



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)
ФАКУЛЬТЕТ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

Формирование у младших школьников действия моделирования при
обучении решению задач

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.01 – «Педагогическое образование»
Направленность программы бакалавриата «Начальное образование»

Проверка на объём заимствований:
46,26 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована / не рекомендована

«24» 04 2017 г.

зав. кафедрой ЛС
(название кафедры)

Б. С. Сидорова ФИО

Выполнила:

Студентка группы:
ЗФ-408/070-4-1

Яруллина Римма Лукмановна

Научный руководитель:

Кандидат педагогических наук,
доцент

Махмутова Лариса Гаптульхаевна

Челябинск,
2017 год

Оглавление

Введение	3
Глава I. Теоретические аспекты проблемы формирования у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач	6
1.1. Психолого-педагогические особенности формирования действия моделирования у младших школьников	6
1.2. Особенности обучения младших школьников решению задач	15
1.3. Приёмы формирования у младших школьников действия моделирования при работе над текстовыми арифметическими задачами.....	24
Выводы по I главе	35
Глава II. Опытнo-экспериментальная работа по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач	37
2.1. Цель и задачи опытнo-экспериментальной работы	37
2.2. Описание констатирующего этапа опытнo-экспериментальной работы	38
2.3. Рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач.....	43
Выводы по II главе	48
Заключение	49
Список литературы	50

ВВЕДЕНИЕ

В наше время школа большепреобразования, которые связаны с преобразованием всех сфер общественной жизни страны. Государство предъявляет новые условия к образованию в сфере становления личности, готовой к действию, способной подходить к решению задач с позиции личностного отношения. Усовершенствование школы предполагает урегулирование ряда системных задач, в том числе достижения совершенно нового качества образования. В государственном плане новое качество образования – это его целесообразность развития современных жизненных потребностей развития страны. Это формирование универсальных учебных действий, умений, навыков, а также опыт в самостоятельной практике и личной ответственности обучающихся, то есть новые ключевые компетенции, которые будут определять современное качество содержания образования федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) [46].

Способом познания в обучении выступает моделирование, в частности когда выявляется и фиксируется в наглядной форме все общие отношения, какие отражают основу изучаемых научно-теоретических объектов; это знаково-символическая деятельность, заключающаяся в приобретении новой информации в процессе оперирования знаково-символическими средствами. Моделирование является одним из универсальных учебных действий, которое входит в круг познавательных универсальных учебных действий.

Формировать действие моделирования можно на уроках математики, в частности при обучении решению задач. Способность решать задачи является одним из основных признаков уровня математического развития, глубины усвоения учебного материала. Решение задач требуется рассматривать не столько как средство формирования математических

знаний, но и как основную цель обучения и средство развития общеучебного умения рассуждать.

Основная идея в формировании обучения при решении математических задач состоит в том, чтобы младший школьник не получал готовые знания, которые дает учитель, а сам находил и «открывал» новые знания в процессе своей деятельности. Должен быть деятельностный подход, т.е. «обучение, обеспечивающее включение детей в учебно-познавательную деятельность» [22, с. 20].

Проблема формирования у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач приобретает все большее значение. Сегодня моделирование рассматривается как одно из важнейших умений, которым должны овладеть младшие школьники. Это связано с тем, что необходимо повышать теоретический уровень знаний, которые формируются на разных этапах обучения. Кроме того, активное развитие общества и науки влечет за собой проблемы, с которыми сталкивается младший школьник, окунувшись в реальный мир: обилие информации, повышение внимания к компьютеризации, желание сделать процесс обучения более интенсивным, стремление родителей в связи с быстрым темпом жизни как можно раньше научить ребенка решать задачи. Определяется главная цель – вырастить младших школьников людьми, которые умеют думать, хорошо ориентироваться в потоке информации, что их окружает, грамотно оценивать различные ситуации, принимать самостоятельные решения. В этом может помочь моделирование.

Проблема исследования заключается в следующем: каковы приемы формирования у младших школьников действия моделирования при работе над текстовыми арифметическими задачами?

Цель исследования – на основе выявленных теоретических аспектов проблемы и проведения опытно-экспериментальной работы составить

рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач.

Объектом исследования является процесс обучения младших школьников решению текстовых арифметических задач.

Предметом исследования является приемы формирования действия моделирования у младших школьников при обучении решению задач.

В соответствии с целью, объектом и предметом исследования были определены следующие задачи:

1. Выявить психолого-педагогические особенности формирования действия моделирования у младших школьников.

2. Рассмотреть особенности обучения младших школьников решению задач.

3. Определить приемы формирования у младших школьников действия моделирования при работе над текстовыми арифметическими задачами.

4. Установить уровень сформированности действия моделирования у младших школьников на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы.

5. Составить методические рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач.

Методы исследования:

- теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования;
- диагностика сформированности действия моделирования при обучении решению задач;
- педагогический эксперимент.

База исследования: МБОУ СОШ № 13 города Копейска Челябинской области.

Структура работы. Квалификационное исследование включает в себя введение; две главы; выводы по главам; заключение; список использованной литературы.

Глава I. Теоретические аспекты проблемы формирования у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач

1.1. Психолого-педагогические особенности формирования действия моделирования у младших школьников

Начальная школа – принципиально новый этап в жизни ребёнка: начинается систематическое обучение в образовательном учреждении, расширяется область его взаимодействия с окружающим миром, меняется социальный статус и возникает потребность в самовыражении.

Младший школьный возраст – это особый период в жизни ребёнка. Появление такого возрастного этапа связано с введением комплекса всеобщего и обязательного неполного и полного среднего образования. Суть среднего образования и его задачи часто меняются в соответствии с меняющимися потребностями общества, поэтому психолого-педагогические особенности младшего школьного возраста как начального звена школьного детства никогда не будут окончательными и неизменными. Впрочем вполне можно говорить о наиболее ярко выраженных чертах характера этого возраста [12].

Младший школьный возраст связан с переходом ребенка к систематическому школьному обучению. С самого начала обучения в школе коренным образом изменяется социальная ситуация развития ребенка. Он становится «общественным» субъектом и теперь имеет социально значимые обязанности, за выполнение которых он получает общественную оценку. Весь комплекс жизненных отношений ребенка меняется и во многом определяется тем, насколько успешно он справляется с новыми требованиями [12].

Ребенок в процессе учебной деятельности решает соответствующие ее содержанию задачи: анализирует материал, целью которой является выявления в нем закономерностей, на основе этого строит целостный объект, овладевая общим способом построения изучаемого объекта. При решении математической задачи мысль ребенка движется от общего к частному, при этом он осуществляет следующие действия:

- преобразование условий задачи, целью которого является выделение всеобщего отношения изучаемого объекта;
- моделирование выделенного отношения в графической, предметной, или буквенной форме;
- преобразование модели для изучения ее свойств;
- построение системы частных задач, которые решаются общим способом;
- контроль за выполнением действий;
- оценка усвоения общего способа [11]. Развитие основ умения учиться (формирование универсальных учебных действий) определено Федеральным государственным образовательным стандартом как одна из важнейших задач образования [46].

Моделирование существует также давно, как и мышление, и также давно сопровождает процессы учения. Но только сравнительно недавно моделирование стало осознаваться как средство обучения, и научное понятие модели и моделирования еще недостаточно проникло в методику преподавания математики в школе. Некоторые методологические положения пока еще не до конца уяснены, имеются расхождения в понимании и трактовке ряда философских вопросов, что, в свою очередь, задерживает проникновение метода моделирования в школу.

Несмотря на большое количество исследований, которые посвящаются вопросам моделирования при обучении математике [14], все они находятся в области экспериментальных методик. Как отдельная учебная задача метод

моделирования в практике обучения не применяется. Зачем нужно моделирование если есть интерпретация знаковых моделей, да и сама интерпретация, если, при существующем распространенном мнении, «математика – абстрактная наука и некоторые вещи дети должны просто принять и запомнить?» [51, с. 48].

Зачем тогда при решении задач нужно моделирование, если построение решения зависит от выстроенной цепочки рассуждений от поставленного в задаче вопроса? На эти два вопроса современные исследования к сожалению ответить не могут. Более того, эти вопросы даже не ставятся, не подвергаются сомнению и не рассматриваются.

Одним из путей становления теоретических знаний является использование моделей, моделирование, выступающие как «абстракции особого рода», которые позволяют выявить внутренние связи и отношения объектов. Проблема моделирования исследуется в разных науках: педагогике, психологии, философии.

В психологии придается большое значение освоению знаковых средств в психическом развитии младшего школьника. Л.С. Выготский [8, с. 39], А.Р. Лурия [26, с. 14] и многие другие писали об особенностях психического развития человека: «подобно тому, как в процессе исторического развития человек изменяет не свои естественные органы, а орудия, в процессе своего психического развития человек совершенствует работу своего интеллекта, главным образом, за счет развития особых технических вспомогательных средств мышления и поведения» [8, с. 34].

Развитие человека психически возможно через усвоение предшествующего опыта, культурного наследия, включающей в том числе, и различные знаково-символические системы. Можно сделать вывод, что несмотря на то, что моделирование используется в учебно-познавательном процессе современной начальной школы (учебники Э.А. Александровой [56, с. 61], Н.Б. Истоминой [20, с. 98], Г.Г. Микулиной [57, с. 32] и др.), в

методических пособиях для начальной школы проблема обучения моделированию не нашла должного понимания. В системе Д.Б. Эльконина – В.В.Давыдова моделирование выделено в качестве учебного действия, которое входит в состав учебной деятельности, и которое должно быть сформировано к концу начальной школы.

Наряду с тем в специальных программах по формированию моделирования, как и в экспериментальных исследованиях, показывающих роль моделирования в процессе обучения решению задач, недостаточно. В условиях образования, которое ориентировано на развитие мышления и логики у младших школьников приоритетное значение в обучении и, в частности, при решении задач, приобретает овладение действием моделирования, потому что, как показали исследования В.В. Давыдова [10, с. 65], оно способствует развитию обобщенных знаний. Это показывает основные пути построения деятельности обучающихся, которые направлены на развитие мышления в процессе анализа задачи и поиска пути решения в основе которого лежит моделирование и формирование необходимых для этого умений и способов действия.

Понятие «моделирование» и «модель» определяется рядом авторов неоднозначно. Рассмотрим определения понятий «модель» и «моделирование».

Модель – это средство научного познания; это заместитель, представитель оригинала в освоении теории или на практике; система со структурными свойствами и определенными отношениями; она охватывает существенные свойства прототипа, которые в данный момент являются объектом исследования, и соответствует оригиналу [21, с. 24].

Моделирование – это способ изучения какого-либо объекта или явления, универсальное учебное действие, которым необходимо овладеть при

обучении младших школьников обобщенному умению решать текстовые задачи [33, с. 325].

Моделирование – это один из основных методов обучения решению задач и важное средство познания действительности [4, с. 57].

В нашем исследовании в качестве исходного принимается определение «модели», данное В.А. Штофом: «модель – такая мысленно представляемая или материально реализуемая система, которая, отображая и воспроизводя объект, способна замещать его так, что ее изучение дает новую информацию об этом объекте» [16, с. 42]. Моделирование рассматривается как способ изучения какого-либо объекта или явления, где исследования проводятся на представителе объекта. Моделирование предполагает три этапа:

- 1) выбор (построение) модели;
- 2) работа с моделью;
- 3) переход к реальности.

Моделирование – наглядно-практический метод обучения. Модель включает в себя обобщенный образ существенных свойств моделируемого объекта (план квартиры, политическая карта, макет предмета и т.д.) [22, с. 67].

В основе метода моделирования лежит принцип замены: реальный предмет ребенок заменяет другим предметом, его изображением, каким-либо условным знаком, схемой, чертежом, моделью и т.д. [56, с. 7].

Изначально способность к замещению развивается у детей в игре (камень становится яблоком, земля – едой для игрушки, а он сам – мамой, поваром, водителем). Такой же опыт замещения накапливается в изобразительной деятельности и при освоении речи.

Опыт обучения в начальной школе показывает, что в процессе изучения учебных предметобучающиеся часто имеют дело с учебными моделями и моделированием. Необходимость овладения действия моделирования в виде учебного действия продиктовано не только его

значимостью в качестве метода познания, но и психолого-педагогическими требованиями в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий (Н.Ф. Талызина [43, с. 27П.Я.], Гальперин [8, с. 28]), теорией учебной деятельности (Л.М. Фридман [47, с. 124], В.В. Давыдов [11, с. 42]).

Согласно этим направлениям у обучающихся развиваются умения и навыки моделирования в различных ситуациях и явлениях, а создание и работа с моделями изучаемых умственных действий являются обязательным этапом овладения ими. Моделирование в научном познании отличается от моделирования в обучении рядом особенностей, проистекающих из содержания и способов использования моделей. Работы А.У. Варданяна [36, с. 17], В.В. Давыдова [11, с. 42], выделили ряд особенностей учебных моделей, наиболее важными из которых в данной работе являются:

1. Знаковый характер учебных моделей – они всегда являются искусственными образованиями, используемыми как орудия деятельности; им присуща наглядность, фиксирующая общие отношения ряда явлений.

2. Образный характер учебных моделей. В процессе изучения знак и образ не только не исключают друг друга, но и дополняют.

3. Оперативная роль моделей, указывающих способ организации действий детей, направленных на выяснение основных свойств изучаемого материала.

4. Внешний вид учебной модели зависит от того, какие основные стороны оригинала становятся объектом действий ребенка, в какой мере они обобщены.

5. Эвристическая функция учебных моделей, то есть когда в работе с моделями обучающиеся могут получить новое представление, которое невозможно или трудно получить при работе с реальным объектом.

6. Учебные модели (для решения задач) выполняют функции средства анализа и решения при условии четкого соотнесения элементов модели и ее структуры в целом к реальности или тексту, описывающему ее [44, с. 54].

В соответствии с этим, моделирование в обучении является способом познания при выявлении и закреплении в наглядной форме тех общих отношений, отражающие научно-теоретическую сущность изучаемых объектов; это знаково-символическая деятельность, которые заключаются в получении новой информации в процессе оперирования знаками и символами.

В этой деятельности выделяются следующие составляющие:

- 1) предварительный анализ текста;
- 2) перевод текста на знаково-символический язык;
- 3) работа с моделью;
- 4) соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью [12, с. 60].

Содержанием учебной деятельности выступают теоретические знания, изучение которого развивает основы теоретического мышления. Изложение научных знаний может осуществляться способом восхождения от абстрактного к конкретному, от общего к частному (когда обучающиеся сначала ищут и фиксируют исходную общую «клеточку» изучаемого материала, а затем, опираясь на нее, выводят многообразные частные особенности данного предмета). Такое усвоение направлено на выявление обучающимися условий происхождения содержания закрепляемых понятий. Учебная деятельность реализуется средствами выполнения школьниками соответствующих действий. В соответствии с общей закономерностью интериоризации, учебные действия направлены на решение учебных задач, требующие анализа и содержательного обобщения. Учебная задача направлена на анализ учащимися условий происхождения теоретических

понятий и на усвоении соответствующими обобщенными способами действий.

В концепции учебной деятельности выделяются следующие учебные действия:

- 1) получение от учителя или самостоятельная постановка учебной задачи;
- 2) преобразование условий задачи с целью обнаружения всеобщего отношения изучаемого объекта;
- 3) моделирование выделенного отношения в графической, предметной и буквенной формах;
- 4) преобразование модели для изучения его свойств в «готовом» виде;
- 5) выделение и построение системы частных, конкретно-частных задач, решаемых общим способом;
- 6) контроль за выполнением предыдущих действий;
- 7) оценка усвоения общего способа действия как результата решения данной учебной задачи [52, с.103].

В методике обучения математике в начальной школе создается общий подход к решению арифметических задач, в соответствии с которым задача рассматривается как модель некой проблемы, а ее решение как процесс применения общих теоретических положений математики к условиям задачи для нахождения ответа на вопрос. Решить задачу в общепринятом смысле этого слова – значит раскрыть связи между данными и искомыми, заданными условием задачи, определить последовательность применения общих положений математики (формул, правил, законов и т.п.), выполнить действия над данными задачи, используя найденные общие положения, и получить ответ на требование задачи или доказать невозможность его (требования) выполнения.

В работах, проводимых под руководством Л.А. Венгера [7, с. 35], схема обучения моделированию строится по другим принципам; сформированы требования к обучению моделированию:

1. Следует начинать с моделирования конкретных единичных ситуаций, а позднее – с построения моделей, имеющих обобщенный смысл.

2. Целесообразно начинать с подобных, сохраняющих известное внешнее сходство с моделируемыми объектами, приходя к моделям, представляющим собой условно-символические изображения отношений (графиков и др.).

3. Практика моделирования осуществляется легче, если начинается с применения готовых моделей, а затем их создания.

Следует начинать с формирования моделирования пространственных отношений, так как в этом случае форма модели совпадает с типом отраженного в ней содержания; затем переходить к моделированию временных отношений, а еще позднее – к моделированию всех других типов отношений (механических, социальных, математических), заканчивая логическими [6, с. 88].

В теории планомерно-поэтапного формирования умственных действий и понятий важно каждое действие, но одно из них приобретает в нашем случае особое значение: речь идет о создании материальной и материализованной формы изучаемого действия.

Решение математических задач, по В. В. Давыдову, представляет собой выполнение системы учебных действий (контроль, моделирование, оценка и др.), направленных на помощь учащимся выявить условия происхождения знаний и умений [4, с. 211].

При формировании универсального учебного действия – моделирования мы опираемся на этапы, предложенные С.П. Барановым: замещение, кодирование, декодирование.

При формировании у школьников действия моделирования этап замещения является основным, так как ученику необходимо хорошо усвоить механизм замещения реального объекта на модель с помощью знаково-символических средств. В конечном результате у учащихся получится образ-заменитель оригинала или явления. В математике существует несколько видов таких образов-заменителей, которые можно объединить в следующие группы:

1) Заместители – цифры, точки, фигуры;

2) Знаки, обозначающие свойства предметов.

Цвет обозначается картой (зеленой, желтой);

Форма – контур фигур (треугольный, круглый, квадратный);

Толщина – условное изображение человеческой фигуры (тонкий, толстый);

3) Символы, которые используются для замещения отношений:

больше/меньше ($>$, $<$);

равенство/неравенство ($=$, \neq);

порядок следования (\Rightarrow).

После этапа закрепления, в котором учащиеся должны усвоить основные образы-заменители, можно переходить ко второму этапу – кодирование.

На данном этапе осуществляется перевод текстовой, словесной информации на язык знаков, который включает два направления: вещественный уровень и графический уровень.

Результатом деятельности детей на данном этапе будет создание образа-модели оригинала с помощью знаково-символических действий.

1.2. Особенности обучения младших школьников решению задач

В начальном курсе математики понятие «задача» используется тогда, когда речь идет о текстовых арифметических задачах. Они обычно

формулируются в виде текста, в котором находят отражение количественные отношения между реальными объектами.

Термин «задача» имеет несколько толкований. Рассмотрим один из них, применяемый к математике. Здесь задача – это проблемная ситуация (вопрос), которая требует решения посредством использования определённых умений, знаний, размышлений. Это цель, которая находится в рамках проблемной ситуации, что необходимо достичь, а также условие и требование.

Таким образом, решить задачу – это значит трансформировать данную проблемную ситуацию или выявить, что такая реконструкция в этих условиях невозможна. Здесь важно определить процесс решения задачи как мыслительную деятельность, направленную на достижение цели.

К основным признакам текстовой задачи относят (А.А. Свечников [35, с. 76]):

- словесное изложение сюжета, в котором явно или в завуалированной форме указана функциональная зависимость между величинами, числовые значения которых входят в задачу;

- числовые значения величин или числовые данные, о которых говорится в тексте задачи;

- задание, обычно сформулированное в виде вопроса, в котором предлагается узнать неизвестные значения одной или нескольких величин; эти значения называют искомыми.

Термин «решение задачи» в научно-методической литературе [5, 13] употребляется в трех разных смыслах:

- 1) решение задачи – ответ на вопрос, результат выполнения арифметических или других действий;

- 2) решение задачи – это выполнение действий, которые в итоге дают значение искомой величины;

3) решение задачи – это догадка о том, какие нужны действия и в какой последовательности их нужно выполнять (если их несколько), чтобы получить значение искомой величины (способ и метод решения).

Обучение умению решать задачи определенных видов включает в себя усвоение детьми сведений о видах задач, способах решения задач каждого вида (данного вида) и выработку умения выделять задачи соответствующих видов, выбирать способы решения, адекватные виду задачи, применять эти способы к решению конкретных задач.

Этапы обучения младших школьников решению текстовых задач

1. Подготовительный период.
2. Знакомство с текстовой задачей и ее структурой.
3. Решение простых задач на сложение и вычитание.
4. Решение составных задач на сложение и вычитание.
5. Решение простых задач на умножение и деление.
6. Решение составных задач на сложение, вычитание, умножение и деление.

В начальном курсе математики используются следующие методы решения задач:

– практический (дети действуют непосредственно либо с реальными объектами, либо с предметными моделями или изображениями этих объектов и находят ответ на требование задачи с помощью наблюдения, сравнения (измерения), счета);

– графический (обучающиеся используют числовой луч, чертежи, где изображения осуществляются в натуральную величину или в масштабе, а ответ на требование задачи получается нахождением соответствующих точек на луче, счетом и измерением искомой величины на графической модели);

– арифметический (выбрав арифметическое действие и определив последовательность на основе вскрытых отношений между данными и

искомыми, ученики находят ответ на требование задачи посредством вычислений);

– алгебраический (обучающиеся составляют простейшие уравнения и, решая их, находят ответ на требование задачи);

– логический (дети выстраивают цепочку рассуждений, приводящих к искомому заключению);

– комбинированный (используется сочетание различных методов).

Следует различать понятия «различные методы решения задачи» (арифметический, алгебраический и др.), «различные способы решения задачи» и «различные способы записи решения задачи». Последнее относится к форме выполнения решения (например, для арифметического решения – это запись по действиям, выражением, с пояснениями). Если речь идет о разных способах решения, то имеется в виду возможность установления различных связей между данными и искомым, а следовательно, о выборе других действий или другой их последовательности для ответа на вопрос задачи. В практике обучения школьников процесс решения задачи обычно включает в себя следующие этапы (Л.П. Стойлова [23, с. 35]):

I. Ознакомление с содержанием и осмысление задачи.

II. Поиск и составление плана решения.

III. Запись решения и ответа (осуществление плана).

IV. Проверка решения задачи.

В основу формирования умения решать задачи можно положить прием моделирования, которым дети овладевают в процессе специально.

В процессе решения задачи обучающийся может исследовать именно ту ситуацию, которая дается ему в тексте задачи. Смысл процесса решения заключается в том, что данную проблему надо описать с помощью математических символов (знаков действия и цифр), то есть наиболее важным для ученика будут количественные характеристики этой проблемы и тип связей между ними (увеличение, объединение, удаление, и т.д.). Таким

образом, для решения задачи, ученик должен отбросить все неважные детали и оставить только те, которые необходимы для составления математического выражения, являющегося решением данной задачи. Выполняя эту операцию (освобождение от неважных для решения подробностей), ученик строит теоретическую модель данной ситуации, предлагаемой в задаче. От того, насколько точно он построит эту модель и какие способы ее выполнения выберет, зависит правильность ее решения. Удачно составленная модель должна облегчить ученику процесс решения задачи.

Для раскрытия смысла визуализации вернемся к понятию «модель». Слово «модель» в переводе с французского обозначает «образец». По видам средств, используемых для построения, все модели можно разделить на схематические и знаковые.

Схематические модели делятся на:

- вещественные (предметные);
- графические, в зависимости от того, какое действие они обеспечивают.

К знаковым моделям, выполненным на естественном языке, можно отнести таблицы, краткую запись текстовой задачи. Знаковыми моделями арифметических задач, выполненными на математическом языке, являются: выражение, формула, система уравнений, запись решения задачи по действиям.

Визуализация текстовой задачи – это использование моделей (наглядность) для нахождения значений величин, входящих в задачу, данных и искомым чисел, а также для установления связи между ними [26. с. 76].

Методика обучения моделированию текстовых задач включает следующие этапы:

- I этап: подготовительная работа к моделированию текстовых задач;
- II этап: обучение моделированию текстовых задач;
- III этап: закрепление умения решать задачи с помощью моделирования.

Подготовительная работа направлена на выполнение предметных действий. Изображая эти действия графически, сначала в виде рисунка, затем в виде модели, обучающиеся в дальнейшем подходят к знаково-символической форме: уравнению, равенству, формуле и так далее, прежде чем записать задачу в виде модели, необходимо ознакомиться с ее содержанием. При решении математической задачи учитель часто сталкивается с проблемой текста в математике. Проблема в том, что текст нужно перевести с русского на математический язык и наоборот. В этом случае необходимо выявление «математического ядра» задачи. Для этого надо выделить величины и отношения между ними, которые заключены, как говорят дети, в «главных» словах и числах (буквах). Можно с учениками договориться выделять слова карандашом в книге и цветным мелком на доске. Вопрос задачи всегда выделяется особо – это цель наших действий. Приведем пример:

У Пети было 8 яблок. Он отдал 4 яблока Свете. Сколько яблок осталось у Пети?

Значит, исключение части слов не повлияло на математическую модель задачи, то есть учащиеся совершенно спокойно смогут понять, и, следовательно, решить данную задачу.

После прочтения содержания задачи нужно приступить к ее моделированию. Особенностью предметного моделирования простых математических задач является использование предметов, заменяющих образец. Это могут быть полоски картона, геометрические фигуры и т.д. Особенности графического моделирования простых математических задач в том, что они строятся как частные случаи отношения величин: величины в задаче находятся в отношении целого и частей, что наглядно показывается в схеме.

Моделирование в виде схемы следует использовать при решении задач, в которых даны отношения значений величин «меньше», («больше»,

«столько же»). Задачи, связанные с движением, следует моделировать с помощью графика, чертежа или диаграммы.

Вместе со схематическим моделированием, начиная с первого класса, используются и знаковое моделирование – это краткая запись задачи. В краткой записи используются величины, числа – данные и искомые, а также некоторые слова, которые показывают, о чем говорится в задаче: «стало», «взяла», «было» и т.п. Краткую запись задачи можно выполнять в таблице и без нее.

При табличной форме необходимо выделение и название величины. Расположение числовых данных помогает установлению связей между величинами: на одной строке, одно под другим. Искомое число обозначается вопросительным знаком.

Закреплению навыков моделирования математических задач могут помочь упражнения творческого характера. К ним относятся задачи, такие как: задачи с недостающими и лишними данными, повышенной трудности, а также упражнения в составлении и преобразовании задач по данным моделям:

- 1) работа с незаконченными моделями:
 - а) дополнение числовых данных и вопроса к предложенной модели;
 - б) дополнение какой-либо части модели.
- 2) исправление специально допущенных ошибок в модели;
- 3) составление условия задачи по данной модели;
- 4) составление задач по аналогии.

Таким образом, в данной работе, для использования визуальных моделей при решении задач, применяется методика, содержащая три вышеуказанных этапа.

Первый этап методики предполагает выделение понятий, которые используются для составления модели, и отношений между ними. Его цель

состоит в раскрытии смысла этих понятий и формирования навыков работы с этими понятиями.

Второй этап предполагает применение выделенных понятий для построения визуальных моделей, формированию правил этого построения. Результатам данного этапа является способность составлять модель по задаче и интерпретировать эту модель, то есть, опираясь на визуальную модель переходить к математической модели и формулировать из условий эквивалентные утверждения, удобные для дальнейшей работы.

Третий этап предполагает закрепление полученных умений.

Роль и значение всех этапов может изменяться в зависимости от конкретного метода визуализации. Например, первый этап может отсутствовать если ученики овладели средствами моделирования. Важно только, чтобы всякий раз были в наличии результаты каждого этапа в указанной последовательности.

Чтобы осуществить деятельность ученика по усвоению системы понятий, необходимо организовать процесс, который позволит видеть предмет как объект исследования, определяющий действия с ним задолго до того, как будет получен конечный результат, то есть сформировано само понятие. А это означает, что с первого момента конструирования должен быть образ (символ), который поможет с ориентироваться в предмете и анализировать его, будет служить средством продвижения в содержании.

Таким особым видом символично-знаковой идеализации и построения научной предметности и служит моделирование. «Модели и связанные с ними представления являются продуктами сложной познавательной деятельности, включающей, прежде всего мыслительную переработку чувственного исходного материала, его «очищения» от случайных моментов и т.д. Модели выступают как продукты и как средство осуществления этой деятельности» [17. с.94].

Таким образом, одной из задач курса обучения детей математике является овладение учащимися действиями моделирования. Учебный предмет, развертывающийся как система понятий, требует логики движения в его познании от общих свойств к конкретным, выделение и исследование оснований, определяющих данную систему, что невозможно без языка моделирования. Моделирование в обучении должно быть усвоенообучающимся и как способ познания, которым они должны овладеть, и как важнейшее учебное действие, являющееся составным элементом учебной деятельности.

Как решить задачу – важный вопрос, который требует особого внимания. Мы исходим из того, что обучение действию моделирования, общих методов решения задач, способностей к решению любых задач предполагает качественно иной подход к формированию умения решать текстовые задачи. Если моделирование – это метод и средство познания, то тогда набор математических задач – это одна из «площадок», где отрабатывается действие моделирования, умение решать задачи выступает как один из критериев сформированности действия моделирования.

Арифметические текстовые задачи в методической литературе часто называют сюжетными, так как в них всегда есть словесное описание какого-либо события, процесса, действия, явления. Поэтому сама сюжетная задача – это модель, где главным образом описана количественная сторона этого явления.

Ситуация, которая рассматривается в данной задаче характеризуется зависимостью между значениями величин, как известных, так и искомых. Такая задача определяется целью, данными и связью между целью и данными. Текст любой арифметической задачи можно воссоздать по-другому (графически, предметно, с помощью формул, таблиц и т.д.). Это и есть переход от словесного моделирования к другим формам моделирования. Представление ситуации в предметно-практической деятельности с помощью

зарисовок – один из видов семантического анализа текстовой задачи и одновременно моделирование описанного процесса. Таким образом, краткая запись условия задачи и одновременно закрепление его с помощью моделей других форм.

Понятно, что сюжетная задача – это задача-описание, а описание можно представить по-разному – с помощью любого типа модели, где необходимо зафиксировать цель, данные и связь между ними.

Модели так же являются эффективным средством поиска решения задачи, тем более что в процессе решения приходится переходить от одной формы записи к другой. Не всякая запись будет моделью задачи. Для построения модели, для ее дальнейшего преобразования необходимо выделить в задаче цель, данные величины, все отношения, чтобы с опорой на эту модель можно было продолжить анализ, позволяющий продвигаться в решении и искать оптимальные пути решения [32, с.102].

Таким образом, чтобы справиться с решением задачи, необходимо найти конечный результат. Таким мощным средством является действие моделирования, которым учащиеся овладевают в процессе обучения, закрепляя его как способ или даже метод продвижения в системе понятий. Поэтому в следующем параграфе мы рассмотрим формирования действия моделирования младших школьников на уроках математики.

1.3. Приёмы формирования у младших школьников действия моделирования при работе над текстовыми арифметическими задачами

В начальной школе применяются различные способы построения модели (моделирования). Моделирование может быть графическим то есть ситуация, данная в задаче, изображается с помощью стилизованного рисунка, схематического чертежа, схемы (когда котята изображаются с помощью треугольников или кружков и т.д.). Моделирование может быть предметным, то есть модель строится с использованием вещественной, предметной наглядности (в этом случае учитель обычно использует

фланелеграф, специальную полку для кубиков, машин, наборное полотно, и т.п.).

Все эти варианты моделирования имеют внешнюю реализацию, то есть процесс составления модели отражается в той или иной мере на схеме, таблице, предметной наглядности, чертеже, и др. Но моделирование может быть и воображаемым. В этом случае ребенок представляет себе ситуацию в уме и, пользуясь этой мыслительной моделью, может тут же составить запись решения. О таких учащихся говорят: решает задачи «по представлению». В таком случае моделирование происходит без опоры на материальные действия.

Все перечисленные виды моделей являются переходными, так как конечная цель учащегося при решении задачи – это запись ее решения в виде математического выражения.

Как и любому учебному умению, действию моделирования необходимо учить специально. Использование зрительно воспринимаемых моделей позволяет опираться на наглядно-образное мышление ребенка, которое характерно для младшего школьного возраста. Наиболее удачным периодом для первичных этапов обучения наглядно воспринимаемому моделированию является период обучения в начальной школе. Поэтому если организовать обучение моделированию еще на пропедевтическом этапе, до начала обучения решению задач, то в дальнейшем можно развивать умение решать задачи на базе уясненных принципов построения модели явления, объекта, процесса, ситуации и т.д.

Средствами конструирования математической модели могут служить схемы, знаки, символы, рисунки, чертежи.

Для того чтобы решить задачу, учащийся должен уметь переходить от текста к представлению проблемы, а от нее к записи решения с помощью математических символов. Все эти три модели являются разными моделями

одного и того же объекта – задачи. Различия в том, что выполнены они на разных языках: языке математических символов, языке образов, языке слов.

С этой точки зрения процесс обучения решению задач можно рассматривать как обучение приемам перевода моделей одного вида в модели другого вида, а моделирование выступает в качестве общего способа решения задачи любого типа. Для того чтобы решить любую текстовую задачу, учащийся должен уметь выполнить переход от текста задачи к образу, а от образа к записи решения задачи.

Смысл перехода от мысленной модели к символической заключается в нужном выборе арифметических действий, которые соответствуют смыслу происходящему в задаче изменений. Если умственная модель, которой руководствуется учащийся при выборе действий, правильно отражает строение связей, то она будет прогнозировать ход решения и обуславливать правильный выбор действий.

Исходя из этого, если ученик владеет арифметическими символами и понимает смысл арифметических действий, то этот этап ребенок, как правило, преодолевает без особых проблем. Часть учащихся, которые не умеют решать задачи самостоятельно, довольно удачно справляются с ними, если получают в качестве индивидуальной помощи план решения задачи в различных формах. План решения в таком случае может играть ту же роль, что и воображаемая модель, то есть представляет собой схему способа действия. Следовательно, психологически обучение математической символике и развитие понятия о смысле арифметических действий должны предшествовать обучению решению задач. Если ученик недостаточно понимает смысл действий и путается в символах, то ему сложно будет осуществить переход от воображаемой модели к математической.

Одновременно с этим процесс перехода от текста к воображаемой модели представляет для многих учеников вызывает большие затруднения, чем переход от воображаемой модели к математической. Проблема в том, что

в возрасте 6-7 лет у детей превалирует наглядно-образное мышление, которое зависит в большой степени от непосредственного восприятия. А это значит, что отвлечься от наиболее ярких свойств предмета или конкретных подробностей текста, ребенку этого возраста достаточно трудно. Воображаемая модель задачи должна быть в достаточной мере абстрактна. Ввиду того, что она должна помочь ученику решать текстовую задачу, эта модель должна отображать только количественные соотношения данной проблемы, а также каким-то образом отразить структурные связи между данными и искомым, чтобы сделать точным и ясным выбор действий. Опытный учитель знает, что научить учащегося решать задачи самостоятельно, по выстроенному «действию», то есть пользуясь воображаемой моделью, которую создал индивидуально, если у него нет к тому врожденных способностей, очень трудно. Почти всегда в классе есть ученики, которые так и не смогут этому научиться самостоятельно. Обычно они читают «заглатывая» текст задачи, а затем пытаются угадать нужное действие, переставляя числа и пытаясь угадать по выражению лица взрослого, который наблюдает этот процесс (мамы, учителя, репетитора, бабушки).

Для того чтобы помочь учащимся в этой ситуации, взрослые обычно пользуются наглядным материалом: сначала предметно-аналитической (картинки, предметы), а потом более абстрактными вариантами (вместо мишек и груш используют квадраты или кружки). Использование материала, который легче воспринимается, помогает ребенку точнее осмыслить ситуацию.

Систематическое использование предметного моделирования может иметь и отрицательные последствия: сразу как учитель перестает прибегать к постоянному использованию предметного моделирования задачи (что обычно происходит, когда переходят к решению составных задач или в случае работы с двузначными и более данными, которые моделировать отдельно

весьма утомительно), часть детей перестает справляться с задачей. Привыкнув к постоянной внешней поддержке, даваемой в виде предметной картинки или наглядности, ребенок не в состоянии справиться с построением воображаемой модели без этой поддержки.

В таком случае учитель вообще отказывается от каких-либо способов трактовки условия задачи, делая акцент на обучение учащихся через запоминание способов решения задач определенного типа (обычно с ориентиром на основное слово или выбор из заранее подготовленных шаблонов нужной структуры краткой записи). Либо упрямо добиваясь от всех учащихся умения решать задачи «по представлению». Опыт показывает, что первый вариант ведет к формальному постижению учащимися умения решать задачи. Такие ученики, сталкиваясь с задачей неизвестного типа, как правило не могут ее решить. Второй вариант приводит к тому, что учащиеся, у которых слабо развито воображение и математическое «чутье» естественно оказываются безнадежноотставшими. С другой стороны, не зная, что из себя «представляет» ребенок в процессе решения задачи, и не имея возможности контролировать ход его мысли, учитель никогда не сможет быть уверен в том, что ребенок действительно сознательно выбирает действие, правильно ли представляет себе проблему задачи.

Применение способа моделирования уже на этапе подготовки к введению задачи и в течение обучения решению текстовых задач приводит к тому, что в дальнейшем ученик будет применять моделирование как обобщенный способ действия в процессе решения арифметической задачи любого типа. Тем самым уходит необходимость в выработке специфических подходов к задачам разного типа, в том числе простым и составным. Обученный моделированию как главному приему решения задач, понимая процесс решения как перевод модели одного вида в модель другого вида, при котором структурные связи остаются постоянными, а меняется только способ

описания модели, ребенок легко использует этот прием при решении задач разных типов [25, с. 81].

Пропедевтическим этапом по развитию у ученика умения моделировать условие задачи, а затем описывать ее с помощью математических символов является обучение выполнению действий с предметными совокупностями таким образом, чтобы действия ученика соответствовали смыслу ситуации, предлагаемой условием задачи. То есть самым легким способом моделирования задачи значителен моделирование на предметной наглядности. Таким способом взрослый может пользоваться на первоначальных этапах обучения решению задач, поскольку в этот период важно точное понимание смысла действия, а смысл действия легче всего проиллюстрировать наглядно. Так моделирование становится доступным практически всем ученикам, и они с большим удовольствием пользуются им самостоятельно. Если при применении этого приема моделирования исключается возможность пересчитывания. Такая работа является первым шагом на пути обучения ученика общему умению решать задачи.

Рассмотрим задачу: В клетке находились котята. Когда 2 котят вынули, там осталось 3 котенка. Сколько котят было в клетке сначала?

Как правило, такие задачи вызывают у учеников затруднения, так как слова «вынули», «осталось» связано у них с уменьшением, а потому ученики могут предложить такое решение: $3 - 2 = 1$.

Наглядно-предметное моделирование будет особо полезным. Выполнить это можно таким образом. Учитель кладет в небольшую корзинку стопку картинок с котятами так, чтобы учащиеся не могли их сосчитать.

Один ребенок достает из корзинки 2 картинки. Следующий ученик пересчитывает картинки которые остались в корзинке. (Их 3)

Учитель спрашивает первого ребенка:

- Сколько котят ты взял? (2)
- А сколько котят там осталось? (3)

- Что нужно сделать, чтобы узнать, сколько их было в корзинке сначала?
(Нужно 2 вернуть обратно в корзинку.)
- Какое же действие мы используем обозначая то, что мы выполнили?
(Сложением.) Запишем действие: $2 + 3 = 5$.

Выполненное таким образом предметное моделирование позволяет после решения такой задачи провести контроль наиболее адекватным для этого периода обучения способом: ученики пересчитывают все картинки, доставая их из корзинки, и убеждаясь, что нашли правильный ответ.

Предметное моделирование – это наилучший способ организации деятельности детей на этапе развития понятия о смысле математического действия. Впрочем, пользоваться этим приемом постоянно на этапе формирования умения решать простые задачи не стоит по причинам, озвученным выше. Разумно постепенно заменить предметную наглядность другим способом моделирования простой задачи – схематическим моделированием (упрощенный вариант графической модели).

Ввиду того, что на этом этапе модель должна помочь учителю научить ребенка правильному ходу мысли при выборе действия, она должна наглядно соответствовать характеру этого действия, и отражать структурные связи между его компонентами (вычитание – удаление части множества; сложение – объединение двух множеств, не имеющих общих элементов).

В данном способе схематического моделирования схема, которая соответствует действию сложения, выглядит так (рис. 1):

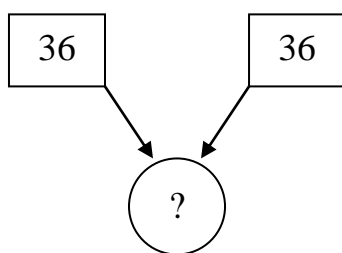


Рис. 1. Схема сложения

Схема, соответствующая действию вычитания выглядит так (рис. 2):

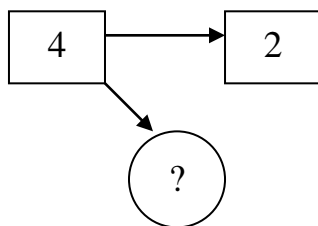


Рис. 2. Схема вычитания

Данный рисунок максимально прост в написании, и посилен для любого ученика, и нагляден. Кроме того, он вызывает у учеников положительные эмоции: ученики с удовольствием составляют схемы из готовых деталей на карточках с цифрами и стрелок из бумаги, чертят их в тетради и на доске без затруднения, потому что для таких рисунков достаточно того уровня умения чертить, которым обладает даже плохоподготовленный к школе ученик семи лет. Основным достоинством такой схемы с математической точки зрения является то, что она наглядно и по смыслу точно отражает характер операций вычитания (удаления части) и сложения (объединения). Как правило, такая схема удовлетворяет также всем запросам, предъявляемым к модели: отражает количественные соотношения ситуации, которые предлагаются в задаче, показывает в ясном виде связи между данными и искомыми, что позволяет ребенку довольно просто сориентироваться в выборе действия. Объясняя свои действия при составлении схемы, ребенок привыкает описывать ход мысли словами, что является основой для развития умения анализировать задачу (а также развития словесно-логического мышления).

Для развития умения составлять схему действия желательны такие упражнения:

На столе лежали 5 тетрадей, 3 тетради мальчик взял. Осталось 2 тетради.

Учитель предлагает ученикам записать этот рассказ с помощью математических символов. Ученики записывают равенство: $5 - 3 = 2$.

- Я запишу этот рассказ иначе. Как вы думаете, эта запись будет соответствовать нашему рассказу? (Да.) (рис. 3)

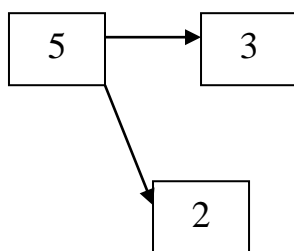


Рис. 3. Схема к задаче

– Можем ли мы по этому чертежу (назовем его схемой) составить другой рассказ – про рыбок, яблоки, конфеты?

При обсуждении вариантов, которые предлагают ученики, их внимание обращается на то, что все рассказы очень похожи друг на друга по смыслу изменений (удаление части). Проводя работу со схемой для разбора ситуации простых задач, очень удобно пользоваться карточками с цифрами и стрелок из бархатной бумаги (фланелеграфом): из отдельных деталей можно собрать схему любой ситуации.

Потом учитель спрашивает:

- А возможно ли составить по этой же схеме другой рассказ: «Петя сорвал 3 яблока, а Ваня – 5. Вместе у них 8 яблок».

Ученики естественно сразу понимают разницу между этими рассказами и обращают внимание на направление стрелок в схеме: схема, которая соответствует процессу объединения, не может содержать стрелок, направленных наружу. Ученики говорят: «Нельзя, потому что этот рассказ на «соединение»». Когда обсуждается составляемая схема другого вида, причем это задание вызывает у учеников большой интерес, оно воспринимается как своеобразная игра. Схема, которая моделирует объединение, выглядит так (рис. 4):

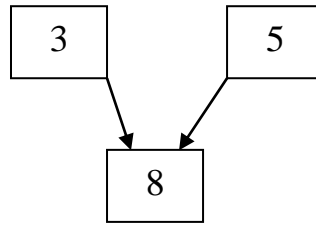


Рис. 4. Схема, моделирующая объединение

Потом предлагается этот рассказ записать с помощью математических символов: $3 + 5 = 8$.

Можно поступить по другому: дать учащимся сразу две готовые схемы на листочках или доске и спросить, какая соответствует данному рассказу, а затем обсудить различия между схемами. После этого нужно проиллюстрировать этот же рассказ на наборном полотне.

- Покажите, какие яблоки сорвал Петя? Какие – Ваня? Что нужно сделать, чтобы узнать, какие яблоки они собрали вместе? (Надо к Ваниным придвинуть Петины или наоборот).

- Каким действием можно написать то, что мы сделали? (Сложение.)

Так, занимаясь в течение нескольких занятий в переводе с предметных ситуаций на язык схем, а затем символов, и обратно, ребенок шаг за шагом постигает при этом самое важное: смысл изменений не зависит от способа написания, одно и то же событие можно написать с помощью различных символов (стрелок, знаков, цифр, квадратиков).

Особое внимание следует обратить на то, чтобы дети научились описывать ситуацию с помощью равенства, и переводить схему в равенство, а равенство – в схему.

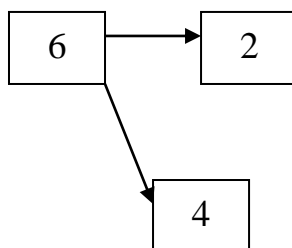


Рис. 5 Схема составления равенства

Так, по схеме (рис. 5) можно составить два равенства, то есть нужно ввести в схему знак действия. И в зависимости от того, где мы его поставим, получим запись действия. Соответственно изменится и условие (и наоборот).

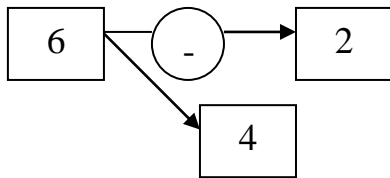
Например:

Было 6 кругов.

Из них 2 зеленые, а остальные синие.

Сколько синих кругов?

Запись: $6 - 2 = 4$ (к.)



Было 6 кругов.

Из них 4 синих, а остальные зеленые.

Сколько зеленых кругов?

Запись: $6 - 4 = 2$ (к.)

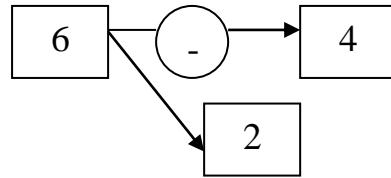


Рис. 6. Схема к задаче

Дети очень быстро и легко усваивают данную символику и через 3-4 занятия уже свободно читают любую из предоставленных схем. Если работу по развитию понятия о конкретном смысле действий сложения и вычитания сопровождать не только выполнением упражнений с предметными совокупностями, но и научить обучающихся переводу предметной ситуации на язык схематической записи, то в дальнейшем ввести понятие «задача» можно также сразу с опорой на схему.

Делается это следующим образом. Учитель предлагает составить рассказы по двум схемам (рис. 7):

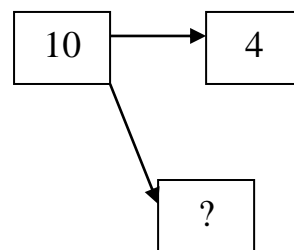
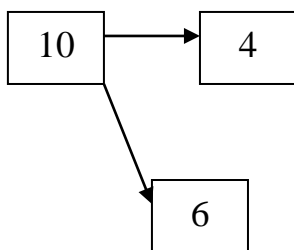


Рис. 7 Схема к задаче

Первая схема уже как шаблон, и составить по ней рассказ учащимся нетрудно. Следующая схема вынуждает ввести вопрос: «Сколько?...», и вот тогда уже рассказ превращается в задачу. Ввиду того, что структурные связи в схеме не изменились, то арифметическое действие, соответствующее ситуации «на удаление», по-прежнему ассоциируется со схемой такого вида. Знак действия на схеме можно обозначить (рис. 8):

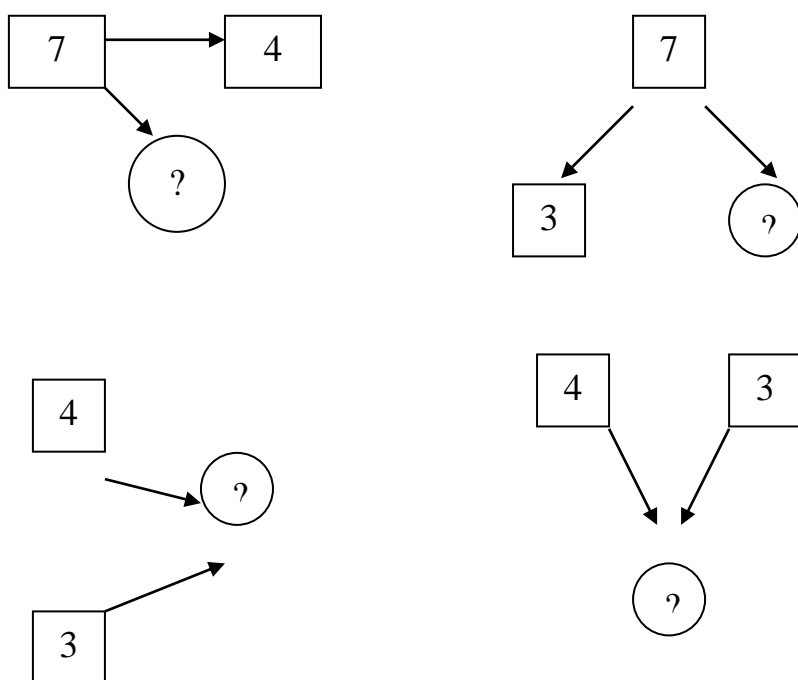


Рис. 8. Обозначение знака действия

Знак действия в таком случае должен появляться на схеме только после того как расставили стрелки: стрелка ведет за собой знак. Поэтому, с одной стороны, структура схемы соответствует математическому смыслу ситуации (удаление, объединение, увеличение на...), а с другой – направляя ход мысли ученика, и помогает на следующем этапе составить символическую (математическую) запись действия.

Поэтому в следующей главе мы проведем опытно-экспериментальную работу по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач на уроках математики.

Выводы по главе

Таким образом, моделирование в обучении выступает способом познания при выявлении и фиксации в наглядной форме тех всеобщих отношений, которые отражают научно-теоретическую сущность изучаемых объектов. Это знаково-символическая деятельность, которая заключается в получении новой информации в процессе оперирования знаково-символическими средствами.

Теория поэтапного развития умственных действий исходит из того, что процесс обучения – это процесс овладения системой умственных действий. Данный процесс является достаточно продолжительным и состоит из нескольких этапов, начиная с этапа материального или материализованного действия, переходя к этапам речевого действия, внутреннего умственного действия.

Этап материализованного действия предполагает построение и использование моделей для усвоения знаний и умений. При этом учитывается основное назначение моделей – облегчить обучающимся овладение действием, открыть доступ к закрытым, непосредственно не воспринимаемым свойствам, качествам вещей, их связям. Эти скрытые свойства и связи весьма существенны для познаваемого объекта. В результате знания младшего школьника поднимаются на более высокий уровень обобщения, приближаются к понятиям.

Задача представляет собой требование или вопрос, на который надо найти ответ, учитывая и опираясь на условия, которые указаны в тексте.

А вот чтобы справиться с решением задачи, необходимо найти конечный результат. Таким сильным средством является действие моделирования, которым учащиеся овладевают в процессе обучения, нарабатывая его как способ или даже метод продвижения в системе понятий.

Итак, моделирование – это особая и специфическая задача в математике, так как никакое понятие нельзя построить без моделирования. Но в то же время моделирование как способность учащихся может развиваться только при специально организованном обучении. При проектировании урока учитель должен учитывать тот факт, что в классе разные учащиеся и учить их надо по-разному, исходя из стиля обучения, предпочтительного для ребенка. Таково понимание формирования действия моделирования в начальной школе.

Глава II. Опытнo-экспериментальная работа по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач

2.1. Цель и задачи опытнo-экспериментальной работы

Глубина и значимость открытий, которые делает младший школьник, решая задачи, определяется характером осуществляемой им деятельности и мерой ее освоения, тем, какими средствами этой деятельности он владеет. Для того чтобы ученик уже в начальных классах мог выделить и освоить способ решения широкого класса задач, а не ограничивался нахождением ответа в данной, конкретной задаче, он должен овладеть некоторыми теоретическими знаниями о задаче и, прежде всего, о ее структуре.

Целью экспериментальной работы в рамках проводимого исследования является выявить уровень сформированности у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач и разработать методические рекомендации для педагогов по формированию у младших школьников действия моделирования при решении задач.

Для решения поставленной цели важно решить следующие задачи:

- 1) Найти диагностики для определения уровня сформированности у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач;
- 2) Провести диагностику для определения уровня сформированности у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач?
- 3) Обработать полученные результаты;
- 4) Составить рекомендации для педагогов по решению проблемы формирования у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач.

Опытно-экспериментальная работа по формированию у младших школьников действия моделирования задачи, проводилась с сентября 2016 по декабрь 2016 года на базе МБОУ СОШ № 13 г. Копейска.

Опытно-экспериментальная работа включала только констатирующий этап эксперимента.

Средний возраст испытуемых 7-8 лет. В эксперименте принимали участие ученики 2В класса (25 человек).

Работа по составлению методических рекомендаций педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования задачи, проводилась с февраля 2017 по март 2017 года.

Согласно программе психолого-педагогического эксперимента мы определили задачи опытно-экспериментальной работы:

1. Определить приемы формирования у младших школьников действия моделирования при работе над текстовыми арифметическими задачами.
2. Установить уровень сформированности действия моделирования у младших школьников на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы.
3. Составить методические рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач.

2.2. Описание констатирующего этапа

На констатирующем этапе мы обследовали детей младшего школьного возраста по проблеме сформированности действия моделирования при решении задач. А также была проведена работа с педагогами, которая заключалась в организации бесед для помощи в составлении рекомендаций для педагогов по формированию у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач.

В образовательном процессе в группе проводились специальные разработанные уроки, упражнения, игры, задания, индивидуальная работа с

использованием методических приемов моделирования, способствующих обобщению действия моделирования при решении задач.

Установление уровня сформированности действия моделирования у детей младшего школьного возраста мы проводили по методике «Нахождение схем к задачам», автор А.Н. Рябинкина. [40, с.45]

Цель: методика позволяет об ее решения.

Оцениваемые УУД: моделирование, познавательные логические и знаково-символические действия, регулятивное действие оценивания и планирования; сформированность учебно-познавательных мотивов (действие смыслообразования).

Возраст: ступень начального образования (7-9 лет).

Форма и ситуация оценивания: фронтальный опрос или индивидуальная работа с детьми.

Оценивается каждое правильно выполненное задание по одному баллу.

Инструкция: «Найди правильную схему к каждой задаче. В схемах числа обозначены буквами». Предлагаются следующие задачи.

1. Миша сделал 6 флажков, а Коля на 3 флажка больше. Сколько флажков сделал Коля?

2. На одной полке 4 книги, а на другой на 7 книг больше. Сколько книг на двух полках?

3. На одной остановке из автобуса вышло 5 человек, а на другой вышли 4 человека. Сколько человек вышли из автобуса на двух остановках?

4. На велогонке стартовали 10 спортсменов. Во время соревнования со старта сошли 3 спортсмена. Сколько велосипедистов пришли к финишу?

5. В первом альбоме 12 марок, во втором — 8 марок. Сколько марок в двух альбомах?

6. Маша нашла 7 лисичек, а Таня — на 3 лисички больше. Сколько грибов нашла Таня?

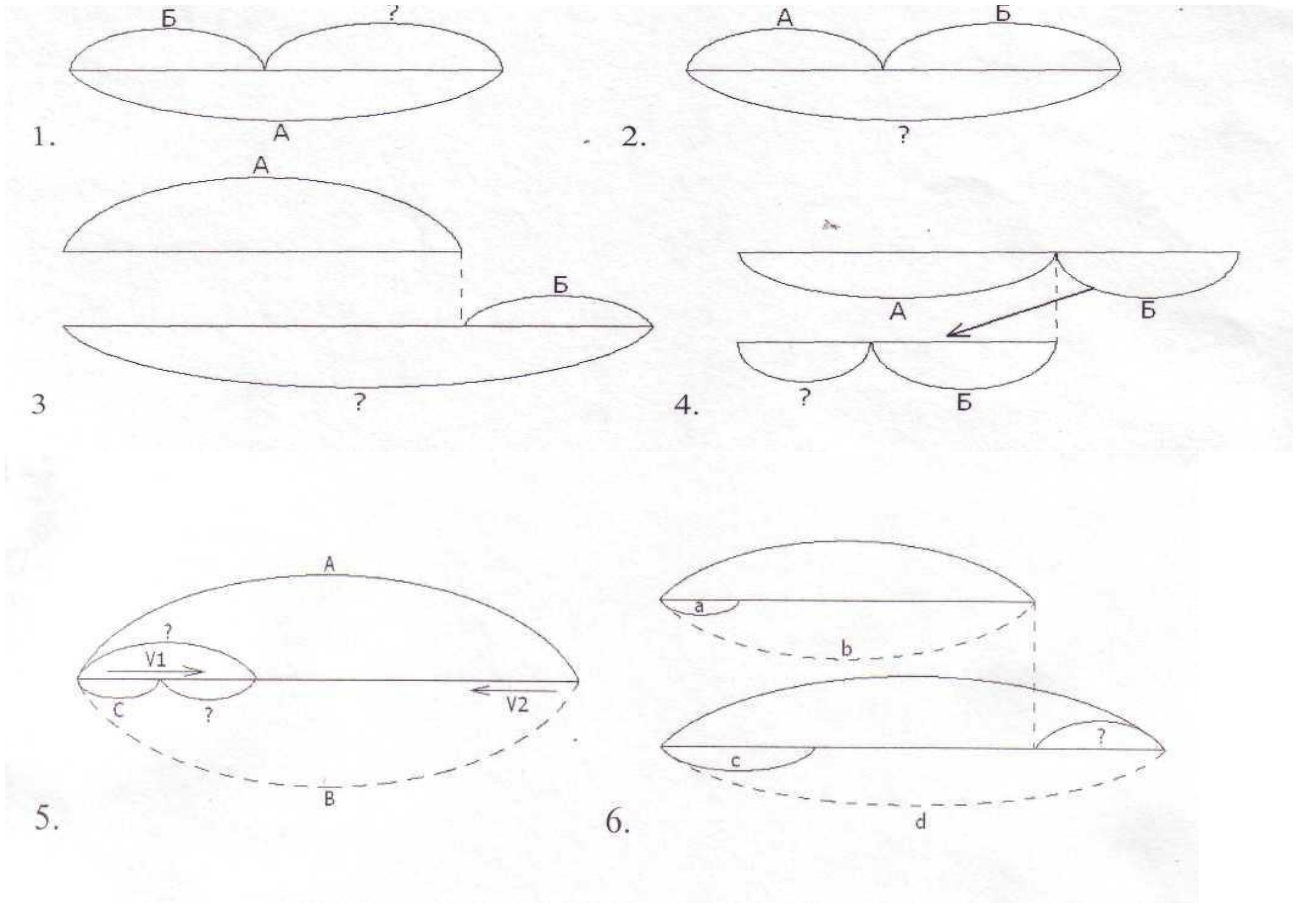
7. У зайчика было 11 морковок. Он съел 5 морковок утром.

Сколько морковок осталось у зайчика на обед?

8. На первой клумбе росло 5 тюльпанов, на второй — на 4 тюльпана больше, чем на первой. Сколько тюльпанов росло на двух клумбах?

9. У Лены 15 тетрадей. Она отдала 3 тетради брату, и у них стало тетрадей поровну. Сколько тетрадей было у брата?

10. В первом гараже было 8 машин. Когда из него во второй гараж переехали две машины, в гаражах стало машин поровну. Сколько машин было во втором гараже?



Номер задачи	Номер схемы
1.	1
2.	2
3.	3
4.	1
5.	3
6.	1
7.	1
8.	3

9.	4
10.	4

Результаты можно увидеть в таблице 1:

Таблица 1

Результаты сформированности действия моделирования
при решении задач младшими школьниками

Всегообследовано (25 чел.)	Низкий уровень развития познавательных логических и знаково- символических действий – правильноопределил 1-3 схемы	Средний уровень – правильноопределил 4-6 схем	Высокий уровень – правильноопределил 7 схем и более
Ярослав А.	+ (1 балл)		
Яна Б.	+ (2 балла)		
Настя Б.	+ (1 балл)		
Аня Д.	+ (3 балла)		
Катя Е.			+ (7 баллов)
Егор З.			+ (8 баллов)
Таня Л.			+ (8 баллов)
Руслан Л.		+ (5 баллов)	
Семен Н.		+ (4 балла)	
Костя П.			+ (7 баллов)
Миша П.			+ (7 баллов)
Рома П.		+ (6 баллов)	
Алена П.	+ (3 балла)		
Валера С.	+ (2 балла)		
Даниил С.	+ (1 балл)		
Катя Т.		+ (6 баллов)	
Семен У.			+ (9 баллов)
Максим У.			+ (8 баллов)
Влад У.			+ (8 баллов)
Даша Х.		+ (4 балла)	
Никита Ш.		+ (6 баллов)	
Настя Ш.		+ (5 баллов)	
Вика Ш.		+ (4 балла)	

Руслан Ю.		+ (5 баллов)	
Соня Я.		+ (5 баллов)	

Представим обобщенные результаты сформированности действия моделирования при решении задач младшими школьниками в виде графического изображения (рис. 9).

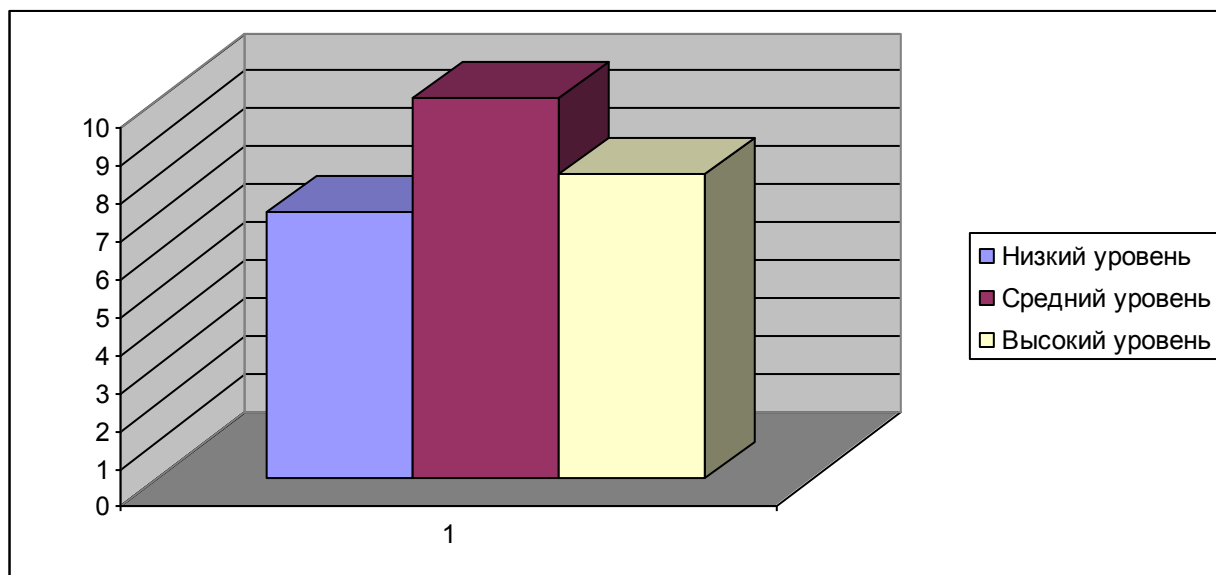


Рис. 9. Результаты сформированности умений использовать действие моделирования при решении задач с младшими школьниками

Отсюда мы видим, что у младших школьников преобладает средний уровень сформированности действия моделирования у младших школьников на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы.

Таким образом мы еще раз доказываем значимость действия моделирования при обучении решению задач младших школьников, так как мы можем задачу не только проанализировать словесно, но и отобразить наглядно в моделях, что способствует развитию логического и аналитического мышления.

В результате проделанной работы на констатирующем этапе эксперимента мы можем сделать вывод о среднем уровне младших школьников решать задачи с помощью действия моделирования. Это подтверждают результаты обследования по методике А.Н. Рябкиной.

Из проведенной работы мы делаем вывод о необходимости составления рекомендаций для педагогов по обучению детей младшего школьного возраста действию моделирования при обучении решению задач, которые мы представили в следующем параграфе данной главы.

2.3. Рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач

Из разных видов деятельности со знаково-символическими средствами наибольшее применение в обучении имеет моделирование.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что в моделировании выделяется несколько этапов: выбор или построение модели, работа с самой моделью и переход к реальности. Аналогичные компоненты входят в состав учебного моделирования:

- ориентировочный анализ текста задачи;
- перевод текста на знаково-символический язык, осуществляемый вещественными или графическими средствами;
- составление модели;
- работа с моделью;
- сопоставление результатов, которые получили в результате работы с моделью, с реальностью (с текстами).

Для более продуктивной работы с детьми необходимо:

- а. Опирайтесь на использование наглядных моделей, в качестве которых могут выступать краткая запись, рисунок, схема, таблица, чертеж;
- б. При осмыслении текста задачи целесообразно делать краткую запись задачи;
- с. На основе краткой записи составлять модель задачи;

Комплекс работы по усвоению учащимися моделирования задачи можно разбить на три основных этапа:

1. Обучение учащихся видоизменению предметных действий в работающую модель.

2. Обучение учащихся составлению обратных задач на основе данной работы с моделью.

3. Творческая работа учащихся на основе использования модели над задачей.

Вследствие этого, моделирование помогает научить ученика таким приёмам, позволяющие ему при индивидуальной работе над задачей быть успешным, активным и не бояться трудностей. Каждый, не сравнивая себя с другими, выбирает собственный путь суждения, моделирования и, соответственно, решения задач.

Каждый этап деятельности моделирования имеет свой смысл со своим составом действий и своими средствами, которые в соответствии с психологическим исследованием должен стать самостоятельным предметом усвоения.

- 1) Промежуточный анализ включает в себя несколько приемов, которые описаны в литературе, относящиеся к разным областям знания. Это в первую очередь проведение смыслового анализа задачи. Он предполагает работу над отдельными словами, терминами, переформулирование, перефразирование текста.

Другими способами анализа текста, который ведет к пониманию его значения, являются постановка вопросов, определенный способ чтения задачи.

Одним из способов анализа текста, ведущего к пониманию текста, является выделение смысловых опорных пунктов текста, способствующие построению структуры текста.

В общей практике моделирования действие анализа является пропедевтическим этапом для осуществления действия перевода и построения модели.

2) Составление модели. Работа с данной моделью. Выдвижение во внешний план элементов задачи и связи настолько обнажает отношения и зависимости между величинами, что иногда перевод сразу ведет к нахождению решения. Тем не менее во многих задачах перевод текста на язык схем является только началом исследования, а для решения необходима дальнейшая работа с графиками. Именно в этот момент возникает необходимость развития у обучающихся умения работать с моделями, преобразовывать их.

Работа с моделями может вестись в двух направлениях:

а) достраивание схемы, опираясь на логическое выведение, и расшифровывание данных задачи;

б) преобразование схемы.

В обучении бывают случаи, когда требуется моделирование:

– ученик изучает новый вид задач;

– учителю необходимо проверить осмысленность решения задачи обучающимися.

Ввиду того, что уровень интеллектуального развития у учащихся различный, то нельзя, не учитывая особенностей ребёнка, научить его по образцу решать любую задачу. Учащимся с разным уровнем развития необходимы разные приёмы работы с задачей, следовательно на уроках математики мы обучаем учеников построению различных видов моделей (таблица, схема, рисунок) к одной и той же математической задаче. Это необходимо для того, чтобы ученики не оказались в ситуации неудачи, а чувствовали в себе способность решить любую задачу.

3) Таблица – это вид модели, похожий на краткую запись. Таблица предполагает уже достаточное знание зависимости величин, так как в самой таблице эта взаимосвязь не указывается. Данная модель служит формой фиксирования анализа текстовой задачи и является основным средством

поиска решения. Пользуясь этой схемой, легко найти план и осуществить решение задачи.

Для использования метода моделирования необходимо учесть:

- Обучение приемам моделирования необходимо начинать с первых уроков.
- Педагог должен владеть действенными методами обучения и различными формами организации работы.
- Педагог должен уметь составлять дидактический материал таким образом, чтобы ребенок мог сам выбирать лично значимые модели учебной работы.
- Необходимо владеть методикой моделирования в начальных классах. Это связано с необходимостью решения психолого-педагогических задач. Когда дети строят разные модели изучаемых явлений, этот метод выступает в роли учебного средства и способа обогащения учебного материала, помогает ученикам «активно учиться», формирует универсальные учебные действия.

Модели являются результативным средством поиска решения проблемы в задаче. В процессе решения учащимся приходится переходить от одной формы записи к другой и уметь находить среди них ту, которая наиболее полно и понятно объясняет решение задачи. Впрочем не всякая запись является моделью задачи. Для составления модели и ее последующего преобразования необходимо научиться выделять в задаче основной компонент, данные величины, все отношения между величинами, научиться не замечать несущественные связи для того, чтобы с опорой на эту модель можно продолжить анализ, который позволит найти пути решения задачи.

Для самостоятельного решения задачи, ребенку нужно освоить составление различных видов моделей, научиться выбирать нужную модель,

которая соответствует предложенной задаче, и переходить от одной модели к другой.

Педагогу необходимо помнить, что только составление модели к задаче недостаточно. Нужно включать и обратные задания, а точнее: по модели составить текст различных задач. Это будет способствовать развитию творческого мышления каждого ученика.

Выводы по Главе

Опытно-экспериментальное формирование у младших школьников действия моделирования для решения задачи проводилось с учениками 2 В класса на базе школы МБОУ СОШ №13 г. Копейска.

Целью экспериментальной работы в рамках проводимого исследования является выявить уровень сформированности у младших школьников действия моделирования при обучении решению задач.

В ходе эксперимента выяснилось, что ученики 2В класса имеют средний уровень умения решать задачи с помощью действия моделирования, что позволило нам сделать вывод о необходимости составления рекомендаций для педагогов по обучению детей младшего школьного возраста действию моделирования при обучении решению задач.

Основными рекомендациями по составлению модели являются:

- 1) Предварительный анализ. Это работа над словами и их смыслом, умение находить главное в тексте. Перефразирование и преобразование.
- 2) Составление модели.
- 3) Работа с моделью.
- 4) Краткая запись. Это фиксация анализа текстовой задачи. Является основным средством поиска решения задачи.

Для составления модели и ее последующего преобразования необходимо научиться выделять в задаче основной компонент, данные величины, все отношения между величинами, научиться не замечать

несущественные связи для того, чтобы с опорой на эту модель можно продолжить анализ, который позволит найти пути решения задачи.

Однако учителю необходимо помнить, что работа должна вестись и в обратном направлении: от модели к составлению текста задачи.

Заключение

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины усвоения учебного материала. Решение задач необходимо рассматривать не только как средство формирования математических знаний, но и как цель обучения и как средство развития общеучебного умения рассуждать.

Основная идея в организации обучения при решении математических текстовых задач состоит в том, чтобы младший школьник не просто усваивал готовые знания, изложенные учителем, а «открывал» новые знания в процессе своей собственной деятельности. Должен быть деятельности подход, то есть «обучение, обеспечивающее включение детей в учебно-познавательную деятельность».

В теоретической части исследования рассмотрены следующие важные моменты: структура понятия модели, моделирование, приемы моделирования.

Экспериментальная работа по формированию действия моделирования при решении задач, используя приемы моделирования, у младших школьников на уроках математики ориентирована на конкретную цель обучения, развитие общеучебного умения рассуждать.

Проведённое исследование показало общую практическую значимость, которая заключается в том, что формирование действия моделирования у младших школьников на уроках математики проходит более успешно при использовании в обучении средств моделирования.

На основе проведенного исследования мы смогли составить рекомендации педагогам по формированию у младших школьников действия моделирования в процессе обучения решению задач.

Итак, цель наша была достигнута, поставленные задачи выполнены. Но в то же время, данное исследование не исчерпывает содержание проблемы, так как обозначились новые вопросы, нуждающиеся в решении.

Список литературы

1. Аргинская И.И. Математика. Методич. пособие к уч.1-го кл. нач. шк. М.: Федеральный научно-методический центр им. Л.В. Занкова, 2012. – 86 с.
2. Антонович Н.К. как научиться решать задачи. 180 занимательных задач / Антонович Н.К. – Новосибирск: РИПЭЛ, 2013.
3. Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. Методика преподавания математики в начальных классах. - М.: Просвещение, 2011.
4. Белошистая А.В. Преемственность в математическом образовании дошкольника и младшего школьника /А.В. Белошистая //Начальная школа. – 2013. - №4. – 68-72с.
5. Венгер Л.А. и др. Воспитание сенсорной культуры ребенка. - М.: Высш. шк., 2014. – 96 с.
6. Волкова С.И. Карточки с математическими заданиями 4 кл. М.: «Просвещение», 2010. – 88 с.
7. Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собр. соч.: В 6 т. М., 2013.
8. Гальперин П.Я. О методе формирования умственных действий.

Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии М.: 2011. - 319 с.

9. Гейдман Б.П., Иванина Т.В., Мишарина И.Э. Математика 2 класс. - М.: Книжный дом «ЧеРо» изд. Московского университета, МЦНМО, 2011

10. Гнеденко Б.В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. - М.: «Просвещение», 2015. - 144 с. - (Библиотека учителя математики).

11. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения / В.В. Давыдов. – Томск: Пеленг, 2010. – 63с.

12. Давыдов В.В. Содержание и структура учебной деятельности школьников // Формирование учебной деятельности школьников / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 2013. – 18с.

13. Далингер В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике. - М.: «Просвещение», 2012

14. Демидова, А. Н. Теория и практика решения текстовых задач [Текст] / А. Н. Демидова, И. К. Тонких/ Просвещение 2009. – 214 с.

15. Дети у истоков математики: Методика обучения математике /под ред. Т.И. Ерофеева, В.П. Новикова. - М., 2011. – 311 с.

16. Епишева, О. Б. Общая методика преподавания математики в средней школе. Курс лекций [Текст]: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов / О. Б. Епишева. - Тюмень: Изд. ТГПИ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 132с.

17. Жиколкина Т.К. Математика. Книга для учителя. 2 кл. - М.: «Дрофа», 2008. - 191 с.

18. Зайцев В.В. Математика для младших школьников. Методическое пособие для учителей и родителей. - М.: «Владос», 2011

19. Имранов Б. Никогда не забывайте о наглядности [Текст] / Б. Имранов // Математика в школе, 2013. - № 2. – 49-51 с.

20. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах. Уч. пособие. - М.: «Академа», 2007. – 288 с.

21.Ительсон Л.Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения / Л.Б. Ительсон. – Владимир, 2015. –261с.

22.Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

23.Кулагина И.Ю., Колюцкий В.Н. Возрастная психология: Полный жизненный цикл развития человека. – М.: ТЦ Сфера, 2010.

24. Лавриненко Т.А. Как научить детей решать задачи. - Саратов: «Лицей», 2012.

25. Леонтьев А.И. К вопросу о развитии арифметического мышления ребенка // «Школа 2100». Вып. 4 «Приоритетные направления развития образовательной программы». - М.: «Баласс», 2014. – 109с.

26.Моршнева Л.Г., Альхова З.И. Дидактический материал по математике. - Саратов: «Лицей», 2013. – 15 с.

27. Носова Е.А., Непомнящая Р.Л. Логика и математика для дошкольников. - С-П.: «Детство Пресс», 2006. – 79 с.

28. Ожегов С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожигов; под ред. Н.Ю. Шведовой. – М.: Русский язык, 2006

29.Петерсон Л.Г. Математика 2 класс. Методические рекомендации. - М."БАЛАСС", "С-ИНФО", 2010.

30. Петрова, Е. С. Теория и методика обучения математике [Текст]: учеб.-метод. пособие для студ. мат. спец. В 3 ч. Ч. 1. Общая методика / Е. С. Петрова. - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2004. – 84 с.

31.Педагогический энциклопедический словарь. – М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2003.

32.Пиаже Ж. Как дети образуют математические понятия // Вопросы психологии, 2013.

33.Подгорная И.И. Уроки математики для поступающих / изд-во московский лицей – Москва, 2006. – 692 с.

34.Подласый И.П. Педагогика. – М.: Владос, 2009. – Кн. 1: Общие

основы. Процесс обучения. – 576 с.

35. Подготовка учителя математики: инновационные подходы [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В. Д. Шадрикова. - М.: Гардарики, 2009. - 383 с.

36. Мижериков В.А. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений. – Ростов-на-Дону: издательство «Феникс», 2013. – 252 с.

37. Резник, Н. А. Развитие визуального мышления на уроках математики [Текст] / Н. А. Резник, М. И. Башмаков // Математика в школе, 2011. - № 1 – 4-9 с.

38. Русланов В.Н. Математические олимпиады младших школьников/ В.Н. Русланов. – М.: Просвещение, 2010.

39. Смоленцева А.А. Сюжетно-дидактические игры с математическим содержанием / А.А. Смоленцева. – М.: Просвещение, 2013.

40. Стойлова Л.П. Математика: учебник для студентов высших пед. заведений / Л.П. Стойлова. – М.: академия, 2010. – 107 с.

41. Талызина Н.Ф. педагогическая психология: учеб. пособие для студентов сред. пед. учеб. заведений / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 2012.

42. Тихомирова Л.Ф. Развитие логического мышления детей/ Л.Ф. Тихомирова, А.В. Басов. – Ярославль: ТОО «Гринго», 2011

43. Тонких А.П. Логические игры и задачи на уроках математики / А.П. Тонких, Т.П. Кравцова, Е.А. Лысенко, Д.А. Стогова, С.В. Голощапова. – Ярославль: Академия развития, 2010.

44. Узорова О.В. Сборник задач и примеров по математике для начальной школы/ О.В. Узорова, Е.А. Нефедова. – М.: Просвещение, 2010.

45. Уткина Н.Г. Материалы к урокам математики в 1-3 кл. - М.: «Просвещение», 2015

46. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2010 – 98 с.

- 47.Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. - М.: Просвещение, 2013. –134 с.
- 48.Фридман, Л. М. как научиться решать задачи: пособие для учащихся / Л.М. Фридман, Е.М. Турецкий. – М.: Просвещение, 2013. –68 с.
- 49.Целищева И.И. Решение составных задач на уроках математики / И.И. Целищев, С.А. Зайцева. – М.: Чистые пруды, 2014. – 27 с.
- 50.Чутчева Е.Б. Занимательные задачи по математике для младших школьников / Е.Б.Чутчева. – М.: ВЛАДОС, 2013.
- 51.Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: учеб.пособие / В.Д.Шадриков. – М.: Логос, 2011. –446 с.
- 52.Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды: Проблемы возрастной и педагогической психологии. /Ред. Фельдштейн Д.И. - М.: Академия, 2013. – 281 с.
- 53.Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Теория и методика обучения математике в начальной школе. - М.: «Педагогика», 2011. – 208 с.
- 54.Якиманская И.С. Развивающее обучение / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 2014. – 70 с.