

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ-  
филиал Сибирского федерального университета

Педагогики  
кафедра

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

44.03.02 Психолого-педагогическое образование  
код и наименование направления

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ  
РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Руководитель



подпись

З.У. Колокольникова

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись

Е.В. Крылова

инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ-  
филиал Сибирского федерального университета

Педагогика  
кафедра

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

44.03.02 Психолого-педагогическое образование  
44.03.02.03 Психология и педагогика начального образования  
код и наименование направления подготовки, специальности

**ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ  
РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ**

Работа защищена « 25 » июня 20 19 г. с оценкой « хорошо »

Председатель ГЭК

подпись

И.О. Логинова  
инициалы, фамилия

Члены ГЭК

подпись

З.У. Колокольникова  
инициалы, фамилия

подпись

С.В. Митросенко  
инициалы, фамилия

подпись

Л.Ю. Власова  
инициалы, фамилия

подпись

Е.Н. Сидорова  
инициалы, фамилия

Руководитель

подпись

З.У. Колокольникова  
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись

Е.В. Крылова  
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Теоретические основы формирования учебного действия моделирования у младших школьников.....	10
1.1. Сущность учебного действия моделирования.....	10
1.2. Учет психологических особенностей младших школьников при формировании учебного действия моделирования.....	17
1.3. Методика формирования учебного действия моделирования у младших школьников на уроках математики при работе с текстовыми задачами в УМК «Школа России».....	26
2. Опытнo-экспериментальная работа по формированию учебного действия моделирования у младших школьников при работе с текстовыми задачами	37
2.1 Диагностика сформированности учебного действия моделирования у младших школьников при решении текстовых задач.....	37
2.2. Формирование действия моделирования на уроках математики при решении текстовых задач .....	42
2.3. Анализ и результаты опытнo – экспериментальной работы.....	46
2.4. Методические рекомендации по формированию учебного действия моделирования у младших школьников при решении текстовых задач.....	50
Заключение.....	60
Список использованных источников.....	62
Приложение А. Интервью с учителем начальных классов.....	65
Приложение Б. Контрольное тестирование № 1.....	68
Приложение В. Контрольное задание № 2.....	70
Приложение Г. Свидетельство о публикации.....	72

## ВВЕДЕНИЕ

Модернизация российского образования предполагает значительное обновление содержания начального образования, его направленность на новый образовательный результат, который заключается в формировании ключевых компетенций, умений осваивать и применять знания, а не механическое их воспроизведение. Образование ориентируется на реализацию принципов, учитывающих личностные возможности и интересы учащихся.

Сегодня в психологии, педагогике и в образовательной практике начальной школы существует мнение о том, что успешность обучения – это полное и глубокое освоение универсальных учебных действий (УУД), которые носят метапредметный характер. Данные УУД способствуют реализации общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития детей; обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса; лежат в основе деятельности и понимания смысла изучаемого учебного материала.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (далее – Стандарт) установлены требования к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу начального общего образования: личностным, предметным и метапредметным.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования отражают, в том числе, и использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач.

Требования Стандарта в предметной области «Математика и информатика» включают: формирование умения решать текстовые задачи, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные.

В начальном образовании одним из ведущих критериев развития знаково-символических универсальных учебных действий является умение моделировать.

Занимались изучением метода моделирования следующая группа ученых: В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин, А.А. Венгер, Д.Б. Эльконин, Н.Г. Салмина, Г.А. Варданян и др. Разные примеры применения моделирования в начальном образовании описаны в работах Л.И. Айдаровой, Е.В. Чудиновой, А.К. Марковой и др.; в математике: Л.Г. Петерсон, Я. Дадоджанова, С.В. Степанова, С.И. Волковой и др.; в окружающем мире: И.Н. Гелетканич, Е.Н. Букварева, А.А. Плешаков, З.А. Клепинина и др.

В работах разных специалистов в сфере образования моделирование рассматривается:

- как средство получения знаний (Ю.К. Кусый, Е.С. Муравьев),
- как способ развития теоретического мышления школьников (Е.С. Канин, В.С. Карапетян, А.А. Шибанов, Д.Б. Элькопин),
- как средство развития познавательной активности детей (Д.В. Вилькеев, Е.С.Муравьев),
- как метод преподавания (Н.В. Кузьмина),
- как прием или способ решения задач (М. Фридман, Н.Б. Истомина и др.).

При этом в настоящее время сами механизмы реализации действия моделирования в учебной деятельности остаются малоизученными, а потому нечасто применяется в школьной практике. В связи с этим, вопросы, связанные с процессом формирования самого действия моделирования в учебном процессе, являются на сегодня актуальными и заслуживают дальнейшего изучения.

Проблемы по формированию обобщенного умения решать текстовые задачи на уроках математики обучающимися приобретают все большее значение. Это вызвано многими причинами: обилием информации, компьютеризацией, стремлением взрослых как можно раньше научить ребенка решать задачи. Основная причина возникающих трудностей обусловлена тем,

что у учеников недостаточно сформировано умение анализировать текст задачи, правильно выделять, что известно, а что нет, устанавливать взаимосвязи, которые будут являться основой выбора действия для решения задачи. Все перечисленное и составляет общее умение работы над задачей.

Актуальность исследования определяется тем, что в настоящее время развитие наиболее важных личностных качеств через формирование универсальных учебных действий является одной из важных задач в начальной школе. Знаково-символические действия, как особая группа учебных действий, выступают как способность к саморазвитию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Проблема исследования заключается в противоречии: с одной стороны, формирование универсального учебного действия моделирования является важным в учебной деятельности детей младшего школьного возраста, с другой стороны, педагогами недостаточно учитываются психологические особенности детей и этапы формирования учебного действия моделирования при решении задач по математике, а также недостаточно используются разные виды моделей.

Объект: процесс формирования учебного действия моделирования младших школьников.

Предмет исследования: формирование учебного действия моделирования у младших школьников посредством решения текстовых задач.

Цель исследования: выявить условия формирования учебного действия моделирования у младших школьников при работе с текстовыми задачами.

Задачи исследования:

1. Определить сущность учебного действия моделирования.
2. Выявить психологические особенности младших школьников при формировании учебного действия моделирования.
3. Изучить особенности формирования учебного действия моделирования у младших школьников.

4. Провести опытно-экспериментальную работу по формированию учебного действия моделирования у младших школьников.

5. Разработать методические рекомендации по формированию учебного действия моделирования у младших школьников.

Гипотеза: формирование учебного действия моделирования у младших школьников станет более результативным, если:

- нами будет уточнено понятие «моделирование», будут выделены компоненты, критерии и уровни сформированности учебного действия моделирования в младшем школьном возрасте;
- при решении текстовых задач на уроках математики будут учитываться этапы формирования учебного действия моделирования (анализ текста задачи; перевод текста на знаково-символический язык, построение модели, работа с моделью; запись ее решения в виде математического выражения);
- при решении текстовых задач на уроках математики будут использоваться разные виды моделей (вещественные (предметные), графические и знаковые).

Методы исследования: изучение и анализ научной литературы, изучение и обобщение опыта работы педагогов, систематизация информационных источников, методы статистической обработки данных.

Практическая значимость исследования: приведенные ниже методические рекомендации могут быть использованы учителями начальной школы и студентами в период прохождения педагогической практики при обучении детей решать текстовые задачи.

Публикации: по исследуемой теме опубликована статья «Формирование учебного действия моделирования у младших школьников на уроках математики» на сайте «Инфоурок» ( [https://infourok.ru/formirovanie-uchebnogo-deystviya-modelirovaniya-u-mladshih-shkolnikov-na-urokah-matematike-3751990.html?is\\_new](https://infourok.ru/formirovanie-uchebnogo-deystviya-modelirovaniya-u-mladshih-shkolnikov-na-urokah-matematike-3751990.html?is_new) ).

База исследования: МБОУ «СОШ №2» г. Енисейска.

Структура работы соответствует логике исследования и включает в себя введение, теоретическую главу, практическую главу, заключение, список использованных источников и приложения.



# Глава 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

## 1.1 Сущность учебного действия моделирования

Одной из ключевых задач современной системы образования является разностороннее развитие личности обучающегося. За годы обучения школьнику предстоит не только освоить программный материал, но и научиться способам самостоятельного приобретения знаний и приращения способностей.

В широком значении понятие «универсальные учебные действия» означает умение учиться, то есть способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. Также это понятие включает в себя способность обучающегося самостоятельно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию процесса обучения.

Овладение учащимися универсальными учебными действиями предполагает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель, учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). Умение учиться — существенный фактор повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, формирования умений и компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия. В период начального образования основным показателем развития знаково-символических универсальных учебных действий становится овладение моделированием.

Условно можно выделить два основных направления в исследованиях по использованию моделирования в обучении. Первое направление представлено в

работах А.А. Венгера, П.Я Гальперина, В.В. Давыдова, Н.Г. Салминой, Д.Б. Эльконина. Одним из наиболее важных постулатов является признание моделирования эффективным средством развития всех познавательных процессов школьников: ощущения, восприятия, воображения, а также теоретического мышления, составляющего основу продуктивного мышления. Второе направление представлено в исследованиях Л.И. Айдаровой, А.В. Белошистой, А.У Варданян, Г.А. Варданян, СИ. Волковой, Я. Дадоджанова, А.К. Марковой, Г.И. Минской. Учеными признается, что использование моделирования в обучении усиливает его развивающий эффект.

В современной системе образования моделирование рассматривается в нескольких аспектах:

- а) как содержание, которое должно быть усвоено в процессе обучения;
- б) как способ познания, которым должны овладеть учащиеся;
- в) как одно из основных учебных действий, являющееся составным элементом учебной деятельности.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (далее – Стандарт) моделирование выступает как познавательное УУД и способствует формированию познавательной деятельности. Познавательные универсальные действия включают: общеучебные, логические, а также постановку и решение проблемы. Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

- моделирование - то есть, преобразование объекта в модель с выделением существенных характеристик объекта (пространственно-графической или знаково-символической);
- преобразование модели для выявления общих законов, определяющих данную предметную область. [34]

В основе моделирования лежат модели. Рассмотрим различные трактовки данного понятия.

В Большой Советской энциклопедии «модель – это образ (в том числе условный или мысленный – изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т. п.) или прообраз (образец) какого-либо объекта или системы объектов («оригинала» данной модели), используемый при определенных условиях в качестве их «заместителя» или «представителя» [4].

Специалист по теории познания В. А. Штофф считает, что «модель (от лат. *modulus* – мера) – это заместитель оригинала для изучения некоторых его свойств. Модель создается с целью получения и хранения информации, отражающей свойства, характеристики и связи оригинала, которые являются существенными для решения поставленной задачи» [30, с. 64].

Методист в области педагогики И. И. Володарская считает, что «модель – выступает инструментом совместной деятельности учащихся и учителя. Она является отражением всеобщих отношений и связей внутри изучаемого предмета» [8, с. 20].

В своем исследовании мы будем использовать понятие, данное А.В. Белошистой, которая определяет модель, как построенный по определенным правилам аналог исследуемого объекта, процесса, ситуации, который отражает структуру связей и отношений исследуемого объекта, и должен быть способен замещать его так, что его изучение дает нам новую информацию об этом объекте.

Методист Р. Н. Шикова выделяет три вида моделей.

1) Вещественные (предметные) модели. Они обеспечивают физическое действие с предметами: палочками, пуговицами, полосками бумаги, предметы-заместители, глобус, карта, геометрические фигуры и т.д.

2) Графические модели. Это рисунок, условный рисунок, чертёж, схематичный чертёж (схема). Такие модели чаще всего используются при решении текстовых задач.

3) Знаковые модели. Они подразумевают краткую запись задачи, таблицы, графики. К знаковым моделям также относят запись решения задачи по действиям, запись выражения, составление уравнений или систем уравнений

и неравенств. Таблицы представляют собой вид модели, которая похожа на краткую запись. Такая модель выступает как форма фиксации анализа задания и как основное средство решения, а также помогает обнаружить план решения, осуществить его [29].

Перейдем к рассмотрению понятия «моделирования», применимое на уроках математики в начальной школе, которое в свое время истолковало немалое количество педагогов.

П. В. Трусов определяет процесс моделирования как построение и использование модели [23]. Объектом моделирования он считал широкое понятие, включающее объекты живой или неживой природы, процессы и явления действительности. Методист считал, что базой усвоения общего приема моделирования в начальной школе является умение совершать логические операции – анализ объектов, их сравнение, выделение общего и различного, умение классифицировать и логически умножать, устанавливать аналогии. Умение ставить и решать задания на моделирование является важным показателем уровня развития младших школьников, которое открывает пути к получению новых знаний. Выполнение заданий на моделирование включает в себя знания этапов решения (процесса), методов (способов) решения, оснований выбора способа решения и владение предметными знаниями (понятия, определения, термины, правила, формулы, логические приемы, операции).

В. В. Давыдов, А. У. Варданян считают моделирование методом познания интересующих качеств объекта через модели. Тут моделирование представляет собой действия с моделями, которые позволяют исследовать отдельные качества и свойства объекта [9].

А. Г. Асмолов в своих трудах писал, что использование моделирования на уроках математики в начальной школе позволяет эффективно формировать следующие умственные операции: классификация, сравнение, анализ и синтез, обобщение, абстрагирование, индуктивные и дедуктивные способы рассуждений. К тому же, в перспективе закладывается интенсивное развитие

словесно-логического мышления. Использование моделей и моделирования на уроках математики в начальной школе выступает одним из требований к результатам освоения выпускником основной образовательной программы начального общего образования [3].

В своей работе мы будем руководствоваться определением моделирования В.В. Давыдова и понимать под ним способ построением моделей.

Моделирование рассматривается как способ переформулирования, преобразования учебной задачи, как процесс построения цепи моделей задач; как учебное средство, которое используется для формирования обобщённого способа решения задач, как важнейшее средство (компонент) теоретического познания. Модели выступают как продукты познавательной деятельности, включающей «мыслительную переработку исходного чувственного материала, его очищение от случайных моментов и как средство осуществления этой деятельности».

Н. Г. Салмина выделила общие этапы работы с учебным действием моделированием.

1. Предварительный анализ текста задания. На этом этапе ученик производит семантический анализа текста, то есть работает над отдельными словами, терминами, переформулирует текст. Это делается с целью понимания смысла текста. Сюда же относятся постановка вопросов, определенный способ чтения текста, выделение смысловых опорных пунктов текста, которые способствуют построению структуры текста.

2. Перевод текста на знаково-символический язык, осуществляющийся графическими или вещественными(предметными) средствами. Это нужно для получения новой информации. На данном этапе младший школьник обнаруживает связи и отношения в тексте, а также осуществляет поиск и нахождение решения.

3. Построение модели и работа с нею. Если во внешний план вынести элементы задания и их отношения, это обнажит связи и зависимости между величинами, что может сразу открыть решение. Но во многих заданиях перевод текста на

графический язык свидетельствует о начале анализа, а для самого решения необходима работа со схемой. Именно тут и проявляется необходимость формирования у младших школьников умение работать с моделями и преобразовывать их. Согласно психологическим исследованиям, уровень графической подготовки при построении модели и работе с ней можно определить тем, насколько ученик готов к мыслительным преобразованиям образно-знаковых моделей и насколько его образное мышление подвижно.

4. Соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью, то есть с текстом. На данном этапе моделирование используется для получения новых данных о реальности или ее описания. Поэтому соотнесение результатов с текстом выступает важным моментом в деятельности моделирования. Для процесса моделирования при проверке важно не только выявление точности, правильности, а также соотношение данных, полученных на модели, с ее описанием в тексте.

Перевод текста на знаково-символический язык, который приводит к созданию модели, можно считать важным этапом решения задания. Он же и вызывает больше всего затруднений у младших школьников [28].

Практика показывает, что моделирование на уроках математики чаще всего применяется при решении текстовых задач. Ни одна текстовая задача не может обойтись без соответствующей модели: краткой записи, схемы, графического рисунка и пр. Методист А. В. Белошистая в ходе исследования данной проблемы выделила общие этапы решения текстовых задач, применяя метод моделирования. Эти этапы тесно переплетаются с общими этапами использования моделирования на уроках математики. Рассмотрим их.

1. Анализ текста задачи (семантический, логический и математический). Это центральный компонент приема решения задач.

2. Перевод текста задачи на математический язык при помощи вербальных и невербальных средств. Результат – перевод текста в существенные смысловые единицы, далее осуществляется перевод текста на

язык графических моделей (невербальные средства) – чертежи, схемы, графики, уравнения, таблицы и пр. Такой перевод показывает свойства и отношения.

3. Установление отношений между данными и вопросом, после чего выбирается способ решения (вычисление, построение, доказательство) и устанавливается последовательность действий. Проверяется, достаточно ли данных для решения.

4. Соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью, то есть с текстом.

Получается, что работа над текстовой задачей начинается с того, что её читает ученик. Для решения задачи младший школьник должен осознанно переходить от словесной модели задачи (текст) к мысленной модели (представление заданной ситуации), а после это записать решение, используя математические символы (знаково-символические модели).

Для того чтобы научить применять моделирование в процессе обучения и использовать его как способ познания, педагогу недостаточно демонстрации различных научных моделей и процессов моделирования отдельных явлений. Необходимо самостоятельное построение младшими школьниками моделей, самостоятельное изучение каких-либо объектов или явлений с помощью метода моделирования.

Таким образом, моделирование мы будем рассматривать, как универсальное учебное действие, которое заключается в преобразовании объекта в модель, в которой выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая). Основное назначение моделей – облегчить ребенку познание, открыть доступ к скрытым, непосредственно не воспринимаемым свойствам, качествам вещей, их связям.

## **1.2 Учет психологических особенностей младших школьников при формировании учебного действия моделирования**

Формирование познавательных универсальных учебных действий требует развития высших психических функций — произвольности памяти, внимания, воображения [21, с. 340]. Младший школьный возраст является сензитивным периодом для формирования познавательных универсальных учебных действий, а так же для построения моделей, с целью применения их в будущем, в процессе обучения математике, в частности формирования у учащихся учебного действия моделирования. Это объясняется и возрастными особенностями младшего школьника: высокая активность, стремление к подражанию, новый уровень развития произвольной регуляции поведения, развитие мышления от конкретно-образного до абстрактного.

Развитие всех психических процессов осуществляется на протяжении всего младшего школьного возраста. Дети приходят в школу с развитыми процессами восприятия (сформированы простые виды восприятия: величина, форма, цвет). У младших школьников совершенствование восприятия не останавливается, становится более управляемым и целенаправленным процессом. Восприятие — основной процесс, вокруг которого строится развитие учащихся. В самом деле, то, что неверно или неполно воспринято, столь же неполноценно будет осмыслено, а значит, и запомнено. Поэтому к развитию восприятия надо относиться так же ответственно, как к строительству фундамента дома.

Приведем некоторые приемы, которые способствуют развитию восприятия на уроках математики, например, при работе с текстовыми задачами. Эти приемы помогают детям восприятию содержания задачи. Развитию восприятия у детей могут помочь следующие приемы: правильное прочтение педагогом всех слов, сочетаний слов, интонационное соблюдение знаков препинания, правильная расстановка логических ударений, что оказывает при чтении значительное влияние на понимание задачи. Еще один



прием - выделение числовых данных в задаче, названия отношений. Особенно важна правильная постановка логического ударения в вопросе задачи, так как выделение в нём различных слов по-разному характеризует ситуацию, породившую этот вопрос, и либо помогает понять задачу, либо препятствует такому пониманию.

Формирование познавательных универсальных учебных действий невозможно без развития мышления, которое в младшем школьном возрасте становится более гибким и сложным. Другими особенностями мышления младшего школьника являются обратимость, выход за пределы «здесь и сейчас», многомерность, способность делать логические выводы и умозаключения, поиск причинно-следственных связей [17, с. 423].

Однако, главное новообразование данного периода — формирование наглядно — образного мышления, которое дает ребенку возможность решать задачи в «результате внутренних действий с образами», моделями [20, с. 337]. В младшем школьном возрасте активно развиваются основные мыслительные действия и приемы: сравнения, выделения существенных и несущественных признаков, обобщения, определения понятия, выделения следствия и причин (С.А. Рубинштейн, Л.С. Выготский, В.В. Давыдов). Так как мышление недостаточно сформировано, то знания детей могут быть отрывочны, а порой и ошибочны. Это серьезно осложняет процесс обучения, снижает его результативность. Преобладающим становится словесно-логическое мышление с опорой на наглядность.

Системное развитие логического мышления должно быть неотрывно от урока, каждый ученик должен принимать участие в процессе решения не только стандартных заданий, но и задач развивающего характера (активно или пассивно).

Необходимо на уроках систематически использовать задачи, способствующие целенаправленному развитию логического мышления учащихся, их математическому развитию, формированию у них

познавательного интереса и самостоятельности. Такие задачи требуют от школьников наблюдательности, творчества и оригинальности.

Как известно, развитие ребенка происходит только в процессе деятельности; чем активнее деятельность, тем успешнее развитие.

Следовательно, логическое мышление не может развиваться вне активной деятельности самого школьника и не получит своего развития без его собственных усилий.

Эффективное развитие логического мышления у учащихся невозможно без применения в учебном процессе таких приемов, как использование задач на сообразительность, задач-шуток, математических ребусов, задач «на соображение», головоломок, нестандартных и логических задач.

Следующий прием - наглядное иллюстрирование. Он как – бы заставляет ученика применять рассуждение, т.е. логические средства исследования, способствующие развитию мыслительных операций.

Основная работа для развития логического мышления - это работа с задачей. Ведь в любой задаче заложены большие возможности для развития логического мышления. При использовании следующих приемов работы над задачей достигается наибольший эффект:

- работа над решенной задачей (многие ученики только после повторного анализа осознают план решения задачи);
- решение задач разными способами (в том числе с использованием моделей разного вида);
- представление ситуации, описанной в задаче (нарисовать «картинку»);
- разбивка текста задачи на значимые части (составление плана, краткой записи);
- моделирование ситуации с помощью чертежа, рисунка и др.

В результате, у детей формируются и развиваются мыслительные операции: анализ и синтез; сравнение, аналогия, обобщение и т.д.

Речь является средством общения и формой существования мысли. С помощью языка и речи формируется мышление ребенка, определяется

структура его сознания. Сама формулировка мысли в словесной форме обеспечивает лучшее понимание объекта познания.[2]

Развитие речи в младшем школьном возрасте – это, прежде всего, развитие устной речи, овладение сложными грамматическими структурами, употребление деепричастных оборотов. В процессе обучения ребенок, в первую очередь, взаимодействует с учителем, грамотная речь которого служит для него эталоном, образцом для подражания при этом развивая свою собственную речь.

В младшем школьном возрасте ребенок уже умеет слушать и слышать взрослого, оформлять свою речь грамматически верно, а так же осознанно и произвольно строить речевые высказывания. Важно понимать, что задачи по развитию речи должны решаться и на уроках математики. Одной из таких задач является формирование правильного произношения и употребления математических терминов. При ее решении используются следующие приемы: таблички на доске (карточки) с этими словами, обращение внимания учащихся на их произношение и написание. Действенными являются такие приемы, как: чтение выражений, используя математические термины, упражнения на объяснение значений математических терминов и их правильное написание, упражнения на составление правильных связных высказываний, упражнения на умение записывать математические выражения по названиям компонентов арифметических действий. При работе по развитию связной математической речи можно использовать прием составления текста, используя набор карточек со словами, а также побуждение школьников к самостоятельному использованию усвоенного материала в речевых ситуациях.

Продуктивность памяти младших школьников зависит от понимания ими характера задачи и от овладения соответствующими приемами и способами запоминания и воспроизведения. Соотношение произвольной и произвольной памяти в процессе их развития внутри учебной деятельности различно. В 1 классе начальной школы у детей еще преобладает произвольная память, так как у ребенка еще не сформированы приемы запоминания и осмысления материала. По мере формирования приемов

осмысленного запоминания и самоконтроля произвольная память у второклассников и третьеклассников оказывается во многих случаях более продуктивной, чем произвольная.

Младший школьник учится осваивать специальные действия, которые помогают сохранять в памяти увиденное или услышанное, учится представлять себе нечто, выходящее за рамки воспринятого раньше. В младшем школьном возрасте произвольная память также становится функцией, на которую опирается формирование познавательных универсальных учебных действий. Ребенок начинает понимать, что свою память нужно развивать, овладевая возможностью её регулирования и сознательного управления. Но, тем не менее, нам часто приходится слышать от учеников на уроке: «Я забыл...», «Не запоминается ...», «Не могу вспомнить...». Помнить - значит успешно справляться сразу с тремя задачами: усвоением, сохранением и повторным извлечением информации. Необходимо учитывать, что память младшего школьника еще во многом избирательна - мозг отбирает, сортирует и хранит наиболее важную и интересную для него информацию. По характеру проявления память может быть образной, словесно-логической, механической и эмоциональной.

Существенно развивать память на уроках математики возможно с помощью специальных методов и приемов. Например, при решении задач использовать приемы разбиения текста задачи на смысловые части и выделение на этой основе всей информации, необходимой для поиска плана решения. Применение данного приёма обеспечивает усвоение учащимися содержания задачи, что облегчает как его понимание, так и запоминание. Также эффективен прием воспроизведения условий задачи, предложений из заданий. Для облегчения запоминания сложного математического понятия, или математического правила можно их связать с каким-либо действием или моделью. Обозначим приёмы и способы, способствующие рациональному запоминанию и воспроизведению информации на уроках математики: использование цветных таблиц, мнемонических карт, опорных схем; моделей,

приём ассоциаций, упражнения типа «Рисунки (модели) из геометрических фигур». Таким образом, данные приемы будут способствовать развитию памяти на разных этапах урока математики.

Возрастными особенностями развития внимания младших школьников являются сравнительная слабость произвольного внимания и его небольшая устойчивость. Значительно лучше у младших школьников развито непроизвольное внимание. Постепенно ребенок учится направлять и устойчиво сохранять внимание на нужных, а не просто внешне привлекательных предметах. Развитие внимания связано с расширением его объема и умением распределять внимание между разными видами действий. Это в свою очередь организует внимание школьника. Произвольность внимания нарастает на протяжении всего младшего школьного возраста, однако познавательная цель по-прежнему ставится взрослыми. Для полноценной работы на уроке необходима разминка.

Развитию внимания на уроках математики будут способствовать такие виды игровых и развивающих упражнений, как: «Топ-хлоп», «Что изменилось?», «Найди отличия», «Найди одинаковые», «Корректирующие задания». Работа с геометрическим материалом и моделями, графические диктанты, игры – лабиринты помогут детям концентрировать внимание, воспитывают усидчивость. А задачи в стихах кроме способностей переключать и распределять внимание еще и развивают объем внимания.

Систематическая учебная деятельность помогает развить у детей такую важную психическую способность, как воображение. Развитие воображения проходит две главные стадии. Первоначально воссоздаваемые образы, весьма приблизительно, характеризуют реальный объект, бедны деталями. Построение таких образов требует словесного описания или картины. В конце 2 класса, а затем в 3-м классе наступает вторая стадия, и этому способствует значительное увеличение количества признаков и свойств в образах. В возрасте 7–10 лет ребенок уже может создавать разнообразные ситуации, что делает возможным переход воображения в другие виды деятельности. Для младшего школьника

воображение является способом выйти за пределы личного практического опыта и важнейшим условием развития креативности и творческих способностей. Происходит развитие творческой переработки представлений на основе словесной наглядности. Образы становятся полнее, точнее, определенной, отсутствуют вымышленные дополнительные детали.

Для развития воображения на уроках математики при решении задач можно использовать такой прием, как представление ситуации, которая описана в задаче. Можно рекомендовать выполнение на уроках специальных упражнений, например, таких: по тексту задачи представь всё, о чём в ней говорится, опиши, что ты представил, нарисуй словесную картинку, можешь ли ты теперь ответить на вопрос задачи?

На этапе младшего школьного возраста ведущим видом деятельности ребенка становится учебная деятельность. Именно в учебной деятельности и происходит развитие всех психических процессов: памяти, внимания, мышления и воображения, а также и формирование учебно-познавательной компетентности. Именно учебная деятельность позволяет решить важнейшие задачи развития в младшем школьном возрасте, а именно формирование мотивов учения, развитие устойчивых познавательных потребностей и интересов, а также развитие продуктивных приемов и навыков учебной работы, «умения учиться» [7, с. 80].

Под влиянием обучения происходит постепенный переход от познания внешней стороны явлений к познанию их сущности, отражению в мышлении существенных свойств и признаков, что дает возможность делать первые обобщения, первые выводы, проводить первые аналогии, строить элементарные умозаключения. На этой основе у ребенка начинают формироваться научные понятия, в отличие от житейских понятий, складывающихся у ребенка на основании его опыта вне целенаправленного обучения [18, с. 100].

Несмотря на смену ведущего вида деятельности, игра в младшем школьном возрасте по-прежнему занимает особое место и оказывает положительное влияние на формирование и развитие не только креативности,

но и учебно-познавательной компетентности в целом. Н.В. Рождественская и А. В. Толшин, рассматривая возрастные особенности психологического феномена креативности, отмечают, что в игре и детском творчестве развиваются соподчинение мотивов, целенаправленность действий, соподчинение целей, связь между отдаленными и близкими целями [22, с. 44]. Так в игровой деятельности закладываются основы учебно-познавательной компетентности.

Эмоциональная сфера. Как и другие психические процессы, в условиях учебной деятельности изменяется общий характер эмоций детей. Учебная деятельность связана с системой строгих требований к совместным действиям, с сознательной дисциплиной и с произвольным вниманием и памятью. Все это влияет на эмоциональный мир ребенка. На протяжении младшего школьного возраста наблюдается усиление сдержанности и осознанности в проявлениях эмоций и повышение устойчивости эмоциональных состояний.

Изменение эмоциональной сферы вызвано тем, что с приходом в школу горести и радости ребенка определяют не игра, а процесс и результат его учебной деятельности, та потребность, которую он в ней удовлетворяет, и в первую очередь — оценка учителем его успехов и неудач, выставленная им отметка и связанное с ней отношение окружающих. Во внеурочное время игры продолжают доставлять удовольствие ребенку, но их содержание и сообразно связанные с ними чувства тоже становятся иными.

Участие в учебной деятельности на уроках и общение с учителем и коллективом в процессе обучения требуют большой сдержанности в чувствах, что первое время дается ему с трудом. Однако повседневные школьные обязанности, требования, предъявляемые к детям учителем, а позже и коллективом, заставляют их вести себя все более сдержанно, при этом младшие школьники постепенно учатся контролировать свое поведение.[2]

Произвольность. В процессе обучения ребенку необходимо постоянно действовать в соответствии с требованиями учителя или по образцу. Часто учебные действия, совершаемые им, непосредственно его потребностям не удовлетворяют и требуют применения волевых усилий.

Произвольность действий, формируясь в процессе обучения, становится новообразованием младшего школьного возраста. Но формирование произвольности, и особенно волевых действий, требующих преодоления внешних или внутренних препятствий, процесс длительный и сложный. Во время усвоения знаний, умений и навыков у младшего школьника не только совершенствуется сам волевой акт, но и формируются волевые качества личности, причем совершенствование волевого акта в учебной деятельности происходит постоянно потому, что перед ним возникают все новые и более сложные цели, к достижению которых он стремится.

Личностное развитие младшего школьника. Школьник уже с младших классов вступает в более широкий круг социального общения, при этом социум предъявляет более строгие требования к его поведению и личностным качествам. Требования выражает учитель, родители, характер учебной деятельности, сверстники - вся социальная среда. Соответственно и образцы поведения задают школа, семья, товарищи и специально подобранная литература. В этом наборе факторов ведущую роль играет учебная деятельность. Именно учение дает основание для того, чтобы требовать от ребенка сосредоточенности, волевых усилий, саморегуляции поведения. Дети, у которых достаточно развита учебная мотивация, те, кто хочет учиться в школе, легко справляются со своими обязанностями, и в их поведении появляются такие личностные качества, как ответственность, прилежание, волевая направленность. Обычно это связано с большой любовью к учителю и желанием заслужить его похвалу.

Решая задачи интеллектуального и нравственного развития младшего школьника, педагогу целесообразно использовать групповые формы организации учебной деятельности. Такие формы не только обеспечивают лучшее освоение материала всеми учащимися, но и решают несколько других задач:

- познавательную, которая связана непосредственно с учебной деятельностью;



- коммуникативно-развивающую, в процессе которой вырабатываются основные навыки общения внутри группы и за ее пределами;
- социально-ориентированную, воспитывающую гражданские качества, необходимые для адекватной социализации личности в обществе.

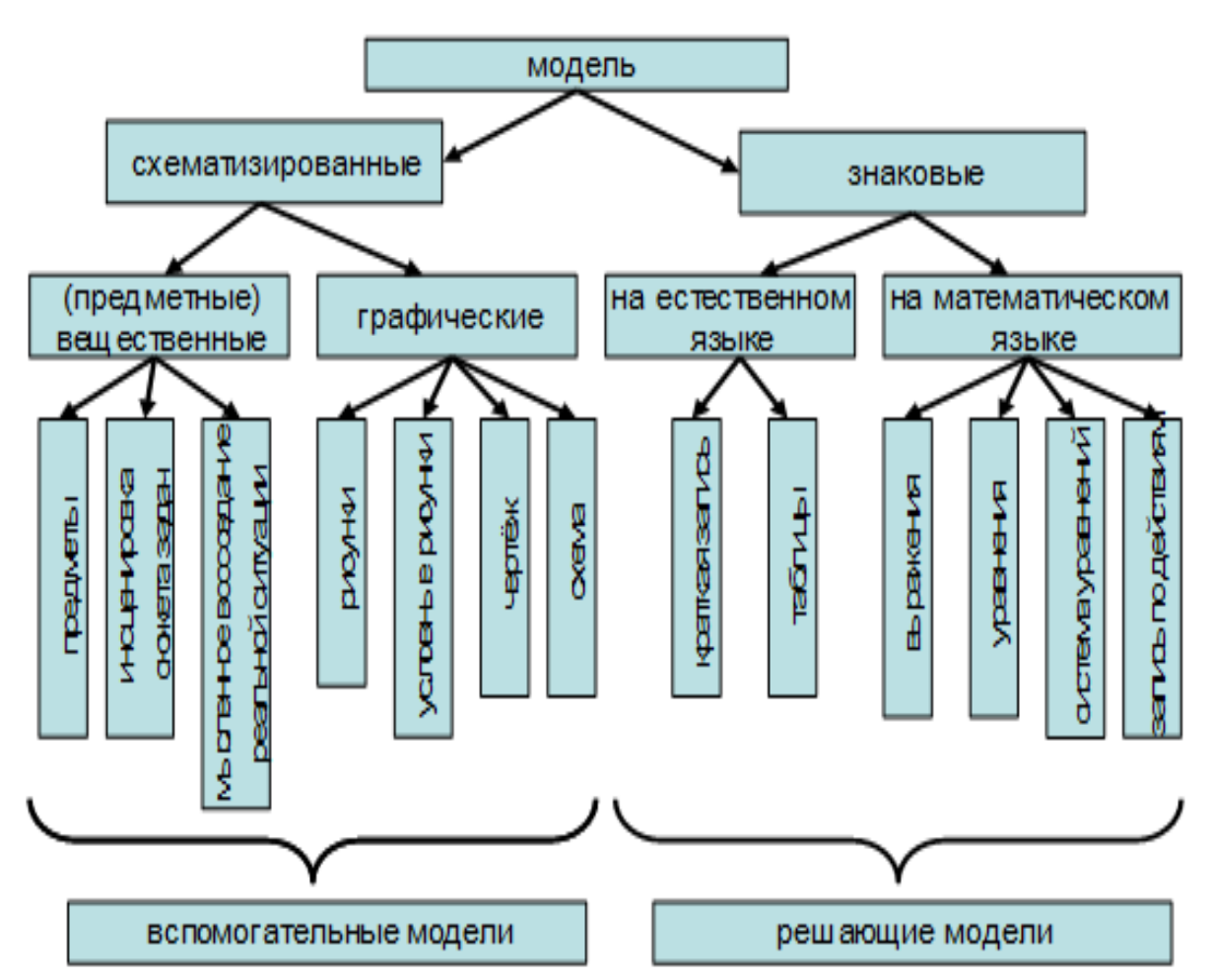
Таким образом, младший школьный возраст является наиболее благоприятным периодом для формирования познавательных универсальных учебных действий (моделирования), так как все виды деятельности, в том числе и учебная деятельность, в этом возрасте способствуют развитию познавательной сферы. За период обучения в начальной школе внимание, память, воображение, восприятие приобретают характер большей произвольности. Ребенок осваивает способы самостоятельного управления ими. Более того, в умственном плане осваиваются классификации, сравнения, аналитико-синтетический тип деятельности, действия моделирования, становящиеся предпосылками формирования в будущем познавательных универсальных учебных действий. Учитель учитывает психологические возрастные особенности младших школьников в ходе использования комплекса методов и приемов, опираясь на нагляднообразность мышления и памяти, произвольность внимания и восприятия высокую подвижность и активность младшего школьника.

### **1.3 Методика формирования учебного действия моделирования у младших школьников на уроках математики при работе с текстовыми задачами в УМК «Школа России»**

Одна из задач начальной школы - научить детей решать текстовые арифметические задачи. Решение текстовых задач способствует развитию логического мышления, математической речи, воображения, практических умений и навыков, творческой активности. В начальных классах текстовая задача используется тогда, когда идет речь об арифметических задачах,

сформулированных в виде текста. Такие задачи называются «текстовыми» [5.с. 6].

Текстовая задача – это словесная модель некоторого явления (ситуации процесса) с привнесенным в нее вопросом; чтобы решить такую задачу, надо перевести её на язык математических действий, т.е. построить её математическую модель. При помощи моделирования можно осуществить изучение сложного на основе простого, незнакомое с опорой на знакомое, то есть сделать мир доступным для подробного изучения. Ни одна текстовая задача не может обойтись без построения соответствующей **модели**: краткой записи, схемы, графического рисунка, таблицы и др. (Рисунок 1)



Как отмечает Л. Ш. Левенберг «...рисунки, схемы и чертежи не только помогают учащимся в сознательном выявлении скрытых зависимостей между величинами, но и побуждают активно мыслить, искать наиболее рациональные

пути решения задач, помогают не только усваивать знания, но и овладевать умением применять их».

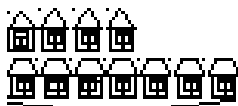
Рассмотрим разные виды моделей при решении текстовых задач. Схематизированные модели делятся на вещественные и графические, в зависимости от того, какое действие они обеспечивают.

Вещественные (предметные) модели текстовых задач обеспечивают физическое действие с предметами. Они могут строиться из каких – либо предметов (пуговиц, спичек, бумажных полосок и т. д.), они могут быть представлены разного рода инсценировками сюжета задач. К этому виду моделей причисляют и мысленное воссоздание реальной ситуации, описанной в задаче, в виде представлений.

Графические модели используются, как правило, для обобщенного, схематического воссоздания ситуации задачи. К графическим следует отнести следующие виды моделей: рисунок; условный рисунок; чертеж; схематичный чертеж (или просто схема).

Разъясним суть этих моделей на примере задачи: «Марина нарисовала 4 домика, а Вова на 3 домика больше. Сколько домиков нарисовал Вова?»

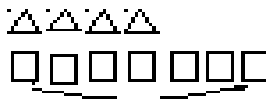
Рисунок в качестве графической модели этой задачи имеет вид:



М.

В.?

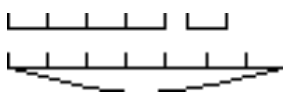
Условный рисунок может быть таким, как на рисунке:



М.

В.?

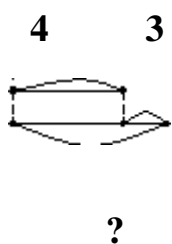
Чертеж как графическая модель выполняется при помощи чертежных инструментов с соблюдением заданных отношений.



М. 1д.

В.?

Схематический чертеж (схема) может выполняться от руки, на нем указываются все данные и искомые.



М. – 4д.

В. –на 3 д.

больше?

Знаковые модели могут быть выполнены как на естественном, так и на математическом языке. К знаковым моделям, выполненным на естественном языке, можно отнести краткую запись задачи, таблицы. Например, краткая запись задачи о домиках Лиды и Вовы может быть такой:

М. – 4 д.;

В. - на 3 д. больше?

Таблица как вид знаковой модели используется главным образом тогда, когда в задаче имеется несколько взаимосвязанных величин, каждая из которых задана одним или несколькими значениями.

Знаковыми моделями текстовых задач, выполненных на математическом языке, являются: математическое выражение, уравнение, формула, запись решения по действиям. Поскольку на этих моделях происходит решение задачи, их называют решающими моделями. Остальные модели, все схематизированные и знаковые, выполненные на естественном языке, - это вспомогательные модели, которые обеспечивают переход от текста задачи к математической модели.

В курсе математики УМК «Школа России» представлена методика работы над текстовыми задачами (структура задачи, этапы решения задачи: анализ, поиск и составление плана её решения, составление и решение задач, обратных заданной задаче), в том числе формирование умений записать текстовую задачу с помощью схем, используя фишки и фигуры, а затем и с помощью схематических чертежей. В учебниках математики текстовые задачи составляют около 40% материала, на уроках уделяется достаточная часть учебного времени. Однако, проанализировав рабочие тетради по математике за 2 класс, мы пришли к выводу, что в качестве моделей к текстовым задачам чаще всего выступает краткая запись, схематический рисунок и таблица.

Таблица 1. Анализ текстовых задач по использованию разных видов моделей

Виды моделей	Количество задач
Краткая запись	60 задач
Схематический рисунок (чертеж)	31 задача
Таблицы	11 задач
Итого:	102 задачи

Таким образом, мы пришли к выводу, что формирование учебного действия моделирования у младших школьников станет более результативным, если мы на формирующем этапе эксперимента будем использовать еще и такие виды моделей, как условный рисунок и таблицы, которые применяются в меньшей степени.

Методист А. В. Белошистая, в ходе исследования проблемы по формированию учебного действия моделирования выделила общие этапы решения текстовых задач. Рассмотрим их.

Первый этап решения текстовых задач - это анализ текста задачи (семантический, логический и математический). Это центральный компонент приема решения задач.

Работа над текстовой задачей начинается с ее прочтения учеником. Для решения задачи младший школьник должен осознанно переходить от словесной модели задачи т.е. текста к мысленной модели (представление заданной ситуации), а после это записать решение, используя математические символы (знаково-символические модели).

Другим способом анализа текста, ведущего к пониманию его смысла, становится постановка вопросов, определенной порядок чтения текста, выделение основных смысловых пунктов текста. В общей деятельности моделирования действие анализа текста является подготовленным этапом для построения модели. Перевод текста на знаково-символический язык делает понятными связи и отношения, скрытые в тексте, и помогает тем самым поиску и нахождению решения. Построение моделей производится с целью получения данных о реальности в прозрачной форме. Практика показывает, что учащиеся

после решения задачи проверяют свои ответы с целью убедиться в том, что они удовлетворяют условиям и требованиям задачи. Важным при этом является не столько выявление правильности, сколько сравнение данных полученных на модели с ее описанием в тексте. При создании различного рода моделей, очень важно установить какая информация должна быть введена в модель, какие средства (символы и знаки) будут применяться, какие из них должны иметь постоянную символику, а какие – различную. Применение одних и тех же знаково-символических средств, при построении модели для текстовых задач с разнообразными сюжетами способствует развитию общего порядка анализа задачи, выделению составляющих ее компонентов и нахождению методов решения.

Мы выделили следующие возможные приёмы выполнения первого этапа решения текстовой задачи: первый прием – это разный способ анализа задачи (с вопроса или от данных к вопросу), второй прием – это представление жизненной ситуации, которая описана в задаче.



shutterstock.com • 274542239

Пример:

Зайчонок принес маме-зайчихе 12 морковок, но две из них оказались испорчены и мама их выбросила. Сколько морковок осталось?

Принес

--	--	--

Выбросили

Осталось

Третий прием - разбиение текста задачи на смысловые части. Применение этого приема облегчает младшему школьнику понимание содержания задачи и его запоминание.

В простых текстовых задачах в основном разбиение производят по двум значениям условия. К примеру, это разбиение может выглядеть так: "У Сережи 6 значков, а у Алины на 2 значка меньше. Сколько значков у Алины?"

Дальнейшее решение текстовой задачи является поиском ответа на поставленный вопрос. Такое разбиение задачи представляет собой план для решения текстовой задачи.

В целях обучения данному приему учитель может предложить учащимся следующий план действий:

- 1) разбить на смысловые части задачу из учебника;
- 2) предложить на доске текст, где уже разбиение сделано и спросить, верно ли оно;
- 3) после чтения текста попросить нескольких учащихся по порядку назвать смысловые части.

Второй этап решения текстовых задач - перевод текста задачи на математический язык при помощи вербальных и невербальных средств. Результат – перевод текста в существенные смысловые единицы, далее осуществляется перевод текста на язык графических моделей (невербальные средства) – чертежи, схемы, графики, уравнения, таблицы и пр. Такой перевод показывает свойства и отношения.

Перевод текста на знаково-символический язык делает видимыми связи и отношения, скрытые в тексте задачи, и способствует тем самым поиску и нахождению решения.

Эффективность перевода текста определяется видом используемых знаково-символических средств. Поскольку перевод текста на знаково-символический язык нужен не сам по себе, а для получения новой информации, то в процессе перевода должны учитываться требования, предъявляемые к выбору и характеристикам знаково-символических средств.

Во многих задачах перевод текста на знаково-символический язык является только началом анализа, а для решения требуется дальнейшая работа с моделями. Именно здесь возникает необходимость формирования у учащихся умения работать с моделями, преобразовывать их. При этом необходимо иметь в виду, что уровень графической подготовки при построении модели и работе с ней определяется главным образом не

степенью владения учеником техникой выполнения графического изображения, а тем, насколько он готов к мысленным преобразованиям образно-знаковых моделей, насколько подвижно его образное мышление. При создании различного типа моделей очень важно определить, какая информация должна быть включена в модель, какие средства (символы, знаки) будут употребляться для каждой выделенной составляющей текста. Очень важно определить, какие из них должны иметь одинаковую символику, а какие – разную. Работу с моделью можно вести в двух направлениях:

- достраивание схемы, исходя из логического вывода, расшифровки данных задачи;
- видоизменения схемы, ее переконструирование. Соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью (с текстом).

Поскольку перевод текста на знаково-символический язык, приводящий к построению модели, является важным этапом решения задач, вместе с тем вызывает наибольшие трудности у младших школьников, рассмотрим его более подробно.

При обучении младших школьников математике рекомендуется использование различных подходов построения моделей с опорой на определенный набор знаково-символических средств. Один из подходов предложен Ж. Вернье. В его схемах данные в задаче обозначаются в виде геометрических фигур, объекты – квадратами. Отношения между состояниями объектов обозначаются линиями, стрелками, отношения между величинами состояния объекта – кругами. Заданные числовые данные – числами. Например, такая задача: имеется 6 шаров после того, как было выиграно 4 шара. Сколько шаров было до выигрыша? Объясняем учащимся, что изначально количество шаров неизвестно, поэтому обозначаем его квадратом (пустым). Далее обозначаем результат квадратом с вписанной цифрой шесть. То, что было выиграно 4 шара, обозначим в кружочке над стрелкой от начального к конечному результату:



$$\square \xrightarrow{+4} \square 6$$

Третий этап решения текстовых задач - установление отношений между данными и вопросом, после чего выбирается способ решения (вычисление, построение, доказательство) и устанавливается последовательность действий. Проверяется, достаточно ли данных для решения. Осуществление третьего этапа можно охарактеризовать через способ решения и форму его выполнения. Можно выделить два способа (метода) решения: на предметной модели и на графической (геометрической) моделях. Для текстовых задач, решаемых арифметическим способом, используются следующие приёмы (формы записи): запись по действиям (без пояснений); запись по действиям с пояснением; запись по действиям с вопросами; запись в виде выражения.

Приведем примеры, с помощью которых мы закрепляем умение учащихся решать задачи с помощью моделирования.

1. На одной полке 15 книг, на второй на 4 книги больше, чем на первой.

Поставь вопрос к условию задачи и реши ее, используя условный рисунок или таблицу.

2. На сколько больше ящиков огурцов привезли в первый магазин, чем во второй? Составь условие по данному вопросу и реши задачу с помощью схемы.

3. В коробке 9 мячей. Из них 3 красных, а остальные зеленые. Сколько зеленых мячей в коробке? Выбери соответствующую схему и реши задачу.

Четвертый этап решения текстовых задач - соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью, то есть с текстом является важным этапом решения текстовых задач, На данном этапе моделирование используется для получения новых данных о реальности или ее описания. На практике видно, что ученики после решения осуществляют проверку с целью доказательства того, что их ответы удовлетворяют условиям и требованиям задания. Для процесса моделирования при проверке важно не только выявление

точности, правильности, а также соотношение данных, полученных на модели, с ее описанием в тексте.

Проверка — завершающий этап решения задачи, в результате которого доказывается правильность полученного при выполнении первых трёх этапов ответа на вопрос задачи, обосновывается полное и верное выполнение требования задачи. Обучение учащихся приёмам проверки решения задач является необходимым как для формирования у них умения выполнять соответствующий этап решения задачи, так и для формирования самоконтроля и самооценки.

Обозначим приёмы проверки решения текстовых задач;

- составление и решение обратной задачи;
- решение задачи другим способом;
- соотнесение полученного результата и условия задачи
- прикидка ответа, или установление его границ;
- проверка выбора действия путём определения смысла составленных по задаче выражений. □

Покажем на примере двух задач, как может быть выполнена проверка путём решения на графической модели. Пусть с помощью арифметических действий решена задача: У Вани 6 значков, а у Лены на 2 значка меньше. Сколько значков у Лены? Для проверки решим её на условной предметной модели, т.е. с помощью схематического рисунка. При построении модели ученик может рассуждать так: «Буду изображать значки у Вани закрашенными клеточками, а у Лены — не закрашенными. У Вани 6 значков — обведу 6 клеточек. Закрашу их. У Лены на 2 значка меньше. Обвести на 2 клеточки меньше, это значит обвести вначале столько же клеточек — 6, а потом 2 из них зачеркнуть. Останутся «значки» у Лены. Так как нужно было из 6-ти клеточек зачеркнуть 2 и подсчитать оставшиеся, то значит, для записи решения нужно из 6 вычесть 2. У меня в решении записано это же (не это) действие, значит действие я выбрал правильно (неправильно). Теперь проверю результат. Правильный результат — 4. У меня получилось столько же (другое число).

Значит, я решил задачу верно (неверно). Ответ на вопрос задачи будет таким: «У Лены 4 значка».

Рассуждения ученика могут быть и менее подробными, ведь формирование понятия об отношениях «на  $\square$  меньше (больше)» проходит именно на таких рисунках, и учащиеся даже по внешнему виду рисунка легко определяют действие.

Решение следующей задачи удобно проверить через её геометрическое решение.

Задача: В магазине за три дня продали 1 т сахара: в первый день продали 300 кг, во второй день в два раза больше, чем в первый. Сколько килограммов сахара продали в третий день?

После арифметического решения этой задачи (без использования чертежа) для проверки можно получить ответ на её вопрос по чертежу. Через измерение соответствующего отрезка. Необходимо лишь выбрать масштаб, например, такой: отрезок в 1 см означает 100 кг сахару. Если учащиеся хорошо владеют умением строить чертёж по задаче, то ответ на вопрос задачи, найденный по чертежу без выполнения арифметических действий или с выполнением лишь некоторых из них, может служить образцом для сличения с ним ответа, найденного другим путём.

Можно сделать заключение, что использование разнообразных видов моделей при решении текстовых задач на уроках математики в начальных классах позволяет формировать у младших школьников умение моделировать. Рисунки, схемы, чертежи и другие виды моделей помогают учащимся сознательно искать наиболее рациональные пути решения задач.

## Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ УЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

### **2.1. Диагностика сформированности учебного действия моделирования при решении текстовых задач у младших школьников.**

Цель нашего исследования заключалась в выявлении условий формирования учебного действия моделирования у младших школьников при работе с текстовыми задачами. Под условиями мы понимаем учет психологических особенностей детей младшего школьного возраста, учет этапов формирования учебного действия моделирования, использование разных видов моделей при решении задач.

Данное исследование проходило в г. Енисейске МБОУ «СОШ №2», 2 класса в количестве 23 человека. Классный руководитель – Кувалдина Татьяна Валерьевна. Данный класс работает по программе «Школа России», разработанной авторским коллективом под руководством М. И. Моро.

В эксперименте принимал участие весь класс, в составе 23 учащихся в возрасте от 8 до 9 лет. Практическое исследование состояло из трех этапов и имело определенные задачи.

Первый этап – констатирующий, ставил следующие задачи:

- 1) подобрать материал для контрольного тестирования учащихся для выявления уровня качества умений решать текстовые задачи и составлять к ним модели;
- 2) провести контрольное тестирование с использованием заданий для выявления уровня качества умений решать текстовые задачи, пользуясь при этом приемом моделирования;
- 3) дать анализ результатам выполненных учащимися тестовых заданий.

На этом этапе нами была запланирована деятельность, благодаря которой мы должны были выявить уровень сформированности у учащихся умений решать текстовые задачи и работать с моделями в процессе их решения.

Первоначально было проведено интервью с классным руководителем 2 класса Кувалдиной Татьяной Валерьевной, в котором обсуждались трудности, возникающих при формировании и оценивании действия моделирования, обучающихся 2 класса на уроках математики начальной школы (Приложение А).

В ходе проведенного интервью можно выделить следующую трудность в освоении действия моделирования на уроках математики в начальных классах: ученики 2 класса, по мнению педагога, испытывают трудности в следующих умениях: подобрать модель к задаче, построить графическую модель.

Так же нами было проведено контрольное тестирование. Работа состояла из пяти тестовых заданий, определяющих уровень сформированности следующих умений на разных этапах решения задач:

- 1) умение составлять вопрос к данному условию текстовой задачи (1 этап);
- 2) умение выбирать модель (схему) к задаче (2 этап);
- 3) умение выполнять схематичную модель к тексту задачи (2 этап);
- 4) умение составлять и решать задачу по её модели (3 этап);
- 5) умение выбирать задачу к данной модели (4 этап).

Данные умения опирались на представления учащихся о текстовой задаче и понятиях о модели и моделировании в частности.

Первое задание направлено на владение учащимися структурой текстовой задачи. Они должны выполнить после прочтения текста условия проанализировать данные и составить соответствующий этому условию вопрос. Это смогли сделать 19 человек, что составляет 83% писавших работу учащихся. Не справились с этим заданием 4 ученика – Анастасия Г., Виталий А., Дмитрий К., Егор С.

Выбрать модель к содержанию предложенной задачи без труда смогли 17 учащихся – 74 %. Трудности испытывали при выполнении этого задания 6 учащихся – Алексей Т., Андрей Ф, Виктория Ш., Владимир П., Илья Б., Павел Б.

В следующем задании требовалось составить модель к предложенному тексту задачи после его самостоятельного анализа. При этом предполагалась графическая модель – схема. Ее смогли составить только 12 человек – 52% испытуемых. Не смогли выполнить требуемые действия 11 учеников: Алексей Т., Анастасия Г., Анастасия Н., Андрей Ф., Армен Т., Владимир П., Георгий Г., Даниил Б, Ксения Б., Маслин М., Фёдор П.

Четвёртое задание, пожалуй, самое сложное. Учащиеся должны были составить по готовой модели текстовую задачу и записать ее решение по действиям и ответ. С ним справились 19 учеников – 83% от участвующих в тестировании. Задание вызвало затруднение у 4 учащихся: у Виктора Ш., Владимира П., Даниила Б., Ольги П.

Последнее задание было направлено на контроль умения учащихся анализировать не только словесную модель, а в большей степени графическую – схему. Школьники должны были подобрать к готовой модели на этапе проверки решения задачи текст задачи. Успешно это выполнили 19 учеников – 83%. Допустили ошибки 4 человека: Анастасия Г., Армен Т., Георгий Г., Елизавета З.

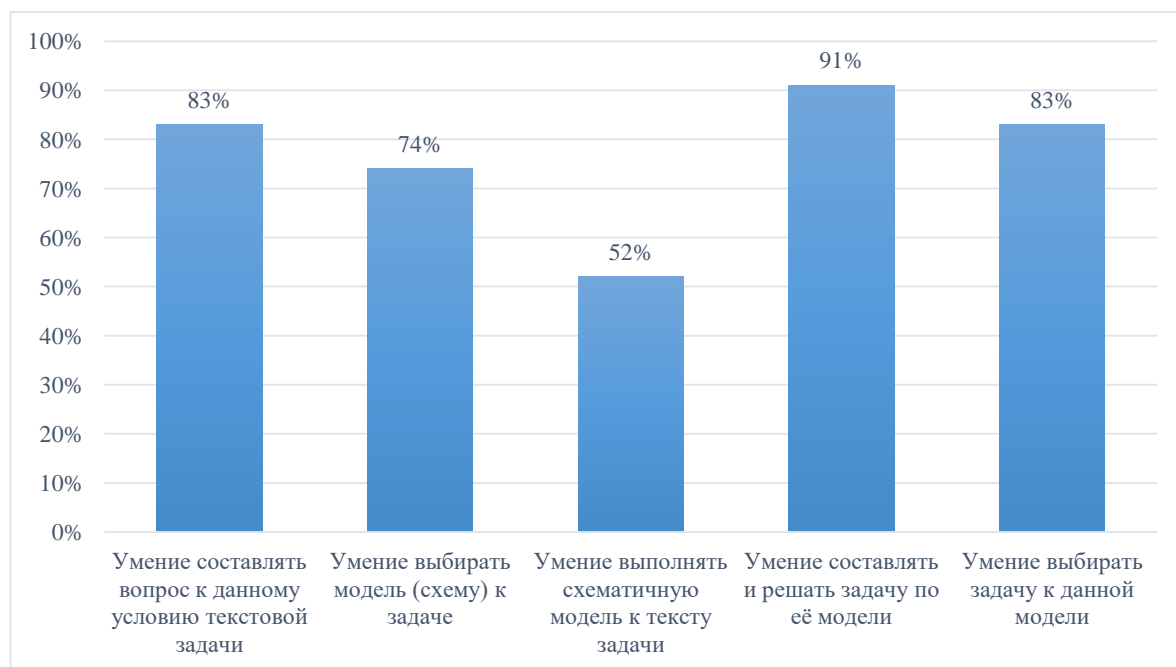
Анализируя осуществленную работу класса мы представляем таблицу, где хорошо видно, какими умениями владеет каждый ребенок, и какие знания характеризуются невысоким уровнем качества (см. табл. 2). Хорошо видно, над формированием, каких умений следует работать в дальнейшем. Значит, можно сделать вывод, на формирование каких умений должны преимущественно быть направлены наши усилия на этом этапе исследования.

Таблица 2 – Уровень сформированности умений учащихся решать текстовые задачи, используя прием моделирования

№	Умения					
	Ф.И. ученика	Умение составлять вопрос к данному условию текстовой задачи	Умение выбрать модель (схему) к задаче	Умение выполнять схематичную модель к тексту задачи	Умение составлять и решать задачу по её модели	Умение выбирать задачу к данной модели
1.	Алексей Т.	+	-	+	+	+
2.	Анастасия Г.	-	+	+	+	-
3.	Анастасия И.	+	+	+	+	+
4.	Анастасия Н.	+	+	+	+	+
5.	Анастасия П.	+	+	-	+	+
6.	Андрей Ф.	+	-	+	+	+
7.	Арина А.	+	+	+	+	+
8.	Армен Т.	+	+	+	+	-
9.	Виктория Ш.	+	-	+	-	+
10.	Виталий А.	-	+	+	+	+
11.	Владимир П.	+	-	+	-	+
12.	Георгий Г.	+	+	-	+	-
13.	Георгий К.	+	+	+	+	+
14.	Даниил Б.	+	+	+	-	+
15.	Дмитрий К.	-	+	+	+	+
16.	Егор С.	-	+	+	+	+
17.	Елизавета З.	+	+	+	+	-
18.	Илья Б.	+	-	+	+	+
19.	Ксения Б.	+	+	+	+	+
20.	Максим М.	+	+	+	+	+
21.	Ольга П.	+	+	+	-	+
22.	Павел Б.	+	-	+	+	+
23.	Фёдор П.	+	+	+	+	+
Выполнили верно (чел)		19	17	12	21	19
Выполнили верно (%)		83	74	52	91	83

Мы представили результаты таблицы в виде диаграммы (см. рис. 2).

Рисунок 2 – Диаграмма уровня сформированности учебного действия моделирования (констатирующий этап)



Определяя уровень сформированности **знаний и умений учащихся**, мы ориентировались на следующие показатели:

от 80 % до 100 % – высокий уровень;

от 50 % до 80 % – средний уровень;

до 50 % – низкий уровень.

Как мы видим, что не все учащиеся справились с предложенными заданиями. Выполнение данной работы позволило выявить недостатки в умениях учащихся. Больше всего ошибок было допущено в процессе составления схематичной модели к задаче. Это было связано с тем, что учитель не использует модели данного вида постоянно. Учащиеся не умеют самостоятельно составлять схемы к содержанию задачи.

Кроме этого не все учащиеся на среднем уровне качества владеют умением выбирать модель к задаче. Возможно, это связано с недостаточным применением моделей в процессе решения задач. Учитель класса, предпочитает



использовать краткую запись в своей методической деятельности (т.е. словесную модель). А это не всегда эффективно.

Следовательно, учителю при формировании у младших школьников умений решать текстовые задачи и составлять к ним модели необходимо применять прием моделирования, используя все возможные модели, отбирая наиболее целесообразные в соответствии с их содержанием.

Нашу работу на этапе формирующего исследования направим на те умения, которые были перечислены нами выше, особое внимание при этом, уделив умению составлять схематичную модель, условный рисунок и таблицу к задаче, умению выбирать модель к задаче, учитывая этапы моделирования.

На первом этапе нашего эксперимента, который является констатирующим, мы предложили учащимся контрольное тестирование, которое помогло нам выявить уровень сформированности умений учащихся решать текстовые задачи. Проанализировав работы детей, нами были намечены основные направления деятельности, подобраны соответствующие задания для ликвидации ошибок и трудностей учащихся при решении задач с помощью моделей.

## **2.2. Формирование учебного действия моделирования на уроках математики при решении текстовых задач**

При проведении формирующего эксперимента мы учитывали, что одна из основных причин допускаемых ошибок в решении текстовых задач – недостаточная организация первичного восприятия учащимися условия задачи и её анализа. Оно проводится без должной опоры на жизненную ситуацию, отраженную в задаче, без её предметного или графического моделирования. Большинство ошибок, допускаемых учащимися начальных классов при решении текстовых задач, происходит от неумения анализировать содержание задачи, от незнания приёмов, помогающих понять задачу. А потому обучение

этим приёмам – наиболее важное звено в формировании умения решать задачи на первом этапе.

В процессе формирующего эксперимента нами был спланирован и проведен ряд уроков, где учащимся предлагались разнообразные текстовые задачи, в основном направленные на совершенствование умений на разных этапах решения задач:

- 1) умение составлять вопрос к данному условию текстовой задачи;
- 2) умение выбирать модель (схему) к задаче;
- 3) умение выполнять схематичную модель к тексту задачи;
- 4) умение составлять и решать задачу по её модели;
- 5) умение выбирать задачу к данной модели.

При подборе заданий для формирования необходимых умений осознанно решать текстовые задачи и составлять к ним модель мы ориентировались на уже имеющиеся у учащихся знания и умения. Опираясь на результаты констатирующего этапа и результаты наблюдений за работой учителя и учащихся в первые дни практики, мы решили начать с простых задач, но соответствующих уровню имеющихся навыков у детей на данном этапе.

Приведем образцы задач, решаемых с учащимися.

Задача 1. Для мамы Машенька купила 8 одинаковых пуговиц. За всю покупку девочка заплатила 32 рубля. Сколько стоит одна пуговица?

Цена	Количество	Стоимость
? руб.	8 руб.	32 руб.

Задача 2. У учителя было 10 тетрадей. Она их раздала по 2 тетради каждому ученику. Сколько учеников получают тетради?



В дальнейшем задачи усложнялись.

Задача 3. В кружок «Умелые ручки» записались сначала 12 мальчиков, а потом ещё 5 девочек и 2 мальчика. Сколько детей стало в кружке?

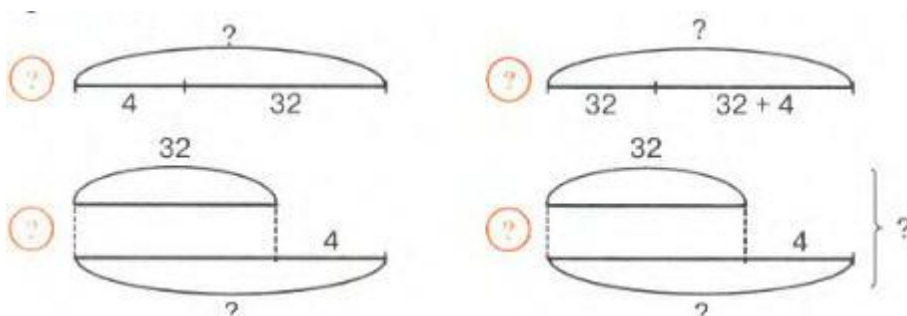
Было - 12 м.

Записались - 5 д. и 2 м.

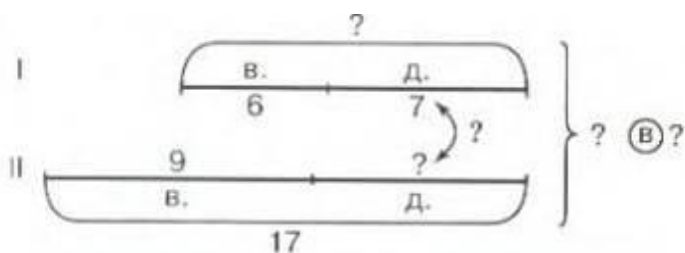
Задача 4. Машенька испекла вчера 32 пирожка, а сегодня — на 4 пирожка больше.

Какие вопросы можно поставить к этому условию, чтобы получилась задача:

- 1) Сколько пирожков испекла Машенька вчера?
- 2) Сколько пирожков испекла она сегодня?
- 3) С какой начинкой были пирожки?
- 4) Сколько пирожков испекла Машенька за 2 дня?
- Подбери к полученным задачам подходящие схемы и реши их:



Задача 5. В некотором царстве всего 2 дома. В первом доме живут 7 детей и 6 взрослых, а во втором доме - 17 человек, из которых 9 взрослых. Составь по схеме вопросы к этому условию и ответь на них. Что еще можно спросить?



Задача 6. В центре большого пруда на острове находилось несколько гусей. После того, как к ним приплыло ещё 5 гусей, на острове стало 12. Сколько гусей было сначала на острове?

Было -? гус.	Было – 12 гус.	Было – 12 гус.
Приплыло – 5 гус.	Приплыло -5 гус.	Приплыло - ? гус.
Стало – 12 гус.	Стало - ? гус.	Стало – 5 гус.

Таким образом, можно сказать, что работа по формированию умений решать текстовые задачи нуждается в использовании моделирования для того, чтобы они были качественными и осознанными.

К окончанию формирующего эксперимента ошибки учащихся при решении предлагаемых задач уменьшались, а пояснения учащихся становились более развернутыми и грамотными. Мы наблюдали, что у детей на более высоком уровне уже сформировано умение анализировать текст задачи, они чётко выделяли данные и искомые величины, устанавливали между ними взаимосвязь, которая и является основой выбора действия для решения текстовой арифметической задачи. Но все же, затруднения иногда возникали при составлении и выборе моделей. Это обосновывается тем, что начатую учителем и нами работу важно продолжать в том же направлении. А моделирование – эффективный методический инструмент для формирования у младших школьников умения решать текстовые задачи.

На этапе формирующего эксперимента нами была реализована работа по формированию учебного действия моделирования с использованием разных видов моделей на всех этапах решения текстовых задач.

### 2.3. Анализ и результаты опытно – экспериментальной работы

Для определения динамики уровня сформированности умений решать текстовые задачи с использованием моделей нами был проведен контрольный этап эксперимента, решавший следующие задачи:

- 1) провести контрольное тестирование для проверки – смогли ли дети преодолеть трудности, выявленные на констатирующем этапе и дать анализ результатов исследования;
- 2) сформулировать выводы о проделанной работе, подтвердив или опровергнув значимость применения приема моделирования, способствующей формированию у школьников младших классов умений решать текстовые задачи.

В соответствии с перечисленными задачами детям были предложены тестовые задания идентичные тем, что были составлены для констатирующего этапа. Предлагаем текст контрольного тестирования, подготовленный к этапу контрольного эксперимента (см. Приложение В).

С первым заданием на составление вопроса к предлагаемому условию справилось больше учащихся – 21 человек из испытуемых, т. е. 91%. Этот результат выше, чем на этапе констатирующего эксперимента.

При выполнении второго задания детям нужно было выбрать к задаче модель. Верно выбрали модель на этот раз 83% учащихся – 19 человек.

Следующее задание контролировало умение выполнять модель в соответствии с текстом задачи. Результат – 16 (69 %) детей смогли безошибочно выполнить задание.

В четвёртом задании детям предлагалось решить задачу по модели. С этим заданием справилась также большая часть класса – 91% (21 учащийся).

Последнее задание демонстрирует умение учащихся подбирать к модели задачу. С этим заданием справились также большинство – 91% учащихся.

Анализ выполненной работы, каждого учащегося в отдельности и класса в целом, мы приводим в таблице 2, где наглядно представлено, качество

умений, над которыми мы работали на формирующем этапе исследования (см. табл. 3).

Таблица 3 – уровень сформированности умений учащихся решать текстовые задачи с применением приема моделирования

№	Умения Ф.И.	Умение составлять вопрос к данному условию текстовой задачи	Умение выбирать модель (схему) к задаче	Умение выполнять схематичную модель к тексту задачи	Умение составлять и решать задачу по её модели	Умение выбрать задачу к данной модели
1	Алексей Т.	+	+	+	+	+
2	Анастасия Г.	+	+	+	+	-
3	Анастасия И.	+	+	+	+	+
4	Анастасия Н.	+	+	+	+	+
5	Анастасия П.	+	+	+	+	+
6	Андрей Ф.	+	-	+	+	+
7	Арина А.	+	+	+	+	+
8	Армен Т.	+	+	+	+	+
9	Виктория Ш.	+	+	+	-	+
10	Виталий А.	-	+	+	+	+
11	Владимир П.	+	-	+	+	+
12	Георгий Г.	+	+	+	+	+
13	Георгий К.	+	+	+	+	+
14	Даниил Б.	+	+	+	-	+
15	Дмитрий К.	-	+	+	+	-
16	Егор С.	+	+	+	+	+
17	Елизавета З.	+	+	+	+	+
18	Илья Б.	+	-	+	+	+
19	Ксения Б.	+	+	+	+	+
20	Максим М.	+	+	+	+	+
21	Ольга П.	+	+	+	+	+
22	Павел Б.	+	-	+	+	+
23	Фёдор П.	+	+	+	+	+
Выполнено верно(чел)		21	19	16	21	21
Выполнено верно (%)		91	83	69	91	91

Для большей наглядности мы представили результаты в диаграмме (см. рис. 3).

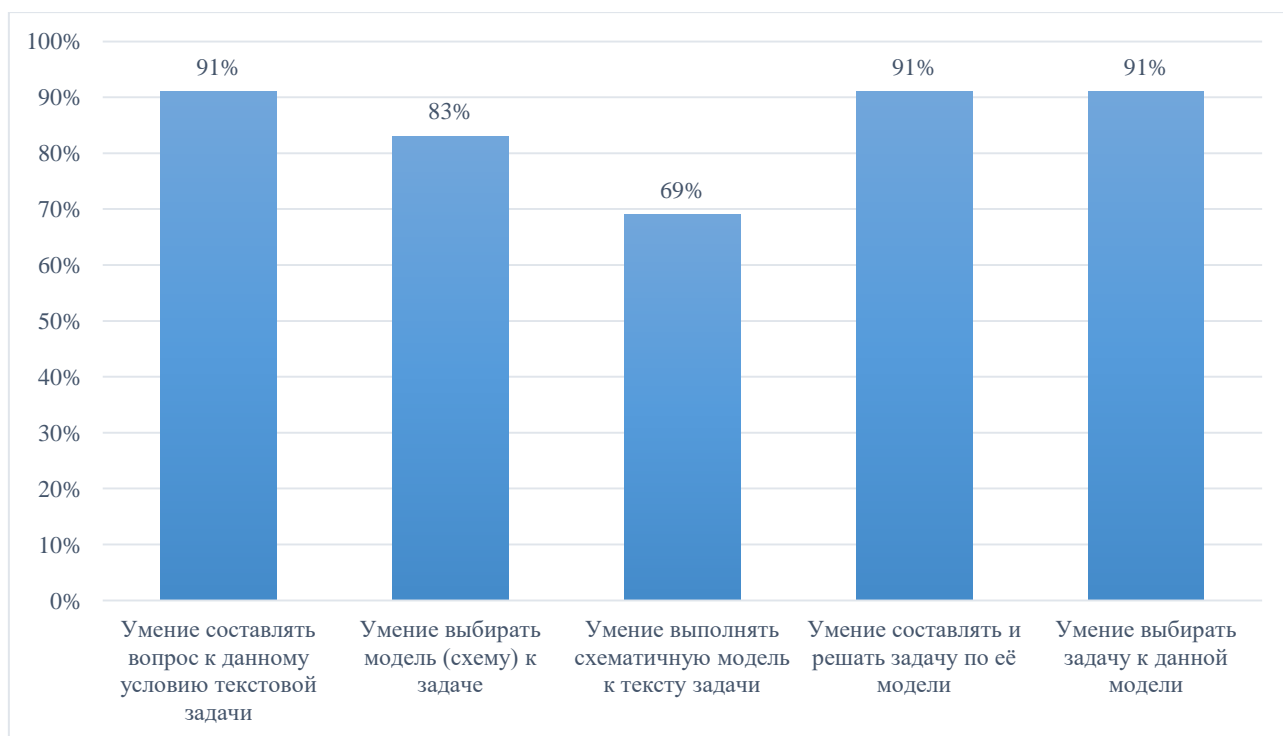


Рисунок 3 – Диаграмма уровня сформированности учебного действия моделирования (контрольный этап)

О достижении положительных результатов можно судить, сравнивая результаты констатирующего и контрольного эксперимента, которые представим в сводных таблице (см. табл. 3) и диаграмме (см. рис. 8). Они показывают наметившуюся тенденцию в повышении качества умений учащихся начальных классов решать текстовые задачи.

Таблица 4 – Сводная таблица уровня сформированности умений учащихся решать текстовые задачи

Умения	Умение составлять вопрос к данному условию текстовой задачи	Умение выбирать модель (схему) к задаче	Умение выполнять схематичную модель к тексту задачи	Умение составлять и решать задачу по её модели	Умение выбирать задачу к данной модели
Констатирующий этап	83	74	52	91	83
Контрольный этап	91	83	69	91	91

Представим эти результаты в диаграмме.

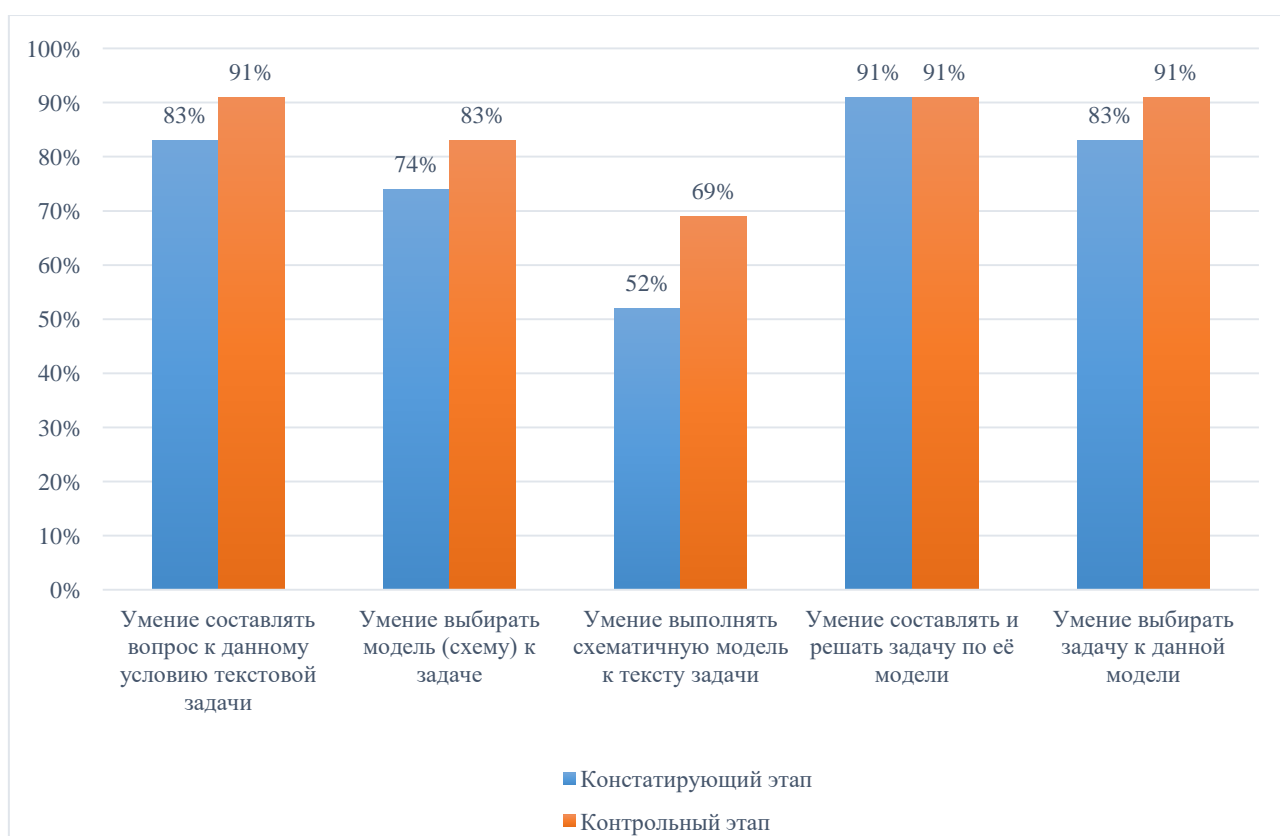


Рисунок 5 – Сводная диаграмма уровня сформированности учебного действия моделирования



Таким образом, анализируя результаты проведенной нами опытно-экспериментальной работы, можно сказать, что ученики класса справились с предложенными им заданиями, и сравнительный анализ показал положительную динамику сформированности учебного действия моделирования при решении текстовых задач. Проведенная нами работа в этом направлении дала положительные результаты.

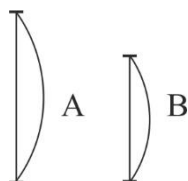
#### **2.4. Методические рекомендации по формированию учебного действия моделирования у младших школьников**

Данные методические рекомендации помогут учителям, обучающим школьников математике, грамотно выстроить систему работы с моделями, начиная с подготовительного этапа работы с текстовой задачей, создать проблемные ситуации при работе над простыми и составными текстовыми задачами, научат составлять графические модели, познакомят с вариантами схем к математическим текстам и к текстовым составным задачам, предложенным в учебниках УМК «Школа России». Это позволит на более качественном уровне научить учащихся понимать и решать текстовые задачи.

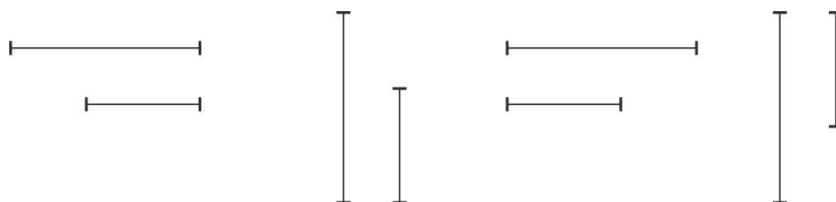
Согласно УМК «Школа России» схемы вводятся во 2 классе после того, как учащимся предложены два вида моделей: готовые рисунки предметов в учебнике и в тетради с печатной основой и краткое условие как основная форма фиксации условия и вопроса текстовой задачи. Многие из учащихся в этот период так и не усвоили, на что опираться следует при записи краткого условия, и поэтому схема является новым непонятным явлением. В дальнейшем схема изредка рекомендуется как вспомогательное средство для нахождения способа решения текстовой задачи. Позднее введение в работу и отсутствие систематической работы со схемой не может решить проблемы в работе с текстовыми задачами. Формирование понятия о схеме и умение через нее передавать математический текст целесообразно начинать с первого класса.

Работа через графическую модель (схему) над введением понятия «текстовая задача» и над введением каждого вида текстовой задачи предусматривает определенные этапы.

Подготовительный этап. С целью мотивации учащихся к использованию схемы с первых уроков математики в 1 классе необходимо для них задавать конкретные практические задачи. Первыми следует дать задачи на сравнение и изображение в тетради любых величин: разные по высоте шкафы, по объему банки или другим измеряемым признакам предметы. Учащиеся пытаются изобразить в тетрадях (отдельных листочках) предметы с различными заданными величинами, что непросто не натренированной руке первоклассника, да и много времени занимает данная работа. Потом через выяснение, что хотят учащиеся показать на рисунке при изображении основных характеристик каждой пары предметов, вывести их на изображение, а затем сравнение отрезков (схем).



После этого учащимся следует предлагать задания на сравнение разных величин двух предметов с помощью схем. Очень важно, чтобы ребенок сразу осознал способ изображения: отрезки должны быть параллельными и один конец отрезка при возможном наложении совпадать с другим:

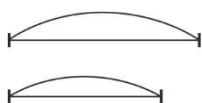


Все свои действия учащийся должен в начале выполнять, а потом объяснять якобы для того, чтобы научить других детей чертить такие же схемы.

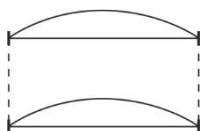
Многие методисты рекомендуют начинать работу с числовыми данными. По учебнику 1 класса 1 части УМК «Школа России» начать строить схемы

можно со страницы 10 без пересчета предмета с приблизительным соотношением, каких предметов больше, меньше или столько же:

больше или меньше



столько же



В дальнейшем возможно моделирование всех математических текстов с числовыми и буквенными данными, что подготовит учащихся к моделированию текстовых задач: учащиеся уже на этом этапе учатся устанавливать и изображать взаимосвязь между данными.

Дополнить работу с данными следует заданиями, которыми в последующем могут быть вопросы текстовых задач: покажите все фрукты, покажите, каких фруктов больше или меньше и на сколько больше или меньше и т.д.

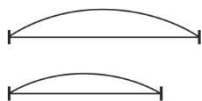
Для закрепления знаний, умений и навыков в работе со схемами целесообразно учащимся предлагать для выполнения задания:

Даны предметы и величина. Нужно построить схему.

- Через схемы покажи высоту ели и березы (1 часть, с. 18).
- Построй схемы, указав, какие величины ты моделируешь (1 часть, с. 19).

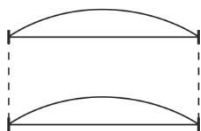
2. Даны предметы и схема. Надо указать величину, которая с предметов перенесена на схему.

- О какой величине может рассказывать эта схема? (1 часть, с.20)



(О количестве кукол и мишек, о величине грибов.)

3. Даны схема и величина. Нужно подобрать предметы (часть 1, с.20).



Эти рекомендации помогут сформировать понятие о работе схемы и сформировать навык работы с ней при четком выполнении последовательных действий:

- учащийся выполняет практические действия с реальными предметами (потом с воображаемыми предметами);
- выполнение предметной модели в виде копирующего рисунка (изображения рассматриваемого рисунка с точки зрения какой-нибудь величины);
- выполнение графической модели (схемы);
- объяснение учащимся схемы;
- подбор величин, которые можно охарактеризовать при помощи предложенных схем.

Введение схем для обозначения количества можно начать и после обозначения количественных данных символами-знаками: треугольниками, квадратиками, звездочками и другими значками. При помощи этих моделей учащиеся могут сравнивать группы предметов по количеству, располагая модели первой группы под моделями второй группы, различными способами:

- соединить парами;
- зачеркнуть по одному знаку одновременно;
- пересчитать и сравнить числа.

Символы – знаки помогают изобразить и математические тексты: «На ветке видели 3 снегиря и 4 синички». Первоначально учащиеся должны научиться соотносить предложенные модели и числовые данные. (Моделей должно быть больше.)



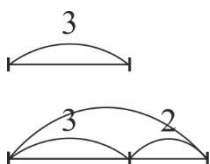
- Закрасьте красным цветом столько фигур, сколько на ветке сидело снегирей.

– Закрасьте желтым цветом столько фигур, сколько на ветке сидело синичек.

В последующем математические тексты моделировать самим, выбирая знаки-символы и их изображая самостоятельно. К тексту: «На стоянке стояло 3 легковых автомобиля, а грузовых – на 2 больше.» учащиеся могут выполнить модели, изобразив легковые автомобили треугольниками, а грузовые – четырехугольниками или одинаковыми фигурами, но разного цвета:



Поскольку действия уже в первом классе предстоят с двузначными числами, и поэтому этот вид моделирования трудоемок, следует начать применять одновременно для моделирования схему:



Важным элементом в подготовке учащихся к выполнению схемы к задаче являются задания, которые подготовят школьника к выделению в тексте частей и целого, соотношения этих понятий при анализе данных и вопроса: что дано – части, целое; что нужно найти – часть или целое. Например, к тексту: «В автобусе ехали 8 пассажиров, на остановке вышли 3.» следует дать задания (модели даны):

- Обведи столько кругов, сколько пассажиров ехало в автобусе.
- Карандашом подчеркни столько кругов, сколько пассажиров вышло на остановке.
- Ручкой подчеркни столько треугольников, сколько пассажиров осталось в автобусе.

Основной этап. Данный этап включает непосредственное обучение решению текстовых задач.

Первоначально дети самостоятельно выполняют собственные схемы при ознакомлении с понятием «текстовая задача»: во время подготовительного

этапа учащиеся уже умеют моделировать данные, а вопрос показать на схеме для учащихся несложно. Далее первые модели обсуждаются и выбираются самые логичные.

В последующем учащиеся учатся решать текстовые задачи, применяя схемы. При решении текстовых задач в самом начале обучения текст задачи должен читать учитель, потому что для приобретения опыта в чтении задач необходимо время. Учитель должен читать задачу в определенной последовательности:

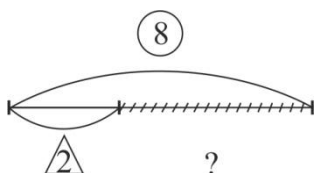
- Сначала учитель читает весь текст задачи для ознакомления.
- Потом читает по частям: читает такую часть текста, которая позволит ученику выполнить элемент схемы, мысленно определив, чем является услышанное – «целое» или «часть» и т.д.

При решении простой текстовой задачи «У девочки было 8 открыток. После того, как несколько открыток она подписала, у нее осталось 2 открытки. Сколько открыток подписала девочка?» с использованием схемы ученик может рассуждать примерно так:

При чтении (слушании) текста сразу ученик определяет, чем является искомое, чем данные – частью или целым.

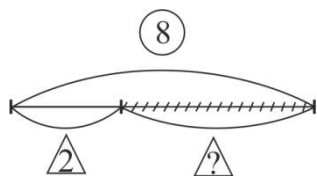
Выполняет схему, действуя последовательно по сюжету.

- а) 8 – все открытки, «целое».
- б) Подписала несколько – это часть данного целого. Показывает на схеме.
- в) Осталось 2 – это часть. Показываю на схеме.



Возвращается к вопросу: «В задаче нужно узнать, сколько открыток она подписала». Ставит вопрос.

Расставляет знаки частей и целого.



Рассуждает: «Найти нужно часть. Чтобы найти часть, нужно из целого вычесть известную часть».

Записывает решение.

$$8 - 2 = 6 \text{ (откр.)}$$

Проверяет решение по схеме: было 8, подписала 6, осталось 2. Задача решена верно.

Записывает ответ.

Наряду с решением первых простых текстовых задач важно проводить упражнения на закрепление умения читать схемы, связывать содержание текста задачи со схемой, выполнять все продуктивной деятельности: сравнение, преобразование, обобщение и т.д.

Составь по схеме равенства.

К рисунку подбери схему из предложенных схем.

Расскажи по рисунку задачу, построй к ней схему.

Упражнения на преобразование схем:

- исправление ошибок,
- перестроение данной схемы в соответствии с предложенным текстом,
- подбор числовых данных,
- изменение схемы так, чтобы задача решалась другим действием,
- постановка нового вопроса на схеме.

Упражнения, предусматривающие контроль и оценку выполненной схеме:

а) К задаче «В одной коробке 6 карандашей, а во второй – на 4 карандаша больше. Сколько карандашей в двух коробках?» ученик выполнил схему.

Проверь и сделай вывод: правильно выполнена схема или нет. (Схема может быть правильной или нет.)

б) К задаче несколько схем, а ученик выбирает только правильную модель.

По схеме составь текст задачи.

Проведение математических диктантов:

а) На плакате несколько моделей под номерами. Учитель читает текст, а учащиеся подбирают соответствующую тексту схему и записывают номер, под которым она находится. Эффективно, когда к одной и той же задаче даны несколько вариантов схем.

б) Учитель читает тексты задач, а ученик рисует к каждой схеме (возможно указание дополнительно «частей» и «целого», устное решение задачи).

Составление при помощи схемы обратных задач.

Упражнения на группировку, сравнение схем.

Использование схемы доступно при записи условия и эффективно при поиске решения ее решения с использованием отношений «целого» и «частей». Но при работе с составными задачами, которые состоят из более трех простых, учащимся трудно на схеме видеть переходы целого в части и наоборот, так много элементов в модели. Поэтому во в третьем классе (по желанию учащихся) можно перейти к записи краткого условия текстовой задачи, так как уже все хорошо умеют читать, легко выделяют опорные слова и, главное, понимают взаимоотношения между данными и искомым. Моделировать через схему можно по частям, дополняя краткое условие.

В 3 – 4 классах в программу курса математики вводятся задачи с пропорциональными величинами, которые удобно заносить в таблицу, которая демонстрирует взаимоотношение между данными и искомым, помогает увидеть план решения, а, значит, и решить задачу. Например, при решении задачи на движение: «Легковой автомобиль за 6 часов проехал 480 км. Какое расстояние проедет за это же время грузовой автомобиль, если его скорость на



15 км/час меньше скорости легкового автомобиля?» учащийся может составить таблицу, в ней показать «части» и «целое»

Скорость	Время	Расстояние
?	6 час	480 км
на 15 км/час меньше	6 час	?

и рассуждать так:

1. Мне нужно найти расстояние, которое проедет грузовой автомобиль, это «целое». Чтобы его найти, мне нужно перемножить «части», скорость умножить на время пути.

2. Время есть, а скорость неизвестна. Но сказано, что скорость на 15 км/час меньше, чем скорость легкового автомобиля. Нужно вычитать.

3. Но скорость легкового автомобиля неизвестна. Но дано время (часть) и расстояние (целое). Чтобы найти скорость (часть), нужно расстояние разделить на время (целое на известную часть)

4. План решения:

- нахожу скорость легкового автомобиля: расстояние делю на скорость;
- нахожу скорость грузового автомобиля: скорость вычесть 15;
- нахожу расстояние: скорость легкового автомобиля умножаю на время.

В методике обучения математике рассматривается и вариант объединения двух моделей. Начиная с первого класса, выполняется схема к задаче, потом по схеме записывается краткое условие (по схеме, восстанавливая текст, ученику легче выделить опорные слова), выполняется анализ и решается задача.

Например, при решении задачи «Мальчик решал примеры. Когда он решил 4 примера, ему осталось решить еще 6. Сколько примеров должен был решить мальчик?» работа может выглядеть так:

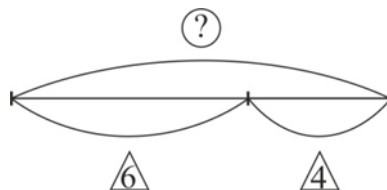
Краткое условие

Схема

Всего -?

Решил – 4 пр.

Осталось – 6 пр.



В результате обучения решению текстовых задач через моделирование учащийся должен знать и понимать все виды моделей и использовать тот вид модели при решении той или иной задачи, которая, по его мнению, больше всего ему помогает понять, проанализировать и решить рассматриваемую задачу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы являлась выявление условий формирования учебного действия моделирования у младших школьников при работе с текстовыми задачами.

В ходе исследования мы определили сущность универсального учебного действия моделирования, которое заключается в преобразовании объекта в модель, в которой выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая).

Далее, выявили психологические особенности младших школьников при формировании учебной деятельности моделирования и определили, что младший школьный возраст является наиболее благоприятным периодом для формирования познавательных универсальных учебных действий, так как все виды деятельности, в том числе и учебная деятельность, в этом возрасте способствуют развитию познавательной сферы.

Проанализировав особенности формирования учебного действия моделирования у младших школьников, пришли к выводу о необходимости использования разнообразных видов моделей при решении текстовых задач. Рисунки, схемы, чертежи и другие виды моделей помогают учащимся сознательно искать наиболее рациональные пути решения задач.

Нами была проведена опытно – экспериментальная работа по формированию учебного действия моделирования у младших школьников. Практическое исследование состояло из трех этапов и имело определенные задачи. На этапе первичной диагностики был разработан диагностический инструментарий и выявлен уровень сформированности действия моделирования на начало эксперимента.

На этапе формирующего эксперимента наша работа была направлена на формирование умений составлять вопрос к условию текстовой задачи; выбирать модель к задаче; составлять схематичную модель к тексту задачи, выбирать задачу к данной модели.

Анализируя результаты проведенной нами опытно- экспериментальной работы, констатируем положительную динамику формирования умения моделировать при решении текстовых задач. Высокий уровень на начало эксперимента показали 30 %, средний уровень - 70 %. А на конец эксперимента высокий уровень составил 57 %, а средний 43 %.

По результатам проведенной работы нами были подобраны методические рекомендации по формированию учебного действия моделирования у младших школьников.

Нами была подтверждена гипотеза, о том, что формирование учебного действия моделирования у младших школьников станет более результативным, если при решении текстовых задач на уроках математики будут учитываться этапы формирования учебного действия моделирования (анализ текста задачи; перевод текста на знаково-символический язык, построение модели, работа с моделью; запись ее решения в виде математического выражения) и будут использоваться разные виды моделей (вещественные (предметные), графические и знаковые). Задачи исследования решены. Цель работы достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова, Э. И. Сборник примерных программ для начальной школы: Сборник примерных программ / Э. И. Александрова. – М.: «Вита-Пресс», 2016. – 112 с.
2. Бордовская Н.В. Педагогика: учебное пособие. [Электронный ресурс] /Н.В.Бордовская, А.А.Реан. – СПб.: Питер, 2000. – 212с.
3. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – М.: Просвещение, 2015. – 152 с.
4. Байбаков, Н. К. Большая советская энциклопедия / ред. А. М. Прохоров, Н. К. Байбаков, А. А. Благоднаров. – М.: Советская Энциклопедия, 2014. – 771 с.
5. Белошистая, А. В. Преемственность в математическом образовании дошкольника и младшего школьника // Начальная школа. – 2016. – №4. – С. 68 – 72.
6. Бородулько, М. А. Обучение решению задач и моделирование / М. А. Бородулько, Л. Г. Стойлова // Начальная школа. – 2017. – №8. – С. 26 – 32.
7. Возрастная и педагогическая психология: учебно-методический комплекс в 2 частях. Часть 1: учебное пособие по возрастной и педагогической психологии / О. В. Кузьменкова, М. М. Елфимова, М. Н. Олекс и др.; под ред. О. В. Кузьменковой. — Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2005. — 288 с.
8. Володарская, И. И. Моделирование и его роль в решении задач / И. И. Володарская, Н. Г. // Первое сентября. Математика. – 2016. – № 18. – С. 2-7.
9. Давыдов, В. В. Проблемы развивающего обучения. Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. – М.: Педагогика, 2015. – 240 с.
10. Демидов, Т. Е. Теория и практика решения текстовых задач / Т. Е. Демидов, А. П. Тонких. – М.: Академия, 2015. – 213 с.

11. Демидова, А. Н. Теория и практика решения текстовых задач / А. Н. Демидова. – М.: Просвещение, 2015. – 214 с.
12. Ермолаева, А. А. Моделирование на уроках в начальной школе / А. А. Ермолаева. – М.: Глобус, 2017. – 223 с.
13. Жумаев М. Э. The basis directions of methodical and mathematical education of the future teachers for initial classes // AQSH. Washington / The advanced science of access journal. – 2012. – March. – № 1.
14. Зинченко, В. П. Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова / В. П. Зинченко. – М.: Гардарики, 2017. – 431 с.
15. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах: учебное пособие для студентов средних и высших учебных заведений / Н. Б. Истомина. – М.: АСАДЕМА, 2017. – 264 с.
16. Крылова, Е. В. Формирование учебного действия моделирования у младших школьников на уроках математики / Е. В. Крылова // infourok.ru. – 2019. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://infourok.ru/formirovanie-uchebnogo-deystviya-modelirovaniya-u-mladshih-shkolnikov-na-urokah-matematike-3751990.html?is\\_new](https://infourok.ru/formirovanie-uchebnogo-deystviya-modelirovaniya-u-mladshih-shkolnikov-na-urokah-matematike-3751990.html?is_new). – Дата публикации: 29.05.2019.
17. Крайг Г., Бокум Д. Психология развития. — СПб.: Питер, 2005.—940 с.
18. Крутецкий В. А. Психологические особенности младшего школьника / Возрастная и педагогическая психология: учебно-методический комплекс в 2 частях. Часть 2: Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии / под ред. О. В. Кузьменковой. — Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2005. — 240 с.
19. Моро, М. И. Обучение решению простых арифметических задач в 1-3 классах / М.И. Моро // Начальная школа. – 2013. – № 11. – С. 26 – 33.
20. Матюхина М. В., Михальчик Т. С., Прокина Н. Ф. Возрастная и педагогическая психология. — М.: Просвещение, 1984.—256с.
21. Мухина В. С. Возрастная психология. Феноменология развития. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 608 с.

22. Рождественская Н. В., Толшин А. В. Креативность: пути развития и тренинги. — СПб.: Речь, 2006. — 320 с.
23. Трусова, П. В. Введение в математическое моделирование / П. В. Трусова. — М.: Юрайт, 2018. — 139 с.
24. Федеральный государственный образовательный стандарт / Министерство образования и науки Российской Федерации. — М.: Просвещение, 2017. — 68 с.
25. Фонин, Д. С. Моделирование как важное средство обучения решению задач / Д. С. Фонин, И. И. Целищева // Начальная школа. — 2016. — №3. — С. 33 — 37.
26. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л. М. Фридман. — М.: Наука. — 2014. — С. 77 — 80.
27. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. — М.: Просвещение, 2013. — с. 134.
28. Шадриков, В. Д. Подготовка учителя математики: инновационные подходы: учеб. пособие / В. Д. Шадриков. — М.: Гардарики, 2014. — 383 с.
29. Шикова, Р. Н. Использование моделирования в процессе обучения математике // Начальная школа. — 2016. — 12 с.
30. Штофф, В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. — М.: Наука, 2016. — 316 с.
31. Эрдниев, П. М. Теория и методика обучения математике в начальной школе / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. — М.: Педагогика, 2015. — 288 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Интервью с учителем начальных классов

Интервьюер: Крылова Елена Викторовна.

Респондент: Кувалдина Татьяна Валерьевна.

Планированная длительность: 10 минут.

Фактическое время проведения: 12 минут 45 секунд.

Место проведения: МБОУ «СОШ №2» города Енисейска, кабинет 205.

Тема: Трудности в освоении действия моделирования на уроках математики начальных классов.

Цель интервью: узнать о трудностях, возникающих при формировании и оценивании действия моделирования, обучающихся 2 класса на уроках математики начальной школы.

Ход проведения интервью:

Интервьюер: Здравствуйте, Татьяна Валерьевна. Позвольте вам задать несколько вопросов.

Респондент: Добрый день да, конечно.

Интервьюер: Скажите, пожалуйста, испытывают ли ученики вашего класса затруднения в выполнении действия моделирования на уроках математики?

Респондент: Конечно, испытывают. Потому что, их нужно научить этому.

Испытывают затруднения в построении графической модели.

Интервьюер: На уроках математики ученики учатся понимать, читать и строить, преобразовывать модели. В каких видах моделей ученики испытывают затруднения при построении?

Респондент: Ученики испытывают трудности при построении графических моделей к задаче.

Интервьюер: Какие затруднения испытывают ученики на уроках математики в понимании, чтении моделей?



Респондент: Ученики испытывают затруднения в понимании моделей. Затрудняются ответить, что обозначает эта модель, не могут понять что, на ней изображено.

Интервьюер: Какие затруднения испытывают ученики в преобразовании, изменении моделей?

Респондент: Трудности возникают с моделированием задач. Такого вида как, разностное сравнением (больше «на» меньше «на»).

Интервьюер: Какие приемы и методы, вы используете как учитель, помогающие осваивать вашим ученикам действие моделирование?

Респондент: Действие моделирование мы выполняем каждый день на уроках математики. Либо мы составляем тексты к задачам, либо придумываем задание по схеме, или переконструируем модель.

Интервьюер: Возникают ли у вас трудности в подборе приемов и методов, помогающих осваивать вашим ученикам действие моделирование? В чем именно?

Респондент: Конечно бы, хотелось, знать больше приемов и методов в формировании и подборе действия моделирования.

Интервьюер: Как вы оцениваете УУД – моделирование у учеников своего класса?

Респондент: Моделирование является основным универсальным действием, которое прописано в программе. Которое должно освоиться на конец четвертого класса. В моем классе, некоторые ребята хорошо справляются, некоторые имеют затруднение. Так как, это универсальное и предметное действие, то в математики оценивать проще чем в русском языке, так как выступает предметным, поэтому, оценивается легко.

Интервьюер: Какие возникают у вас трудности в подборе инструментов, помогающих оценивать действие моделирования?

Респондент: У нас получается один инструмент оценивания, мы используем «линейку успеха», чаще всего происходит самооценка.

Интервьюер: Спасибо за ответы.

Анализ интервью:

В ходе проведенного интервью можно выделить следующую трудность в освоении действия моделирования на уроках математики в начальных классах:

Ученики испытывают трудности в следующих умениях, а именно: понимание модели, учащиеся не всегда могут интерпретировать модель, в построение графических моделей, моделированием задач. На мой взгляд, это связано с тем что, у учителя не хватает в методическом арсенале, тех приемов и средств, которые помогают формировать действия моделирования на уроках математики.

Контрольное задание № 1

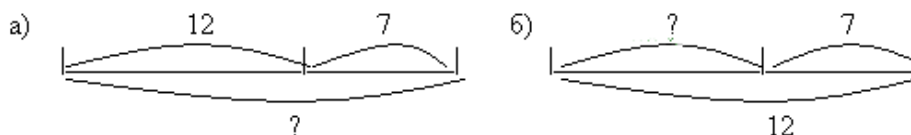
1. Составьте к данному условию вопрос.

В автобусном парке было 78 автобусов. Сначала на маршруты вышло 30 автобусов, а потом ещё 40.

\_\_\_\_\_?

2. Выберите к задаче модель.

В баскетбольной команде 12 игроков. Из них 7 запасных. Сколько основных игроков в команде? Выбери схему, соответствующую задаче, и запиши ее решение.



3. Дополните модель в соответствии текстом задачи.

В первой посылке было 6 кг апельсинов. Сколько килограммов апельсинов было во второй посылке, если всего в двух посылках было 14 кг апельсинов?

4. Решите задачу по модели.

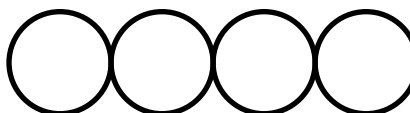
30конф. 30конф. 20конф.

5. Составьте модель к задаче.

В одной группе детского сада было 20 детей, а в другой – на 3 ребёнка меньше. Сколько всего детей было в двух группах?

6. Подберите к модели задачу.

ooo ooo ooo ooo



- а) На тарелках 12 яблок, съели 6 яблок. Сколько яблок осталось?
- б) В одной тарелке 3 яблока, а в другой на 9 яблок больше. Сколько яблок на тарелках всего?
- в) На каждой тарелке по 3 яблока. Сколько яблок на 4 тарелках?
- г) В двух тарелках 6 яблок. Сколько яблок в двух таких же тарелках?

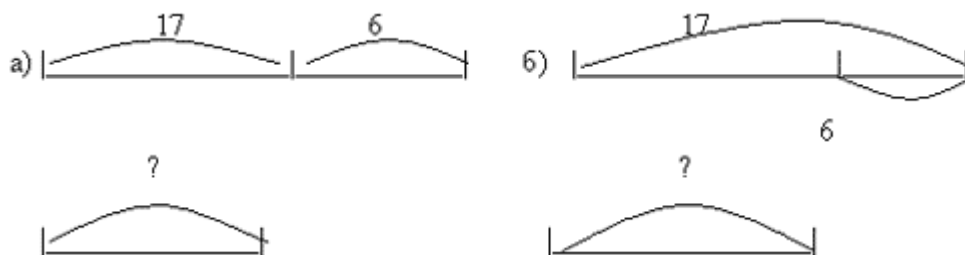
Контрольное задание № 2

1. Составьте к данному условию вопрос.

В ящике с конструктором было 95 деталей. Сначала из 36 построили дом,  
а потом ещё гараж из 25 деталей.  
\_\_\_\_\_ ?

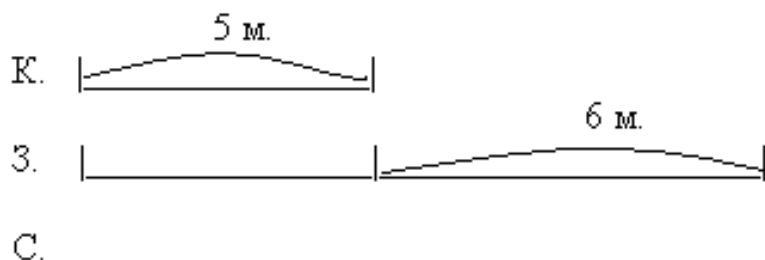
2. Выбери модель, которая соответствует каждой задаче:

<p>В первой книге 17 страниц. Это на 6 страниц больше, чем во второй книге. Сколько страниц во второй книге?</p>	<p>В первой книге 17 страниц. Во второй на 6 страниц меньше, чем в первой. Сколько страниц во второй книге?</p>
--	---



3. Дополните модель в соответствии с текстом задачи.

В гараже стояло 5 красных машин, а зеленых на 6 больше чем красных, а синих на 4 меньше, чем зеленых. Сколько синих машин было в гараже?



4. Решите задачу по модели.

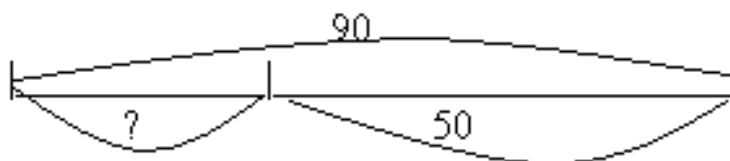
50 цв. ? на 30 бол.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. Составьте модель к задаче.

В первом ящике было 78 апельсинов, а во втором на 15 апельсинов меньше. Сколько апельсинов было в двух ящиках?

6. Подберите к модели текст задачи.



а) На базе было несколько ящиков, после того как 50 ящиков увезли, осталось 90 ящиков. Сколько ящиков было на базе?

б) На базе было 90 ящиков, оттуда увезли 40 ящиков. Сколько ящиков осталось?

в) На базе было 50 ящиков, привезли ещё 40. Сколько ящиков стало на базе?

г) На базе было 90 ящиков, оттуда увезли 50 ящиков. Сколько ящиков осталось?



**ИНФОУРОК**

Свидетельство о рег. СМИ Эл. №ФС77-60625 от 20.01.2015 выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5201 выдана 02 апреля 2018 г. Департаментом Смоленской области по образованию и науке бессрочно  
Положение о редакционной коллегии проекта «Инфоурок», утверждено приказом главного редактора от 28.11.2018 №1

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

о публикации на сайте infourok.ru

Настоящим подтверждается, что

**Крылова Елена Викторовна**

МБОУ СОШ №2

опубликовал(а) на сайте infourok.ru методическую разработку, которая успешно прошла проверку и получила высокую оценку от эксперта "Инфоурок":  
**Формирование учебного действия моделирования у младших школьников на уроках математике**

### Web-адрес публикации:

[https://infourok.ru/formirovanie\\_uchebnogo\\_deystviya\\_modelirovaniya\\_u\\_mladshih\\_shkolnikov\\_na\\_urokah\\_matematike\\_3751990.html](https://infourok.ru/formirovanie_uchebnogo_deystviya_modelirovaniya_u_mladshih_shkolnikov_na_urokah_matematike_3751990.html)

Данное Свидетельство выдается бесплатно и только при достижении высоких результатов согласно «Манифесту о качестве «Инфоурок». Проверить подлинность документа, а также посмотреть список достижений и результатов, за которые выдан данный документ, можно по ссылке: [infourok.ru/standart](http://infourok.ru/standart)

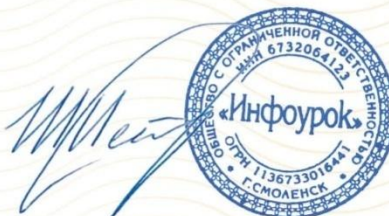


Свидетельство о регистрации в Национальном центре ISSN (присвоен Международный стандартный номер сериального издания: № 2587-8018 от 17.05.2017)

ДОКУМЕНТ ВЫДАН В СООТВЕТСТВИИ С  
«МАНИФЕСТОМ О КАЧЕСТВЕ «ИНФОУРОК»  
[INFOUROK.RU/STANDART](http://INFOUROK.RU/STANDART)



29.05.2019  
ДЮ45275242



Председатель редакционной коллегии проекта «Инфоурок»  
**И. В. ЖАБОРОВСКИЙ**

INFOUROK.RU