

Г. П. Калинина G. P. Kalinina
В. П. Ручкина V. P. Ruchkina
Екатеринбург, Россия Ekaterinburg, Russia

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕГО ПРИЕМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

TEACHING PUPILS TO USE THE GENERAL METHOD OF SOLVING TASKS

Аннотация. В статье рассматриваются общие приемы работы над учебной задачей как основы для формирования универсальных учебных действий на примере работы с математической задачей в начальной школе.

Ключевые слова: универсальные учебные действия, учебная задача, общий прием решения задач, этапы работы над математической задачей, начальная школа.

Сведения об авторе: Калинина Галина Павловна, кандидат педагогических наук, профессор.

Место работы: кафедра теории и методики обучения математике и информатике в период детства Института педагогики и психологии детства Уральского государственного педагогического университета.

Контактная информация: 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26.

E-mail: kalininagp@yandex.ru.

Сведения об авторе: Ручкина Валентина Павловна, кандидат педагогических наук.

Место работы, доцент кафедры теории и методики обучения математике и информатике в период детства Института педагогики и психологии детства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет».

Контактная информация: 620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 26.

E-mail: : vpruchkina@mail.ru.

Важнейшей задачей современной системы образования является

Abstract. This paper discusses the general methods of work with learning task as a basis for the formation of universal learning actions on the example of a mathematics task in primary school.

Key words: universal learning actions, learning task, general method of solving tasks, stages of work on a mathematics task, primary school.

About the author: Kalinina Galina Pavlovna, Candidate of Pedagogy, Professor.

Place of employment: Department of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science in Childhood, Institute of Pedagogy and Psychology of Childhood, Ural State Pedagogical University.

About the author: Ruchkina Valentina Pavlovna Ph.D., Candidate of Pedagogy, Associate Professor.

Place of employment: Department of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science in Childhood, Institute of Pedagogy and Psychology of Childhood, Ural State Pedagogical University.

формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих

школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию.

Как подчеркивается в материалах образовательного стандарта второго поколения, одним из главных познавательных универсальных действий является умение решать проблемы или задачи. Понятие «задача» имеет несколько синонимов (задание, цель, проблема) и широко употребляется во многих разделах науки и практики (педагогическая задача, познавательная задача, техническая задача).

Несмотря на такой разброс в использовании термина, процесс решения задачи в любой области имеет единую структуру: вхождение в ситуацию, требующее досконального анализа ситуации, ее моделирование, анализ, планирование, реализация плана, проверка результата на соответствие поставленной цели.

Например, при обучении различным предметам используются задачи, которые принято называть учебными. Решение учебных задач выступает в роли средства обучения. С их помощью формируются метапредметные и предметные знания, умения, навыки. Умение ставить и решать учебные задачи является одним из основных показателей уровня развития учащихся, открывает им пути овладения новыми знаниями.

В то же время есть учебные предметы — математика, физика, химия, — где решаются так называемые текстовые задачи. Решение текстовых задач на этих предметах

рассматривается как предмет специального изучения. Таким образом, решение задач можно рассматривать в узком и широком смысле.

Если подойти к обучению решению текстовых задач как к обучению решению любой задачи в широком ее значении, то сформированные при этом умения могут использоваться учащимися при решении любых задач (учебных, практических) и в любом виде умственной и практической деятельности. Формируемые при этом умения, позволяющие решать любую (в том числе и текстовую) задачу, назвали обобщенными, а способ обучения — общим приемом решения задач.

Общий прием решения задач в начальных классах должен быть предметом специального обучения с последовательной отработкой каждого из составляющих его компонентов. Он базируется на сформированности логических операций — умении анализировать объект, осуществлять сравнение, выделять общее и различное, осуществлять классификацию, сериацию, логическую мультипликацию (логическое умножение), устанавливать аналогии. Овладение этим приемом позволит учащимся самостоятельно анализировать и решать различные типы задач внутри предмета и осуществлять перенос этого умения на решение задач в любой сфере деятельности. Таким образом, в силу своего системного характера данное универсальное учебное действие может рассматриваться как модельное для системы познавательных действий [8].

Прежде всего общий прием решения задач, сформированный на математике, в виде общей структуры может быть перенесен на любой учебный предмет. По отношению к предметам естественного цикла содержание приема не требует существенных изменений — различия будут касаться специфического, предметного языка описания элементов задачи, их структуры и способов знаково-символического представления отношений между ними. Влияние специфики учебного предмета на освоение рассматриваемого универсального учебного действия проявляется также в различиях смысловой работы над текстом задачи. Например, при решении математических задач необходимо абстрагироваться от конкретной ситуации, описанной в тексте, и выделить структуру отношений, которые связывают элементы текста. При решении задач предметов гуманитарного цикла конкретная ситуация, как правило, анализируется не с целью абстрагирования от ее особенностей, а, наоборот, с целью выделения специфических особенностей этих ситуаций для последующего обобщения полученной предметной информации [8].

Итак, современный стандарт ориентирует образовательные системы, учителей-практиков и методику математики на формирование общего приема обучения решению задач.

Как мы уже подчеркивали выше, обучение общему приему решения задач предполагает акцентирование усилий не на процессе

получения ответа задачи, а на формировании умений, обеспечивающих решение любой задачи. Каждое из этих умений должно стать предметом специального обучения.

Общий прием решения задач предполагает знание этапов решения, методов и способов решения, типов задач, оснований для выбора арифметических действий, с помощью которых будет осуществляться решение, а также владение предметными знаниями: правилами, формулами, логическими приемами и операциями.

В современной методической литературе [6; 11; 13; 14; 15] имеется несколько точек зрения на вопрос об этапах решения задачи. Сравнение этапов решения задачи, описанных в различных источниках, позволяет утверждать, что различия существуют лишь в названии этапов, а последовательность деятельности и ее содержание варьируется незначительно. В основном различия наблюдаются лишь в методических приемах обучения тому или иному обобщенному действию, входящему в состав приема.

Первым этапом работы над задачей и первым компонентом общего приема решения задач является анализ текста задачи. Он направлен на восприятие и осмысление текста задачи.

В математике различают три вида анализа текста задачи: семантический, логический и математический [10].

Цель этих видов анализа — обеспечить усвоение содержания текста задачи.

Семантический анализ предполагает:

— выделение и осмысление отдельных слов, терминов, понятий, как житейского, так и математического характера;

— осознание грамматических конструкций («если... то», «после того, как...» и т. д.);

— фиксирование количественных характеристик объекта;

— представление предметной ситуации, описанной в задаче, путем переформулирования или упрощенного пересказа текста с выделением только существенной для решения задачи информации;

— выделение общего смысла задачи, указание на объект и величину, которая должна быть найдена (стоимость, объем, площадь, количество и т. д.).

Логический анализ предполагает умение заменять термины, характеризующие понятия (процессы, явления) их определениями; умение выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных.

Математический анализ включает анализ условия и требования задачи. Анализ условия направлен:

— на выделение объектов (предметов, процессов);

— рассмотрение объектов с точки зрения целого и частей;

— рассмотрение количества объектов и их частей или величин, характеризующих каждый объект;

— анализ характеристик величин (однородные, разнородные), число-

вых значений (известные и неизвестные);

— анализ изменения данных: изменяются ли (указание логического порядка всех изменений) или не изменяются;

— выявление отношений между известными значениями величин;

— анализ требования — выделение неизвестных количественных характеристик величин объектов.

При реализации этого этапа важен самый первый момент — первоначальное чтение текста задачи. Этот момент в школьной практике недооценивается. Нередко ребенок не успевает даже прочесть текст, не то что осмыслить его, как учитель уже вызывает ученика к доске для решения задачи. Нужно отметить, что поспешный переход сразу по получению информации к ее преобразованию без предварительного анализа обедняет процесс познания. А вместе с тем внимательное предварительное прочтение текста, представление учеником ситуации, описанной в задаче, позволяет сделать много полезных выводов и предположений относительно подходов к ее решению.

На данном этапе учат извлекать из текста информацию, определяющую решение задачи. Устанавливают, достаточно ли этой информации для решения, устраняют лишнюю информацию. Если этого требует сюжет задачи, то определяют реальность информации. Преобразуют текст задачи (либо по заданной схеме, либо для упрощения восприятия текста), оставляя толь-

ко математически значимую информацию.

На практике закрепились определенные приемы осуществления этого этапа работы над задачей. Обычно на этом этапе формируются два основных действия — чтение задачи и повторение текста задачи.

При повторении текста задачи используют следующие приемы.

1. Абстрагирование числа от сюжета задачи.

2. Повторение задачи по логическим частям. Этот прием используется на начальном этапе работы с задачей либо при повторении задачи с незнакомым сюжетом.

3. Повторение по структурным частям задачи.

4. Повторение полного текста задачи.

В зависимости от особенностей задачи, проводят математический, логический и семантический анализы текста задачи, используя следующие приемы:

— преобразование текста задачи, которое предполагает исключение из текста той части, которая не влияет на результат решения, либо дополнение текста задачи недостающими данными;

— изменение порядка слов или предложений; замена некоторых слов синонимами; замена содержательного описания термином или наоборот;

— дополнение текста пояснением; уточнение единиц измерения величин и др.

Текстовая модель задачи часто включает несущественную для ре-

шения информацию. Чтобы можно было работать только с существенными смысловыми единицами, текст задачи переводят на язык графических моделей, т. е. представляют текст с помощью невербальных средств — моделей различного вида: чертежа, схемы, графика, таблицы, символического рисунка и др.

Перевод текста на язык математики с помощью невербальных средств есть второй компонент общего приема решения задач и второй этап работы над задачей. Реализация этого этапа (второго компонента) предполагает выбор знаково-символических средств для построения графической модели, адекватной математическому содержанию задачи. Модель задачи, построенная по определенным правилам, есть аналог задачи, в котором более четко отражена структура связей и отношений между объектами либо величинами, описанными в сюжете задачи. Перевод текста в форму графической модели позволяет обнаружить в нем свойства и отношения, которые часто с трудом выявляются при чтении.

После того как текст задачи лаконично представлен в виде графической модели, следует перейти к анализу отношений и связей между известными значениями, а также между известными и неизвестными значениями величин. Для этого проводится детальный анализ этих отношений. Результат этого анализа позволяет выстроить план решения задачи. Поэтому данный этап

разумно назвать этапом поиска плана решения задачи.

В методической литературе различают прямой анализ (синтез), обратный (анализ), смешанный (аналитико-синтетический). Каждый из этих видов анализа позволяет составить план решения задачи.

Прямой анализ предполагает, что из текста задачи выделяется ряд простых задач, входящих в ее состав, последовательное решение которых приводит к решению задачи. В процессе прямого анализа движение мысли идет от данных к вопросу.

Серия вопросов прямого анализа данной задачи может быть следующей.

— Прочитайте вопрос задачи. Можно ли сразу ответить на вопрос задачи?

— Охарактеризуйте задачу по составу. Какая она?

— Выделите первую простую задачу.

— Каким действием решается эта задача?

— Почему?

— Запишите решение первой простой задачи.

— Ответили ли мы на вопрос исходной задачи?

— Выделите вторую простую задачу.

— Каким действием будем решать эту задачу?

— Почему?

— Запишите решение второй простой задачи.

— Скажите ответ второй простой задачи.

— Ответили ли мы на вопрос исходной задачи?

— Скажите, по какому плану решается исходная задача.

При обратном анализе движение мысли осуществляется от вопроса к данным и с каждым разом необходимо уточнять, какие величины нужно знать, чтобы найти значение неизвестной величины. Обратный анализ полезно сопровождать схемой.

— Прочитайте вопрос задачи.

— Можно ли сразу ответить на вопрос задачи?

— Каких два значения надо знать, чтобы ответить на вопрос задачи?

— Какое значение нам уже известно?

— Что неизвестно?

— Какие значения надо знать, чтобы вычислить, сколько груш лежало в вазе?

— Какие из этих значений мы знаем?

— Расскажите план решения задачи.

При смешанном анализе частично используются оба его вида. Строгого алгоритма здесь нет.

— Можем ли мы сразу ответить на вопрос задачи?

— Почему?

— А можем ли узнать, сколько груш в вазе?

- Почему?
- Расскажите план решения задачи.

Каждый анализ задачи завершается составлением плана решения задачи, после чего записывается само решение, что, собственно, и является следующим этапом работы над задачей.

Рассмотрим формы записи решения задачи.

Задача может быть решена устно с проговариванием тех действий, которые приведут к ответу. Но чаще решение задачи записывается. При этом используют запись решения задачи по действиям. Различают запись по действиям без пояснения, с кратким пояснением, с подробным пояснением. Можно записать решение задачи только в виде плана. Этот вид записи решения предполагает запись предложений, указывающих на то, какие величины и в каком порядке следует находить, чтобы решить задачу.

Решение задачи можно записать с помощью программы для ЭВМ.

Решение задачи геометрического содержания полезно выполнять путем построения требуемой фигуры с помощью геометрических инструментов.

Важным этапом решения задачи и одним из обобщенных умений решения является проверка правильности решения задачи. В школьной практике этот вид работы с задачей используется не столь часто. Однако, предусматривая формирование общего приема

решения задачи и формирование такого важного универсального действия, как действие контроля, этот этап работы над задачей следует проводить значительно чаще и целенаправленно обучать ему, знакомя детей с видами проверки правильности решения. Например, можно использовать такой прием. Дать текст задачи и ее решение (способ записи решения можно варьировать). Детям предложить выполнить проверку правильности решения одним из известных им способов. Такой прием не потребует много времени на работу с задачей и приучит детей осуществлять проверку решения задачи.

Рассмотрим подробнее способы проверки правильности решения задачи, которые должны усвоить дети.

В методической литературе описано четыре основных приема проверки правильности решения задачи: составление задачи, обратной данной, и ее решение; решение задачи другим способом; проверка правильности решения задачи по всем условиям задачи и прикидка результата.

Проведя проверку правильности решения, надо обратить внимание на выполнение некоторых нюансов, делающих этот этап работы над задачей значимым и доступным. Закончив проверку, необходимо учить детей делать вывод о правильности решения исходной задачи. Например, решив задачу другим способом, полезно сделать вывод, формулируя такое предложение: «Решая задачу другим спо-

собом, мы получили такой же ответ, что и при решении первым способом, значит, исходная задача решена правильно». Второй нюанс заключается в том, чтобы предусмотреть трудность той задачи, которая составляется для проверки исходной. Она должна быть не труднее исходной. Иначе этот способ проверки дети не будут использовать в самостоятельной работе.

Рассмотрим подробнее алгоритмы деятельности учащихся при использовании разных способов проверки правильности решения задачи.

Составление обратной задачи и ее решение. Ученик, решив исходную задачу, составляет обратную ей, при этом выполняет следующие действия.

1. Подставляет найденное число (ответ исходной задачи) в текст исходной задачи.

2. Среди данных чисел исходной задачи выбирает какое-нибудь одно и использует его в качестве неизвестного в задаче, обратной исходной.

3. Формулирует текст обратной задачи.

4. Решает ее.

5. Ответ обратной задачи сравнивает с тем числом, которое было выбрано в качестве искомого в исходной задаче. Если эти числа совпадают, то ученик делает вывод, что исходная задача решена верно.

Этот способ проверки правильности решения задачи разумно использовать только тогда, когда обратная задача по меньшей мере не труднее, чем исходная, ее решение не вызывает затруднений, т. е.

отработано умение решать определенный вид задач или определенные приемы решения задач, используемые при решении обратной задачи. И все же анализ практики показывает, что данный способ проверки правильности решения задачи в самостоятельной деятельности дети не используют, так как он для них труднее, чем решение исходной задачи. Следовательно, этот вид проверки не может использоваться для формирования самоконтроля. Разумнее этот вид проверки осуществлять под руководством учителя, поскольку нередко требуется выполнить проверку текста обратной задачи и ее решения.

Решение задачи другим способом — наиболее часто используемый способ проверки правильности решения задачи. Сущность этого метода заключается в том, что, решив задачу одним способом, учащиеся отыскивают другой способ решения задачи. Получив результат решения задачи другим способом, ученик сравнивает его с ответом исходной задачи и делает вывод о правильности решения исходной задачи. Чтобы решение задачи другим способом воспринималось учениками как средство контроля, необходимо, чтобы этот другой способ был более легким или лучше освоенным учениками, чем первый способ.

Как показывают наши наблюдения, в начальных классах этот способ проверки выполняется детьми лишь при специальном указании учителя.

Проверка правильности решения задачи по всем ее условиям или соотнесение полученного результата и условия задачи. Сущность проверки заключается в формулировании заключений по тексту задачи с выполнением арифметических действий или без них. Этот вид проверки носит неформальный характер, и сами рассуждения основаны на понимании проверяющим всех слов и соответствий, заданных в тексте задач. Четкого алгоритма проведения этой проверки не существует. Каждая задача требует особого хода рассуждений.

Прикидка результатов — еще один из способов проверки правильности решения задачи. Сущность его заключается в том, что до начала решения задачи на основе предварительного анализа текста задачи определяется примерный результат решения. В процессе поиска решения и его выполнения школьники имеют возможность соотнести ответ задачи с прогнозируемым результатом. Чем точнее прогноз, тем выше его прогнозирующие функции. Этот способ не проверяет точность ответа. Он ценен тем, что заставляет проверять не только ответ, но и сам процесс решения задачи, а значит, формирует не только заключительный контроль, но и контроль по процессу. Этот вид проверки пригоден для использования детьми при самостоятельной проверке правильности решения задачи.

В качестве проверки правильности решения задач четвертым

способом может служить прием составления различных моделей задач уже после ее решения.

Мы рассмотрели этапы работы над задачей, которые отражают полный цикл работы над ней. Показали, что названные этапы решения задачи идентичны компонентам общего приема решения задачи. Обосновали, что обучение общему приему решения задач предполагает акцентирование усилий на уроке не на одновременной реализации каждого этапа решения задачи и получении ответа задачи, а на последовательном формировании каждого из этих умений, входящих в состав общего приема решения задач, в разных условиях.

Литература

1. Бантова, М. А. Методика преподавания математики в начальных классах. / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. — М., 1984.
2. Белошистая, А. В. Математическое развитие ребенка в системе дошкольного и начального школьного образования : дис. ... д-ра пед. наук / Белошистая А. В. — М., 2003.
3. Бородулько, М. А. Обучение решению задач и моделирование / М. А. Бородулько, Л. П. Стойлова // Начальная школа. — 1996. — № 8.
4. Зайцева, С. А. Методика обучения математике в начальной школе / С. А. Зайцева, И. Б. Румянцева, И. И. Целищева. — М. : Владос, 2008.
5. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах : учеб. пособие для студентов фак-тов подготовки учителей нач. кл. пед. ин-тов, колледжей и училищ / Н. Б. Истомина. — М. : Линка-Пресс, 1997.

6. Истомина, Н. Б. Работа над составной задачей / Н. Б. Истомина // Начальная школа. — 1988. — № 2.

7. Истомина, Н. Б. Обучение решению задач / Н. Б. Истомина // Начальная школа. — 1985. — № 1.

8. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2008.

9. Калинина, Н. В. Учебная самостоятельность младшего школьника: диагностика и развитие : практ. пособие / Н. В. Калинина, С. Ю. Прохорова. — М. : АРКТИ, 2008.

10. Козлова, С. А. Развитие мышления детей 4—6 лет на основе формирования приемов анализа текста и вспомогательной графической модели текстов задачи / С. А. Козлова // Начальная школа плюс До и После. — 2009. — № 8.

11. Ручкина, В. П. К вопросу о формировании логического компонента познавательных УУД / В. П. Ручкина, Г. П. Калинина // Педагогические системы развития творчества : материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф. (13—14 дек. 2011 г., Екатеринбург) / отв. ред. С. А. Новоселов. — Екатеринбург : Калинина Г. П., 2012. — Ч. 3.

12. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. — М., 1983.

13. Царева, С. Е. Виды работы с задачами на уроке математики / С. Е. Царева // Начальная школа. — 1990. — № 10.

14. Царева, С. Е. Методика обучения решению задач / С. Е. Царева // Начальная школа. — 1998. — № 1.

15. Шикова, Р. Н. Работа над текстовыми задачами / Р. Н. Шикова // Начальная школа. — 1991. — № 5.

Literature

1. Bantova, M. A. Metodika prepodavaniya matematiki v nachal'nykh klassakh. / M. A. Bantova, G. V. Bel'tyukova. — M., 1984.

2. Beloshistaya, A. V. Matematicheskoe razvitiye re-benka v sisteme doskol'nogo i nachal'nogo shkol'nogo obrazovaniya : dis. ... d-ra ped. nauk / Beloshis-taya A. V. — M., 2003.

3. Borodul'ko, M. A. Obuchenie resheniyu zadach i mo-delirovaniye / M. A. Borodul'ko, L. P. Stoylova // Nachal'naya shkola. — 1996. — № 8.

4. Zaytseva, S. A. Metodika obucheniya matematike v nachal'noy shcole / S. A. Zaytseva, I. B. Rumyantseva, I. I. Tselishcheva. — M. : Vldos, 2008.

5. Istomina, N. B. Metodika obucheniya matematike v nachal'nykh klassakh : ucheb. posobie dlya studentov fak-tov podgotovki uchi-teley nach. kl. ped. intov, kolledzhey i uchilishch / N. B. Istomina. — M. : Linka-Press, 1997.

6. Istomina, N. B. Rabota nad sostavnoy zadachey / N. B. Istomina // Nachal'naya shkola. — 1988. — № 2.

7. Istomina, N. B. Obuchenie resheniyu zadach / N. B. Istomina // Nachal'naya shkola. — 1985. — № 1.

8. Kak proektirovat' uni-versal'nye uchebnye dey-stviya v nachal'noy shcole: ot deystviya k mysli : po-sobie dlya uchitelya / A. G. Asmolov, G. V. Burmenskaya, I. A. Volodarskaya [i dr.] ; pod red. A. G. Asmolova. — M. : Prosveshchenie, 2008.

9. Kalinina, N. V. Uchebnaya samostoyatel'nost' mlad-shego shkol'nika: diagno-stika i razvitiye : prakt. posobie / N. V. Kalinina, S. Yu. Prokhorova. — M. : ARKTI, 2008.

10. Kozlova, S. A. Razvitiye myshleniya detey 4—6 let na osnove formirovaniya priemov analiza teksta i vspomogatel'noy grafiche-skoy modeli tekstov zadachi / S. A. Kozlova // Na-chal'naya shkola plyus Do i Posle. — 2009. — № 8.

11. Ruchkina, V. P. K voprosu o formirovanii logicheskogo komponenta poznavatel'nykh UUD / V. P. Ruchkina, G. P. Kalinina // Pedagogicheskie sistemy razvitiya tvorchestva. : materialy 10-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (13—14 dek. 2011 g., Ekaterinburg) / otv. red. S. A. Novoselov. — Ekaterinburg : Kalinina G. P., 2012. — Ch. 3.
12. Fridman, L. M. Psikhologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematike v shkole / L. M. Fridman. — M., 1983.
13. Tsareva, S. E. Vidy raboty s zadachami na uroke mate-matiki / S. E. Tsareva // Nachal'naya shkola. — 1990. — № 10.
14. Tsareva, S. E. Metodika obucheniya resheniyu zadach / S. E. Tsareva // Nachal'naya shkola. — 1998. — № 1.
15. Shikova, R. N. Rabota nad tekstovymi zadachami / R. N. Shikova // Nachal'naya shkola. — 1991. — № 5.