

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет начальных классов
Кафедра естествознания, математики и частных методик

ВАСИЛЬЕВА ВАЛЕНТИНА ГРИГОРЬЕВНА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ
ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ**

Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Начальное образование

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

доцент Е.С.Панкова

(подпись)

Руководитель

к.пед.наук М.В.Басалаева

13.06.2019 г

Дата защиты

21.06.2019

Обучающийся

В.Г.Васильева

13.06.2019

(подпись)

Оценка

Красноярск 2019

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава I. Предпосылки изучения проблемы обучения решению задач в младшей школе.....	8
1.1 Процесс обучения решению задач как объект педагогического исследования.....	8
1.2. Психолого-педагогические особенности младшего школьника, их влияние на процесс обучения решению задач в младшей школе.....	33
1.3.Методические особенности организации деятельности обучающихся в процессе обучения решению задач: приём визуализации задачи	34
Выводы по первой главе.....	43
Глава II. Опытно-экспериментальная работа по применению приёма визуализации учащихся начальной школы при решении задач на уроках математики.....	44
2.1 Исследование актуального уровня умения решать сюжетные арифметические задачи.....	44
2.2. Организация и проведение формирующего эксперимента. Упражнения на установление соответствия между визуализацией и текстом задачи.....	59
2.3. Описание результатов итогового среза обучающего эксперимента.....	69
Выводы по второй главе.....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	92

Введение

В Федеральном компоненте государственного стандарта начального общего образования определены основные цели образования, одна из которых ориентирована на развитие личности школьника, его творческих способностей интереса к учению, формированию желания и умения учиться [44]. Одним из учебных предметов, призванным обеспечить выполнение намеченной цели является математика, которая по праву занимает важное место в системе начального образования: она «оттачивает» ум ребенка, развивает гибкость мышления, учит логике. В современный период математика имеет отвлеченный, абстрактный характер, а сюжетные арифметические задачи являются важной составляющей курса математики в начальной школе.

Учебные математические задачи являются эффективным и часто незаменимым средством усвоения учащимися понятий и методов школьного курса математики, вообще математических теорий. Сначала и до конца обучения в школе математическая задача неизменно помогает ученику глубже выяснить различные стороны взаимосвязей в окружающей жизни, расширить свои представления о реальной действительности, учиться решать и другие математические и нематематические задачи. Задачи показывают значение математики в повседневной жизни, помогают детям использовать полученные знания в практической деятельности. Решение задач занимает в математическом образовании огромное место. Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала.

Обучение решению задач в начальных классах является традицией русской методической школы. В то же время решение задач является наиболее проблемной частью изучения математике для большинства детей.

Эффективным средством обучения решению сюжетных задач является приём визуализации. Использование приёма визуализации при

обучении младшего школьника решению сюжетных арифметических задач на данном этапе развития науки рассматривается как актуальная задача современной образовательной теории и практики.

В большинстве случаев для успешного решения задач, нужно уметь делать визуализацию текста, которая даст возможность видеть стратегию решения задачи на семантическом анализе. При осуществлении семантического анализа текста в рамках визуализации текста, необходимо владеть основными приёмами знаково-символической деятельности (составлять таблицы, уметь чертить отрезки, выполнять чертежи, заменять предметные картинки на символические).

Методика обучения детей решению задач претерпела серьёзные изменения в связи с введением в начальный курс математики работы над числовыми и буквенными выражениями, равенствами и уравнениями.

По-новому стала оцениваться роль, которую играют задачи в процессе обучения математике, в связи с этим изменилось содержание соответствующей работы (отбор задач, предназначенных для рассмотрения с младшими школьниками, отбор тех способов их решения, с которыми должны быть ознакомлены дети). Коренным образом изменилась система расположения соответствующих упражнений во времени. Отбор задач и тех методов их решения, с которыми учитель должен познакомить учащихся, определены программой. Соответствующие требования программы реализованы в учебниках. В учебниках благодаря поурочному их построению в основных чертах намечены некоторые основные методические направления работы над задачами. И всё же, как показывает анализ опыта массовой школы, многие учителя, пытаются новое содержание и новую систему обучения решению задач осуществлять, используя традиционный подход в отношении применяемых методов обучения решению сюжетных арифметических задач. Перед учащимся встаёт проблема – задача не решается, так как те способы, которыми он владеет, не дают результат.

Поэтому мы предлагаем, что приём визуализации в процессе обучения решению сюжетных арифметических задач будет более успешным [34].

Он поможет найти путь решения задачи, будет способствовать более глубокому усвоению алгоритмов решения, осознанию всех связей присутствующих в задаче, помогает увидеть взаимосвязь понятий, что позволяет на более высоком уровне оценить их роль и значение для задачи в частности и соответствующей теории вообще.

Таким образом, актуальность работы обусловлена тем, что одним из приёмов, который сможет обеспечить достижение успеха в решении задач будет выступать - визуализация.

В соответствии с поставленной проблемой сформулирована тема исследования: **Визуализация как один из способов обучения решению задач.**

Цель исследования – выявить актуальное состояние объекта в конкретном школьном возрасте, доказать эффективность разработанного способа изменения этого состояния.

Объектом исследования выступает – процесс обучения младших школьников решению сюжетных арифметических задач в начальной школе.

Предметом исследования является – использование приёма визуализации в процессе обучения младших школьников решению сюжетных арифметических задач, как условие повышения его эффективности.

Гипотеза: процесс обучения решению задач в начальной школе будет эффективным, если в процессе обучения решению задач использовать приём визуализации на этапе семантического анализа текста.

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой исследования поставлены следующие **задачи:**

1. Анализ литературы по проблеме обучения решению сюжетных арифметических задач в начальной школе.

2. Теоретические основы процесса обучения решения задач.
3. Теоретические основы и педагогические условия использования визуализации в процессе обучения в начальной школе.
4. Определение критериев изучения процесса обучения решения сюжетных арифметических задач в начальной школе.
5. Подбор методик, позволяющих оценить актуальное состояние сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи учащимися младших классов.
6. Разработка диагностической программы исследования.
7. Проведение первого констатирующего среза, занесение в в таблицы результатов исследования.
8. Проведение статистической обработки результатов исследования, представление их в виде таблиц и диаграмм.
9. Подтверждение/опровержение гипотезы исследования.
10. Описание и объяснение полученных результатов.
11. Разработка и реализация программ формирующего эксперимента.
12. Проведение второго констатирующего среза, обработка и описание его результатов.
13. Подтверждение/ опровержение гипотезы.

Методами исследования выступили:

1. Анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования.
2. Констатирующий и обучающий эксперименты по теме исследования.
3. Статистическая обработка итогов экспериментальной работы.

Теоретическая основа исследования: работы Н.Б.Истоминой[24], Л.М.Фридмана[50], Л.П.Стойловой[47], М.А.Бантовой[6], М.И.Моро[34], С.Е.Царёвой[53], В.В.Давыдова[19], А.В.Белошистой[9], Э.А.Александровой[1], И.И.Аргинской[3], А.К.Артемова[5], Я.Ф.Чекмарёва[55], Н.С.Поповой[40], Л.П. Стойлова[47] и др.

Экспериментальная база: исследование проводилось на базе МКОУ Новобирюсинская СОШ, п.Новобирюсинский, Иркутской области.

В данной работе обоснованы возможности формирования у младших школьников умения решения задач с использованием приёма визуализации на этапе семантического анализа текста.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработан и апробирован комплекс упражнений, который позволяет организовать целенаправленную работу по формированию у младших школьников приема визуализации в процессе обучения решению сюжетной арифметической задачи на этапе семантического анализа текста сюжетной арифметической задачи, и может быть использован учителями начальных классов в процессе организации деятельности учащихся при решении сюжетных арифметических задач на уроках математики.

Глава 1. Предпосылки изучения проблемы обучения решению задач в младшей школе

1.1. Процесс обучения решению задач как объект педагогического исследования

В учебно-педагогической литературе встречаются разнообразные подходы к пониманию задачи.

В Толковом Словаре русского языка С.И.Ожегова дана такая трактовка этого понятия: «задача - это то, что требует разрешения, исполнения» [35].

Из «Психологического словаря» мы узнаём, что «задача - цель деятельности, которая дана в определенных условиях и требует для своего использования адекватных этим условиям средств. Поиск и применение этих средств составляет процесс решения задачи» [41].

Психолог Л.М.Фридман пишет: «Задача представляет собой требование или вопрос, на который надо найти ответ, опираясь и учитывая те условия, которые указаны в задаче» [49].

В.В.Давыдов пишет: «...Задача - это единство цели действия и условия её достижения». [21]

М.И.Моро дает такое определение: «Задача – это сформулированный словами вопрос, ответ на который может быть получен с помощью арифметических действий» [34].

А.К.Артемов предлагает такое определение: «Задача - единство условий и цели». [5]

Я.Ф.Чекмарёв называет задачей «вопрос, для решения которого требуется определить искомое число по данным числам и по указанной в словесной форме зависимости между данными и искомым числом» [55].

Н.Б.Истомина считает, что любое математическое задание можно рассматривать как задачу, выделив в нём условие, т.е. ту часть, где содержатся сведения об известных и неизвестных значениях величин, об

отношениях между ними, и требование (т.е. указание на то, что нужно найти) [25].

Л.П.Стойлова пишет: «В обучении математике младших школьников преобладают задачи, которые называют арифметическими, текстовыми, сюжетными. Эти задачи сформированы на естественном языке (поэтому их называют текстовыми); в них описывается количественная сторона каких-то явлений, событий (поэтому их называют сюжетными); они представляют собой задачи на разыскивание искомого и сводятся к вычислению неизвестного значения некоторой величины (их называют вычислительными)» [47].

Итак, у всех авторов определение задачи сформулировано по-разному, но все авторы сходятся в том, что задача характеризуется:

- наличием у решателя определенной цели, стремлением получить ответ на вопрос;
- наличием условий и требований, необходимых для решения задачи.
 - В данной работе мы будем рассматривать более узкий круг задач – это сюжетные задачи, у которых имеются свои специфические особенности:
- наличие сюжета;
- необходимость переформулировки задачи на математический язык.

Под сюжетной задачей в начальном курсе математики А.В.Белошистая подразумевается специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами. Ситуация обязательно содержит определённую зависимость между этими численными компонентами. Таким образом, текст задачи можно рассматривать как словесную модель реальной действительности [11].

Непосредственно ситуация обычно задаётся в той части задачи, которая называется условием.

Завершается ситуация требованием найти неизвестный компонент. Требование может быть выражено в форме вопроса. Одни численные

компоненты в задаче заданы – они называются данные, другие необходимо найти – их называют искомые.

В условии задачи указываются связи между данными и искомым – эти связи определяют выбор арифметических действий, необходимых для решения задачи.

«Решить задачу» - значит раскрыть связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего выбрать, а затем выполнить арифметические действия и дать ответ на вопрос задачи».

Согласно этому определению, для полноценной работы над задачей ребёнок должен:

- уметь хорошо читать и понимать смысл прочитанного;
- уметь анализировать текст задачи, выявляя его структуру и взаимоотношения между данными и искомым;
- уметь правильно выбирать и выполнять арифметические действия (и следовательно, быть хорошо знакомым с ними);
- уметь записывать решение задачи с помощью соответствующей математической символики.

Технологически при решении задачи ребёнок как минимум дважды выполняет «перекодировку» словесно заданной ситуации задачи – сначала переводя её в краткую запись, рисунок или схему, для выявления связей между данными и искомым, а затем ещё раз переводя выявленную зависимость на язык математических знаков и символов (запись решения).

Фактически под решением задачи можно понимать процесс «перекодировки» учеником словесно заданного сюжета, имеющего численные компоненты и характерную структуру, на язык арифметической записи (запись решения).

Для эффективного выполнения такой «перекодировки» ребёнок должен свободно владеть анализом предложенной словесной структуры. Как уже было отмечено, под характерной структурой подразумевается опознаваемое в тексте условие и требование.

Условие – та часть текста, в которой задана сюжетная ситуация, численные компоненты этой ситуации и связи между ними. В стандартной формулировке условие выражается одним или несколькими повествовательными предложениями, содержащими численные компоненты.

Требование – та часть текста, в котором указана (названа, обозначена) искомая величина (число, множество). В стандартной формулировке учебников начальных классов требование обычно выражено вопросом, начинающимся словом «Сколько...?» и заканчивающимся знаком вопроса. Именно на эти внешние частные признаки условия и требования привыкают ориентироваться дети, если стандартные формулировки используются учителем (учебным пособием) постоянно в большинстве случаев. При таком подходе у ребёнка формируется негибкий (конвергентный) стереотип восприятия этих признаков задачи, и любое незначительное видоизменение структуры текста может представлять для ребёнка значительные трудности.

Например, следующие тексты будут создавать проблему при работе над задачей, если ребёнок привык к стандартным формулировкам:

Сколько литров молока надо отлить из 20-ти литрового бидона, чтобы в нём осталось 8 литров?

Задача начинается с вопроса, который соединён с условием в сложное предложение через запятую.

Найти скорость катера, который за 3 часа удалился от пристани по течению на 120 км. Скорость течения реки 5 км/ч.

В формулировке требования отсутствует слово «сколько» и знак вопроса. Вопрос «замаскирован» в условии, которое разбито на два повествовательных предложения.

Такие тексты в методике обучения математике младших школьников принято называть трансформированными. Можно придумать и другие варианты таких трансформированных текстов, но при этом следует отметить, что тексты последнего варианта являются характерными для формулировки задач в среднем и старшем звене. Иными словами, именно эти

структуры – перспективная линия, к которой следует готовить детей, имея в виду преемственность обучения математике, а вовсе не какие-то «изыски» для особо способных детей. К сожалению, большинство учителей начальных классов воспринимает подобные структуры как «задачи повышенной сложности», возможность включения которых в работу определяется наличием свободного времени, или адресуются только способным детям.

Данные – это, как правило, численные (числовые) компоненты текста задачи. Они характеризуют количественные отношения предлагаемой в задаче ситуации: значения величин, численные характеристики отношений между ними.

Например, задача о катере (выше) содержит численные характеристики величин (скорость и время).

Задача: *«В магазине продали два куска ситца. За первый кусок выручили 180 рублей, а за второй в 2 раза больше. Сколько денег выручили за второй кусок?»* - содержит численную характеристику величины (длина) и численную характеристику отношения величин (в 2 раза больше).

Задача: *«Школьники посадили 15 саженцев яблони и 10 саженцев сливы. Сколько всего саженцев посадили школьники?»* - содержит численные характеристики множеств.

Работа с данными заключается в обучении их распознаванию. Если задача сформулирована стандартным образом, то данные в ней обозначены числами и их легко выделить из текста. Численные значения величин и численные характеристики множеств обычно обозначены числами. Численные характеристики отношений между ними могут быть обозначены не числом, а словом, например: «в два раза больше», «столько же, сколько в первом» и т.п. В этом случае дети могут «терять» данные и вообще не воспринимать эти численные характеристики как данные.

Распознаванию словесно заданных характеристик, отношений в тексте задачи нужно учить сначала на специально подобранных текстах, где все данные выражены словами.

Нахождение искомого в численном выражении обычно является конечной целью процесса решения арифметической задачи.

Вопрос о роли задач в начальном курсе математики теоретически является дискуссионным, поскольку с одной стороны обучение решению задач рассматривается как цель обучения (ребёнок должен уметь решать задачи!), а с другой стороны – процесс обучения решению задач рассматривается как способ математического в частности, и интеллектуального в целом, развития ребёнка.

Сторонники первого подхода придерживаются чёткой иерархии в построении системы обучения решению задач: в нарастании сложности задач (сначала простые задачи, затем составные в 2 действия, далее – составные большего количества действий), а также в чётком разграничении типов задач с целью прочного усвоения детьми способов решения этих типов.

Другой подход требует при подборе задач ориентироваться на определённые интеллектуальные (мыслительные) действия, которые могут формироваться при работе над той или иной задачей. Этот подход требует учить детей выполнять семантический и структурный анализ текста задачи вне зависимости от её типа и количества действий, выявлять взаимосвязи между условием и требованием, данными и искомым и описывать их каким-то образом – либо через промежуточную модель (рисунок, краткую запись, схему), либо сразу в математических символах (символическая модель) в виде записи решения [7].

Под семантическим анализом текста задачи понимается процесс прочтения задачи с последующим выделением основных понятий, связанных со специфическим названием частей этого текста: условие, вопрос, известные данные, неизвестные искомые элементы задачи. Предполагается, что в результате осуществления семантического анализа ребёнок осознает и представит себе ситуацию, данную в тексте задачи, и сумеет установить связи между данными и искомым. В этом случае обучение решению задач будет являться средством интеллектуального развития ребёнка. При этом

предполагается, что результатом этого интеллектуального развития будет являться умение решать задачи любого типа и уровня сложности. В связи с этим, все альтернативные учебники математики, построенные на основе этого подхода, содержат на последних годах обучения в начальной школе большое количество задач высокого уровня сложности [8].

М.А.Бантова характеризует сюжетную задачу как множество жизненных ситуаций, которые связаны с числами и требуют выполнения арифметических действий над ними [6].

Рассмотрим задачу: *«Утром в магазине было 30 кукол, в течении дня привезли еще 10. Сколько кукол продали за день, если к концу дня их осталось 12?»*

1. У нее имеется сюжет: в магазине продавались куклы.
2. Прежде чем получить ответ в задаче, ученик должен переформулировать условие: всего было 30 кукол да еще 10, из них какое-то количество кукол продали, в результате осталось 12 кукол. Значит, продали $30+10$ без 12 оставшихся.

Эта переформулировка задачи помогает правильно выбрать арифметическое действие для решения задачи. Ученик составляет выражение: $30+10-12=28$ (к).

Большинство авторов выделяют в задаче условие и требование. Говоря о структуре задачи, А.М.Сохор уточняет понимание условия и требования: характер внутренних отношений (связей, зависимостей) между данными и искомыми величинами. Условие задачи обычно намеренно составляется так, чтобы эти отношения не проявлялись сами по себе, в противном случае задача не была бы задачей. В формулировке любой задачи даны исходные условия и требование. Если они даны, то их уже не надо искать. Искать надо их основание, причины, следствия, взаимоотношения и т. д., о которых ничего не сказано в первоначальной формулировке задачи. Они и составляют искомое [46].

Каждая арифметическая задача включает числа данные и искомые. Числа в задаче характеризуют количество конкретных групп предметов или значения величин. В тексте задачи указываются связи между данными числами, а также между данными и искомыми. Эти связи и определяют выбор арифметического действия.

Объекты задачи и отношения между ними составляют условие задачи. Например, в задаче: «*Лидя нарисовала 5 домиков, а Вова - на 4 домика больше. Сколько домиков нарисовал Вова?*» объектами являются:

- 1) количество домиков, нарисованных Лидой (это известный объект в задаче);
- 2) количество домиков, нарисованных Вовой (это неизвестный объект в задаче и согласно требованию искомым, связывает объекты отношение «больше на»).

Анализ условия подводит к пониманию известных и к поискам неизвестного. Этот поиск идет в процессе решения задачи. Детям надо объяснить, что решать задачу - это значит понять и рассказать, какие действия нужно выполнить над данными в ней числами, чтобы получить ответ.

Основываясь на вышеизложенной трактовке понятия «задача» методисты определяют, что значит решить задачу: «Решить задачу в широком смысле - значит раскрыть связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего выбрать, а затем выполнить арифметические действия и дать ответ на вопрос задачи», - так считает М.А.Бантова [7].

М.И.Моро раскрывает смысл требования «решить арифметическую задачу» по другому - «объяснить (рассказать), какие действия нужно выполнить над данными в ней числами, чтобы получить число, которое нужно узнать» [34].

Н.С.Попова считает, что «решить задачу – это значит произвести над её числовыми данными арифметические действия, которые вытекают из условия задачи и дают ответ на её вопрос» [40].

В узком смысле «решить задачу - это значит ответить на ее вопрос так, чтобы ответ соответствовал условию задачи» - пишет С.Е.Царёва [54].

«Обучение решению задач – это специально организованное взаимодействие учителя и учащихся, цель которого - формирование у учащихся умения решать задачи»[54].

Отождествление двух понятий "решение" и "обучение решению задач" приводит к ориентации учителя на получение ответов на вопросы задач, а не на формирование умения решать задачи, и направленности деятельности учащихся на решение конкретной задачи, овладение способом её решения.

По этой причине до сих пор для большинства учащихся главное при решении задач найти конечный результат, выраженный каким либо числом.

Для большинства учителей обучение решению задач однотипно: оно сводится к показу образца, разучиванию способов решения, доведения способа решения задач до автоматизма. До сих пор среди некоторых учителей распространено мнение, что любая задача, включенная в урок, должна быть обязательно решена на уроке, решение доведено до конца и записано соответствующим образом.

Такая работа и приводит учащихся к формальному, механическому решению задач. Итак, из всего вышесказанного можно сделать следующий вывод: дети решают: "выполняют действия - умственные, предметные, графические, речевые, и так далее, направленные на достижение цели: найти ответ на вопрос задачи, соответствующий условию", но часто не обучаются решению задачи.

Все арифметические задачи по числу действий, выполняемых для их решения, делятся на простые и составные. Задача, для решения которой надо выполнить один раз арифметическое действие, называется простой. Задача, для решения которой надо выполнить несколько действий называется составной.

Составная задача включает в себя ряд простых задач, связанных между собой так, что искомые одних простых задач служат данными других. Решение составной задачи сводится к расчленению её на ряд простых задач и к последовательному их решению.

Таким образом, для решения составной задачи надо установить систему связей между данными и искомым, в соответствии с которой выбрать, а затем выполнить арифметические действия [6].

Рассмотрим в качестве примера задачу: «В школе дежурили 8 девочек, а мальчиков на 2 больше. Сколько детей дежурило в школе?»

Эта задача включает две простых:

- 1. В школе дежурили 8 девочек, а мальчиков на 2 больше. Сколько мальчиков дежурило в школе?*
- 2. В школе дежурили 8 девочек и 10 мальчиков. Сколько всего детей дежурило в школе?*

Как видим, число, которое было искомым в первой задаче, стало данным во второй. Последовательное решение этих задач является решением составной задачи: 1) $8 + 2 = 10$; 2) $8 + 10 = 18$.

Методика работы с каждым новым видом составных задач ведётся в соответствии с тремя ступенями: подготовительная, ознакомительная и закрепление.

Запись решения составной задачи с помощью составления по ней выражения позволяет сосредоточить внимание учащихся на логической стороне работы над задачей, видеть ход решения её в целом. В то же время дети учатся записывать план решения задачи и экономить время.

В решении составной задачи появилось существенно новое сравнительно с решением простой задачи: здесь устанавливается не одна связь, а несколько, в соответствии с которыми вырабатываются арифметические действия. Поэтому проводится специальная работа по ознакомлению детей с составной задачей, а также по формированию у них умений решать составные задачи. Для того чтобы научить учащихся правильно решать составные задачи, необходимо использовать разные виды текстов задач.

Тексты задач могут различаться по разным основаниям. Рассмотрим их по структуре текста задачи:

- 1. Дети пошли в поход. Было 13 мальчиков и 10 девочек, позже к ним присоединились еще 5 детей. Сколько детей пошло в поход?*
- 2. В один бидон вмещается 32 л воды, а во второй - на 12 л меньше. Найди емкость двух бидонов вместе.*
- 3. Сколько марок подарил Петя, если Сереже он подарил 8 марок, а Коле на 5 марок больше?*
- 4. Сколько пассажиров совершало полет, если в самолете было 25 женщин, мужчин на 15 человек больше, чем женщин, а детей на 10 человек меньше, чем женщин?*
- 5. Мама испекла 20 пирожков. Сколько пирожков осталось после того, как за ужином папа съел пирожков, а сын 5 пирожков?*
- 6. Когда отцу было 40 лет, сыну было 12. Найди возраст сына, когда отцу будет 52 года.*

Очевидно, что ученику легче всего выделить условие и требование задачи в первом случае. При чтении задачи он опирается на внешние признаки: сначала формулируется условие, в последнем предложении высказывается требование. Если мы хотим научить выделять структурные элементы задачи и при этом ориентироваться не на внешние признаки, а на смысл, то необходимо предлагать тексты задач различной конструкции.

При этом важно, чтобы требование было представлено как в виде вопросительного, так и в виде повествовательного предложения, например:

7. Для отделки одной шторы требуется 8 м тесьмы. Найди длину мотка тесьмы, которая необходима для отделки трех пар таких штор.

По записи данных.

В большинстве приведенных примеров необходимые данные записаны с помощью цифр. Выделяя условие и требование, ученики часто только на них и ориентируются. Увидев числа, просто не читают текст, сразу пытаются манипулировать числами. Вот поэтому полезно предлагать тексты задач, где необходимые данные фиксируются разными способами: с помощью цифр, букв, сказочных чисел, словом и т. д. В таком случае ученик будет вынужден внимательно читать задачу, находить связи между данными величинами и искомым.

Приведем примеры таких задач:

8. На горке каталось \square детей. Когда к ним подошло * мальчиков и несколько девочек, то стало O детей. Сколько девочек подошло?

При использовании таких задач видно, на что опирается ребёнок при решении задачи: на числовые данные или на смысл задачи.

Решение этой задачи может быть записано следующим образом: подошло ($O - \square - *$) девочек.

По наличию лишних или недостающих данных.

Для того, чтобы научить устанавливать взаимосвязь между искомым и данными, очень полезно предлагать задачи с лишними и недостающими данными, а также задачи, не имеющие по разным причинам решения.

Приведем примеры таких задач.

9. На первой полке лежало 30 книг, на второй - 40, а на третьей на 5 книг больше, чем на второй. Сколько книг лежало на третьей полке?

Эта задача с лишними данными. Для её решения нет необходимости знать количество книг, лежащих на первой полке. Для того чтобы правильно ее решить, ученик должен установить, какие величины связаны между собой, а какие нет.

Наблюдения показывают, что те дети, которые невнимательно читают задачу, ориентируются только на числовые данные, решают ее неправильно, дают ответ: 25 книг. Они не видят, какие величины сравниваются, не видят необходимое числовое данное - 40 книг на второй полке.

10. Сколько груш росло в саду, если их было на 35 деревьев больше, чем яблонь?

Эта задача с недостающими данными. Анализируя текст, ученик должен сказать, что она не имеет решения, так как в ней не хватает данных. Будет очень хорошо, если он сможет указать недостающее данное, например количество яблонь.

11. Маша в саду собирала ягоды. Она набрала 2 кг смородины и 5 стаканов малины. Сколько ягод собрала Маша?

Данную задачу решить нельзя, так как масса ягод измерена разными мерками, над указанными числами в таком случае производить арифметические действия нельзя. Такого вида задачи приучают не только внимательно читать текст задачи, но выявлять уровень знаний о величинах.

12. В автобусе ехало 37 человек. Сколько человек осталось в автобусе после того, как на остановке вышло 40 человек?

Данную задачу также решить нельзя, так как предложенные числовые данные не соответствуют смыслу задачи [25].

Примеры текстов задач, которые мы привели, помогут убедить ученика в необходимости анализа текста задачи.

Не успев прочесть задачу, ученики начинают выполнять какие-то арифметические действия с данными числами. Это становится причиной ошибок. Поэтому необходимо научить ученика не торопиться с выбором арифметического действия. Он должен понять, насколько важно внимательно читать текст задачи и может быть не один раз. Для формирования этого умения необходимы специальные задания. Одним из важнейших таких заданий является работа по преобразованию задачи.

Процесс решения задачи - это переход от условия задачи к ответу на ее вопрос.

Первые представления о процессе решения задач создаются у учащихся в первом классе. Ко второму классу они уже знают, что решение любой арифметической задачи состоит из следующих этапов работы:

1. Усвоение содержания текста.

Цель:

- научить понимать ситуацию в целом;
- установить смысл каждого слова, словосочетания, предложения;
- приучиться читать задачу;
- выделить структурные элементы;
- установить взаимосвязь между искомым и данными.

2. Поиск решения задач.

Цель:

- научить ученика задавать самому себе систему вопросов (от вопроса к условию, от условия к вопросу и др.), после ответа на которые он сможет найти решение;
- составить план решения.

○ 3. Оформление решения.

Цель:

- записать решение так, чтобы оно было понятно читающему;
- проверка решения.

Цель:

- убедиться в правильности найденного решения.

5. Работа с решенной задачей.

Цель:

- организовать деятельность ученика так, чтобы он осознал свое продвижение от незнания к знанию;

Более в сокращённом виде видит этапы работы над задачей М.А.

Бантова [6].

1. Ознакомление с содержанием задачи.

Цель: прочитать задачу; представить жизненную ситуацию, отраженную в задаче;

2. Поиск решения задачи.

Цель: выделить величины, входящие в задачу, данные и искомые числа; установить связи между данными и искомым; выбрать соответствующие арифметические действия.

3. Выполнение решения задачи.

Цель: записать решение.

4. Проверка решения задачи.

Цель: установить правильно оно или ошибочно.

При работе с задачей важно уделить как можно больше внимания 1 этапу решения задачи - усвоению содержания ее текста.

Главная цель ученика на 1 этапе - понять задачу.

Методисты предлагают разные приемы работы на этом этапе. М.А.Бантова [6], С.Е.Царева[53] предлагают следующие приемы первичного анализа:

1. Представление жизненной ситуации, описанной в задаче, мысленное участие в ней (можно предложить учащимся после чтения задачи нарисовать словесную картинку).

2. Разбиение текста на смысловые части и выбор необходимой для поиска решения (можно предложить учащимся определить, правильно ли выделены части и повторить текст задачи по частям).
3. Переформулировка текста задачи; замена описания данной в ней ситуации другой, сохраняющей все отношения и зависимости, но более точно их выражающие.

Анализ задачи проводится до тех пор, пока не возникнет идея о плане решения, который позволяет нам рассуждать: от вопроса к данным и от данных к вопросу.

Для поиска решения М.А.Бантова[6], С.Е.Царева[53]предлагают использовать краткую запись.

В краткой записи задачи отображаются объекты, числовые данные и связи между ними. Таким образом, краткая запись фиксирует в удобообразной форме величины, числа данные и искомые, а также некоторые слова, показывающие, о чём говорится в задаче: «было», «положим», «стало» и т.п., и слова, обозначающие отношения: «больше», «меньше», «одинаковая» и т.п.

Краткая запись условия задачи помогает устранить типичные ошибки, не дает возможности поверхностного прочтения текста задачи и возможности упустить соотношения между данными.

Краткая запись задачи только в первое время несколько трудна учащимся, но учитель постоянно им помогает наводящими вопросами: Какие слова нужны для краткой записи? Какие числа надо вписать в краткое условие? Какие обозначения будем использовать?

Для того, чтобы помочь ученикам, учитель пользуется наглядностью: предметной, а затем абстрактным вариантом, а также использует краткую запись, которая подразделяется на предметную и схематическую.

Предметная краткая запись - это использование предметов для изображения ситуации, описанной в задаче. Предметная иллюстрация помогает создать яркое представление той жизненной ситуации, которая описывается в задаче. Для иллюстрации задачи используются либо предметы, либо рисунки предметов, о которых идет речь в задаче: с их помощью иллюстрируется конкретное содержание задачи.

Например: *У Коли 5 тетрадей, а у Миши на 4 тетради больше. Сколько тетрадей у обоих мальчиков? (выходят 2 мальчика, один из них берет 5 тетрадей, другой берет столько же тетрадей, сколько и первый, а затем еще 4).*

Такое воспроизведение уточняет представление детей, которое возникло при восприятии задачи. Но если мальчики будут держать тетради в руках и не уберут их, то у ребят не вызовет сложности над выбором действия, им не надо будет мысленно представлять ситуацию, а можно просто путем пересчета сосчитать тетради.

Если использовать предметное моделирование длительное время как основной способ, то возникнут отрицательные последствия:

- ученики не смогут построить мысленную модель без этой опоры;
- у учеников не будет происходить развитие внутреннего плана действия;

Схематичная краткая запись подразделяется на несколько видов:

а) со словами.

Например: *Девочка нашла в лесу 10 белых грибов, а подосиновиков на 7 больше. Сколько всего грибов нашла в лесу девочка?*

Белые – 10г.

Подосиновики - ? на 7г. больше.

б) таблица.

Если в задаче используется три величины и более, то удобнее применять табличную форму краткой записи. При табличной форме

требуется выделение и название величины. Расположение числовых данных помогает установлению связей, между величинами: на одной строке записываются соответствующие значения различных величин, а значения одной величины записываются одно под другим. Искомое число обозначается вопросительным знаком.

Например: *«В четырех одинаковых коробках 48 карандашей. Сколько карандашей в одной коробке?»*

Таблица выглядит так:

Количество карандашей в 1 коробке	Количество коробок	Общее число карандашей
?	4	48
одинаковое		

Рис. 1

При первичном знакомстве с такой задачей таблица мало чем помогает представить математическую ситуацию и выбрать нужное действие. Но если учащиеся хорошо усвоили взаимосвязь пропорциональных величин, то таблица будет очень удобна для изображения задачной ситуации.

в) графическая модель (рисунки, чертежи).

Можно применять самые простейшие рисунки, в виде кружков, квадратов, треугольников, точек, полосок и т.д., обозначающих те предметы, о которых говорится в задаче.

Например: *На блюде лежало 15 яблок: красных, зеленых и желтых. Красных – 5, желтых столько же, да еще одно. Сколько зеленых яблок лежало на блюде?*

- Сколько яблок лежало на блюде? (15)
- Нарисуем 15 кружков. Каждый кружок означает одно яблоко (красное, желтое или зеленое), лежащее на блюде.



- Сколько лежало красных яблок? (5).
- Значит, из нарисованных 15 кружков закрасим красным карандашом 5 кружков.
- Каждый закрасенный кружок означает одно красное яблоко. Остальные яблоки – зеленые и желтые. Тогда о зеленых и желтых яблоках можно сказать, что их 15 без 5, то есть. $15-5$.
- Решение: $15-5=10$ (я.) желтых и зеленых
- Сколько лежало желтых яблок? (столько же, сколько и красных, да еще одно).
- Значит, из незакрашенных кружков закрасим желтым карандашом 5 кружков да еще один.
- Каждый закрасенный кружок означает одно желтое яблоко. Остальные яблоки – зеленые.
- Тогда о зеленых яблоках можно сказать, что их 10 без 5 и 1, т.е.
 - $10-5-1$.

Решение: $10-5-1=4$ (я.) зеленых.

Ответ: 4 зеленых яблока.

При таком графическом изображении ученики пользуются пересчётом, как и при предметном моделировании. Такое графическое моделирование невозможно использовать при больших числах данных. Поэтому лучше использовать такое графическое средство как чертеж. Иллюстрацию в виде чертежа целесообразно использовать при решении задач, в которых даны отношения значений величин (больше, меньше, столько же), а также при решении задач, связанных с движением. При этом надо соблюдать указанные в условии отношения: большее расстояние изображать большим отрезком. Чертеж наглядно иллюстрирует отношение значений величин, а в задачах на движение схематически изображает соответствующую ситуацию. Одно из чисел данных в задаче (число детей,

число метров в материи) изображают отрезком и, используя данные в задаче соотношения этого числа и других чисел, изображают эти числа (в 2 раза больше, на 4 кг меньше) соответствующим отрезком.

Иллюстрация только тогда поможет ученикам найти решение, когда её выполняют сами дети, поскольку только в этом случае они будут анализировать задачу сами.

Дети могут установить связи между данными и искомым и выбрать соответствующее арифметическое действие только с помощью учителя.

В этом случае учитель проводит специальную беседу, которая называется разбором задачи.

Рассуждение можно строить двумя способами: идти от вопроса задачи к числовым данным или же от числовых данных идти к вопросу.

Чаще следует использовать первый способ рассуждения, так как при этом ученик должен иметь в виду не одно выделенное действие, а все решение в целом. При использовании второго способа разбора учитель прямо подводит их к выбору каждого действия. Кроме того, такое рассуждение может привести к выбору «лишних действий».

Разбор составной задачи заканчивается составлением плана решения – это объяснение того, что узнаем, выполнив то или иное действие, и указание по порядку арифметических действий.

Третий этап деятельности учащихся по решению задачи – оформление решения. Ученики справляются с этим этапом достаточно хорошо. Если при разборе задачи и поиске решения использовался чертеж, то ошибок в записи решения бывает очень мало.

При решении некоторых видов задач необходима проверка решения. Существуют следующие виды проверок:

1. Прикидка ответа. Применение этого способа проверки заключается в следующем: до решения или после него устанавливают, какое

число получится в результате, большее или меньшее, чем данное в условии.

2. Решение задачи другим способом. Этот способ проверки интересен тем, что является одним из средств повышения интереса к математике. С.Е.Царева [54] считает, что применение метода поиска нового способа решения - средство развития познавательного интереса, умения отстаивать свою точку зрения.
3. Установление соответствия между числами, полученными и данными. Обосновать правильность решения задачи можно с помощью арифметических действий и логических рассуждений о том, что, если считать полученный результат верным, то все отношения и зависимости между данными и искомыми задачи будут выполнены.
4. Составление и решение обратной задачи. Составление обратной задачи и ее решение иногда является единственным способом проверки. Этот вид проверки делает прочными знания об обратных связях.

Заключительным этапом в работе над задачей является работа после решения задачи. В методической литературе опубликовано немало статей (С.В.Царевой[53], Н.Б.Истоминой[27]), где описаны виды дополнительной работы над уже решенной задачей. На практике можно увидеть эффективность этих видов работы. К сожалению, пользоваться этими видами работы приходится мало, так как не разработана методика работы на этом этапе.

Многие авторы и методисты уделяют много внимания последнему этапу: работе с задачей после ее решения.

В методической литературе даются разные виды такой работы, но вот как научить детей преобразовывать задачи не говорится. Тем не менее, все многообразие методических рекомендаций, связанных с

обучением младших школьников решению задач, целесообразно рассматривать с точки зрения двух принципиально отличающихся друг от друга подходов.

Один подход нацелен на формирование у учащихся умения решать задачи определенных типов и видов (методисты, следующие этому подходу: П.М.Эрдниев[56], А.В.Белошистая[9], М.И.Моро[34], М.А.Бантова[7], Г.Б.Бельтюкова[6] и др.). Дети сначала учатся решать простые задачи а затем составные, включающие в себя различные сочетания простых задач.

Процесс обучения решению простых задач является одновременно процессом формирования математических понятий. В связи с этим, в зависимости от тех понятий, которые рассматриваются в курсе математики начальных классов, простые задачи делятся на три группы:

- первая группа включает простые задачи, при решении которых дети усваивают конкретный смысл каждого из арифметических действий (сложение, вычитание, умножение, деление);
- вторая группа включает простые задачи, при решении которых учащиеся усваивают связь между компонентами и результатами арифметических действий. Это простые задачи на нахождение неизвестного компонента ;
- третья группа - простые задачи, при решении которых раскрываются понятия разностного сравнения и кратного отношения.

Центральным звеном в умении решать задачи, которым должны овладеть учащиеся, является усвоение связей между данными и искомым. От того, насколько хорошо усвоены учащимися эти связи, зависит их умение решать задачи. Учитывая это, в начальных классах ведется работа над группами задач, решение которых основывается на одних и тех же связях между данными и искомым, а отличаются они конкретным содержанием и числовыми данными. Группы таких задач будем называть

задачами одного вида. Работа над задачами не должна сводиться к натаскиванию учащихся на решение задач сначала одного вида, затем другого и т. д. Главная ее цель — научить детей осознанно устанавливать определенные связи между данными и искомым в разных жизненных ситуациях, предусматривая постепенное их усложнение.

Чтобы добиться этого, учитель должен предусмотреть в методике обучения решению задач каждого вида такие ступени:

- 1) подготовительную работу к решению задач;
- 2) ознакомление с решением задач;
- 3) закрепление умения решать задачи.

Составная задача включает в себя ряд простых задач, связанных между собой так, что искомые одних простых задач служат данными других. Решение составной задачи сводится к расчленению ее на ряд простых задач и к последовательному их решению.

Таким образом, для решения составной задачи надо установить систему связей между данными и искомым, в соответствии с которой выбрать, а затем выполнить арифметические действия.

Методика работы с каждым новым видом составных задач, согласно данному подходу, ведется также в соответствии с тремя ступенями: подготовительная, ознакомительная, закрепление. Процесс решения каждой составной задачи осуществляется поэтапно:

1. Ознакомление с содержанием задачи.
2. Поиск решения задачи.
3. Составление плана решения.
4. Запись решения и ответа.
5. Проверка решения задачи.

Сначала задачу читает учитель или кто-то из учеников (первое прочтение). Затем учащимся предлагается прочитать задачу про себя, так

как не все могут сосредоточиться на ее содержании, когда один из учеников читает вслух (второе прочтение).

- Кто может повторить задачу? (Дети воспроизводят текст по памяти - третье прочтение).
- Выделите условие и вопрос задачи (четвертое прочтении). Фактически опять воспроизводится текст.
- Что нам известно? (пятое прочтение, ученики воспроизводит условие).
- Что неизвестно? (воспроизводится вопрос.)

Как видно, действия школьников сводятся к тому, что они пять раз воспроизводят текст: сначала читают вслух, затем про себя, потом по частям (условие и вопрос), выделяют известное и неизвестное. Результатом этой работы, должно явиться осознание текста, т.е. представление той ситуации, которая нашла в нем отражение. Но практика показывает, что многократное воспроизведение текст задачи не всегда эффективно для его осознания. Ученики читают задачу, воспроизводят ее, выделяют условие и вопрос, утвердительно отвечают на вопрос: «Понял ли ты задачу?», но самостоятельно приступить к ее решению не могут.

В этом случае учитель пытается помочь детям, дополняя фронтальную беседу выполнением краткой записи. Используя такую запись, он организует целенаправленный поиск решения, применяя один из способов разбора задачи: синтетический или аналитический [29].

Используя при решении каждой задачи аналитический или синтетический способ разбора, учитель в конечном итоге добивается, что дети сами задают себе эти вопросы в определенной последовательности и выполняют рассуждения, связанные с решением задачи.

Основным методом обучения решению составных задач при этом подходе является показ способов решения определенных видов задач и значительная, порой изнурительная практика по овладению ими, т.е.

используется объяснительно-иллюстративный и репродуктивный методы обучения. Поэтому многие учащиеся решают задачи лишь по образцу.

Цель другого подхода, (по мнению Н.Б.Истоминой[24], Л.М.Фридмана[52], Э.А.Александровой[1], И.И.Аргинской[5] и др.) - научить детей выполнять семантический, логический и математический анализ текстовых задач, выявлять взаимосвязи между условием и вопросом, данными и искомыми и представлять эти связи в виде схематических и символических моделей.

Процесс решения задач (простых и составных) рассматривается как переход от словесной модели к модели математической или схематической. В основе осуществления этого перехода лежит семантический анализ текста (установление особенности словесной формулировки этих задач, выявление, какими языковыми средствами выражаются в них отдельные элементы, как можно на основе анализа словесной формулировки задачи распознать отдельные значения величин и их виды, а так же соотношения, связывающие значения величин и т.д.) [23] и выделение в нем математических понятий и отношений (математический анализ текста). Естественно, учащиеся должны быть подготовлены к этой деятельности. Отсюда следует, что знакомству младших школьников с текстовой задачей должна предшествовать специальная работа по формированию математических понятий и отношений, которые они будут использовать при решении текстовых задач. Так как процесс решения задач связан с выделением посылок и построением умозаключений, необходимо также сформировать у младших школьников (до знакомства с задачей) те логические приемы мышления (анализ и синтез, сравнение, обобщение), которые обеспечивали бы их мыслительную деятельность в процессе решения задач.

Таким образом, готовность школьников к знакомству с текстовой задачей предполагает сформированность:

- 1) умения описывать предметные ситуации и переводить их на язык схем и математических символов;
- 2) представлений о смысле действий сложения и вычитания, и взаимосвязи;
- 3) понятий «увеличить (уменьшить) на», разностного сравнения;
- 4) навыков чтения;
- 5) умения переводить текстовые ситуации в предметные и схематические модели и обратно и др.

Именно второй подход позволяет в большей степени формировать общее умение решать текстовые задачи.

Итак, чтобы научить ребёнка решать текстовые задачи, учитель должен в разумном сочетании использовать оба подхода. А всё многообразие методических рекомендаций, связанных с обучением младших школьников решению задач, целесообразно рассматривать преимущественно с точки зрения второго подхода.

1.2. Психолого-педагогические особенности младшего школьника, их влияние на процесс обучения решению задач в младшей школе

Главный смысл деятельности учителя состоит в том, чтобы создать каждому ученику ситуацию успеха. Успех в обучении – единственный источник внутренних сил ребенка, рождающий энергию для преодоления трудностей.

При проектировании урока учитель должен учитывать тот факт, что в классе разные дети и учить их надо по-разному, исходя из стиля обучения, предпочтительного для ученика.

Учащимся с визуальным типом восприятия нужно давать письменные задачи, т.к. учатся они посредством зрительного восприятия информации.

Учащиеся с аудиальным типом восприятия учатся посредством восприятия информации на слух. Для этих детей при овладении ими действием моделирования, при решении задач учителю следует организовать

взаимодействие в паре, ролевые игры. Эти учащиеся должны находиться в диалоговом режиме.

Больше всего на уроках страдают ученики, относящиеся к кинестетическому типу. Классные комнаты не рассчитаны на такой объем физической активности и даже на тот уровень шума, который им необходим. А оставаться в покое эти дети не могут просто физически. Поэтому для таких учащихся организуется работа в группе с переменным составом, игры и соревнования; обучение, решение задач должно происходить с использованием реальных предметов, с проведением экспериментов.

Контекст зависимые учащиеся блистают знаниями на уроках, где задачи предлагаются не из учебника, а подаются в житейском контексте или даются математические задачи в картинках.

Рефлексивным учащимся нужно время на выполнение задания, а импульсивные ученики уже жаждут перейти к выполнению следующих заданий. Находясь в одном классе, такие дети могут мешать друг другу. Учителю следует разбить учащихся на пары или группы, оставляя в резерве дополнительные виды заданий для импульсивных групп, которые могут раньше справиться с выполнением основного задания.

Успешность ученика зависит только от методической грамотности учителя. Задача учителя в том и состоит, чтобы дать каждому из своих учеников возможность переживать радость достижения, осознать свои возможности, поверить в себя [42].

Таким образом, приём визуализации – особая и специфическая задача в математике, т.к. никакое понятие нельзя построить без моделирования. Но в то же время приём визуализации как способность детей может формироваться только при специально организованном обучении. При проектировании урока учитель должен учитывать тот факт, что в классе разные дети и учить их надо по-разному, исходя из стиля обучения, предпочтительного для ученика.

1.3. Методические особенности организации деятельности обучающихся в процессе обучения решению задач: приём визуализации.

В концепции модернизации Российского образования обозначено, что новое качество образования – это ориентация образования не только на усвоение обучающимся определённой суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

Становится очевидным, что главными факторами развития личности обучаемого, формирования его компетенций являются активная предметно-практическая деятельность и общение. В этой связи акцент при изучении учебных дисциплин переносится на сам процесс познания, его организацию и управление[51].

Чем большим количеством эффективных приемов и способов мышления владеет ребенок, тем быстрее и с меньшими затратами он сможет решать любые задачи. При правильной постановке учебной работы задатки ребенка превращаются в способности, становятся реальностями, реализуются, превращаются в действительность [9].

Все вышперечисленное требует от учителя поиска новых форм, методов и средств обучения, а также специфичных приемов их использования в учебном процессе. Одним из эффективных технологий активизации обучения является метод визуализации учебной информации, образовательное значение которого достаточно велико и отвечает современным требованиям. Что же такое визуализация?

Термин «визуализация» происходит от латинского *visualis* – воспринимаемый зрительно, наглядный.

Визуализация — это процесс представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания; придание зримой формы любому мыслимому объекту, субъекту, процессу и т. д. Правда такое понимание визуализации предполагает минимальную

мыслительную и познавательную активность обучающихся, а визуальные дидактические средства выполняют лишь иллюстративную функцию.

Другое определение визуализации приводится в таких педагогических концепциях, как теории схем теории фреймов. В них визуализация понимается как вынесение в процессе познавательной деятельности из внутреннего плана во внешний план мыслеобраза, форма которых стихийно определяется механизмом ассоциативной проекции [17].

Подобным образом это понятие дает и А.А.Вербицкий: «Процесс визуализации – это свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ; будучи воспринятым, образ может быть развернут и служить опорой адекватных мыслительных и практических действий» [14].

Таким образом автор разводит такие понятия как «визуальный», «визуальные средства» от понятий «наглядный», «наглядные средства». В педагогике, в частности в методике преподавания математике, значение понятия «наглядный» всегда основано на демонстрации тех или иных предметов, процессов, явлений, представление готового образа, заданного из вне, а не рождаемого и выносимого из внутреннего плана деятельности человека. Процесс разворачивания мыслеобраза и «вынесение» его извнутреннего плана во внешний план представляет собой проекцию психического образа. Проекция встроена в процессы взаимодействия субъекта и объектов материального мира, она опирается на механизмы мышления, охватывает различные уровни отражения и отображения, проявляется в различных формах учебной деятельности. Если целенаправленно рассматривать продуктивную познавательную деятельность.

Визуализация сюжетной арифметической задачи – это использование моделей (средств наглядности) для нахождения значений величин, входящих в задачу, данных и искомым чисел, а также для установления связи между ними.

Проблеме обучения и развития способностей школьников младшего возраста средствами визуализации в психолого-педагогической литературе уделяется недостаточно большое внимание, что имеет свои причины. Эти способности во многом опираются на те интеллектуальные функции и процессы, которые еще слабо сформированы в младшем школьном возрасте. Младший школьник пока еще почти не способен к соотнесению и абстрагированию, многоступенчатым логическим операциям, анализу. Его воображение неконструктивно и недисциплинированно, подчиняется собственным эмоциям ребенка, а не заданному учителем направлению.

Принципу наглядности в контексте проблем, связанных с активизацией учебного процесса, не уделяется достаточно внимания, наглядность зачастую рассматривается как фактор облегчения восприятия и повышения запоминаемости учебного материала, то есть в её иллюстративной функции. Понятно, что необходимость специальной подготовки учебного материала, позволяющей в визуально обозримом виде дать учащимся основные или необходимые сведения, продиктована информационной насыщенностью современного мира. Под активными средствами визуализации мы понимаем не просто иллюстративный материал, а систему передачи визуальной информации, адекватно реагирующую на действия реципиента, позволяющую любому субъекту взаимодействия осуществлять управление транслируемой на экран информацией.

На сегодняшний день известно значительное число визуальных средств передачи информации: доска, плакаты, схемы и мультимедийный проектор, сборные визуальные средства (магнитные и булавочные доски), демонстрационные модели, действующие модели, экран/монитор компьютера, интерактивная доска.

Любая форма визуальной информации содержит элементы проблемности. Задача учителя – использовать такие формы визуализации,

которые не только дополнили бы словесную информацию, но и сами являлись носителями информации. Чем больше проблемности в визуальной информации, тем выше степень мыслительной активности учащегося [15].

Особое место в решении этих проблем играет исследование возможностей визуализации учебного материала в развитии учебных способностей младшего школьника. Общеизвестна любовь детей младшего возраста к ярким, красочным картинкам, книгам с разнообразными рисунками. Они привлекают ребёнка, приковывают его внимание, и в этом несомненный положительный эффект использования наглядных средств обучения.

Мы обращаем внимание, что основу детского творчества составляет умение комбинировать сочетания известных элементов в новые сочетания, причем каждому возрасту присуще свое собственное выражение и форма творчества.

Формы использования приемов визуализации различны. Это могут быть:

- визуализация как работа с печатным текстом;
- визуализация как работа с рисунками как средством иллюстрирования проработанного текста;
- работа с рисунком как основой перехода к работе с печатным текстом;
- индивидуальная самостоятельная визуализация ребенком услышанного устного рассказа позволит выявить индивидуальные особенности восприятия и переработки ребенком информации;
- различным способом и с разной степенью жесткости направляемая учителем визуализация такого рассказа позволит выявить способность к восприятию устной или письменной инструкции преподавателя и способность ее адаптировать к реальным текстам и задаваемым ими ситуациям;

- работа с незаконченным, но ясным и надежно понимаемым рисунком (задание дорисовать детали покажет полноту и точность запоминания различных по характеру, размеру, цвету, форме, сюжету рисунков различными по индивидуальным характеристикам детьми);
- выполнение заданий на сравнение рисунка с натуральными объектами, нахождение неточностей или недостающих (лишних) деталей поможет оценить показатели способностей к концентрации, удержанию, распределению внимания, задатки для развития дивергентного мышления;
- работа с неясными разнохарактерными рисунками поможет развитию фантазии, воображения, а чисто поставленный эксперимент покажет, как это будет влиять на развитие других составляющих учебных способностей и результаты обучения в целом;
- конструирование рисунка по заслушанному рассказу, содержащему хорошо известные детали, покажет способности к опредмечиванию их в рисунке, компоновке деталей, установлению их связи в целом, системообразующий стержень которого будет произвольно выбираться самим ребенком;
- самостоятельное конструирование рисунка, но выполняемое на основе рассказа с малоизвестными словами или словами, допускающими разное толкование (при условии, что все его варианты известны всем учащимся) поможет в выявлении индивидуальных предпочтений, тревог, диагностирования состояний и отношений ребенка и др.
- работа над определением соотношения рисунок-схема позволит определить наличие задатков способностей к абстрактному мышлению и допустимость полного перехода к вербальным формам управления деятельностью учащихся и использования обобщений в обучении и развитии и т.д.

Целенаправленное использование визуализации может способствовать внушению ребенку уверенности в своих силах, успехе выполняемых им действий.

Еще одна функция, которую может выполнять визуализация - организация игровой деятельности. С помощью изобразительных средств можно эмоционально подготовить ребенка к игре, включить его в деятельность по подготовке самой игры, ее оформления, задать условия игры и игровые ограничения, стимулировать развитие фантазии и воображения.

Было обнаружено, что целенаправленное применение системы визуализации обучения повышает способности к зрительному восприятию, развивает зрительную память, воображение, пространственные представления и глазомер, делает обучение более осмысленным. Развитие зрительной памяти применением комплексной системы визуализации дает положительное приращение объема слуховой памяти даже без использования специальных приемов ее тренировки[15].

На основании многочисленных исследований (Ж. Пиаже[38], Л.С.Выготский[15], П.Я.Гальперин[16], В.В.Давыдов[21], и др.) установлено, что младший школьный возраст является наиболее сензитивным для развития визуального мышления. Поскольку данный период в силу гибкости и пластичности психических процессов наиболее благоприятен для развития чувственной сферы человека, для установления взаимосвязи между практикой чувственного опыта, поступающего на основе зрительного восприятия (мир ребенку представлен в большей мере зрительными образами) и понятийными способами познания мира. Визуальное мышление помогает перевести знание, приобретаемое детьми посредством наблюдения, в разряд личностно-ориентированных, сделать информацию личностной принадлежностью человека.

Каждый учитель использует на уроках наглядный материал - формулы и чертежи на доске, рисунки и схемы на экране, плакаты и таблицы, модели и образцы. Первая цель учителя состоит в том, чтобы ученик смотрел на предъявляемые ему зрительные образцы. Этой цели достичь легко. Вторая цель состоит в том, чтобы ученик смотрел и видел то, что заложено в этих образах.

Работа над организацией учебной деятельности на основе визуальных методов продолжается, так как сферы применения визуального мышления очень разнообразны:

- если возникла учебная проблема и нужно найти лучший способ решения;
- если вы хотите, чтобы дети создавали новые идеи;
- если вы хотите, чтобы они более эффективно делились своими мыслями с другими детьми.

Если вы хотите сделать обучение чему-либо более интересным и быстрым[18].

Применительно к уроку математики в начальной школе выделяются такие виды визуализации: чертёж, схематический чертёж, рисунок, условный рисунок, краткая запись, таблица.

Пример: Даша нарисовала 4 круга, а Витя на 3 круга больше. Сколько кругов нарисовал Витя?

чертёж (рис. 1)

Д. —
 В. —
 ?

схематический чертёж (рис.2)

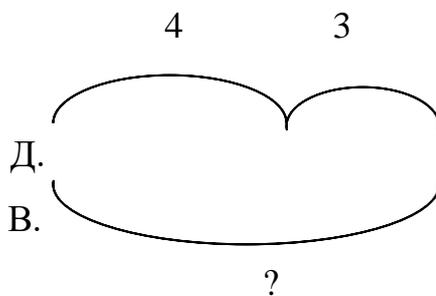
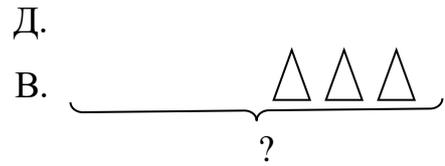
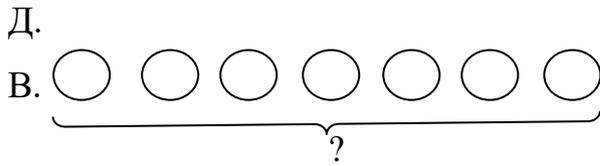


рисунок (рис. 3)



условный рисунок (рис.4)





краткая запись (рис.5)

Д. – 4 к.

В. - ?, на 3 к. больше

таблица (рис.6)

Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость (руб)
8	3	?

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что визуализация в обучении позволяет решить целый ряд педагогических задач: обеспечение интенсификации обучения, активизации учебной и познавательной деятельности, формирование и развитие критического и визуального мышления, зрительного восприятия, образного представления знаний и учебных действий, передачи знаний и распознавания образов, повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

Выводы по первой главе

Таким образом, визуализация в обучении выступает способом познания при выявлении и фиксации в наглядной форме тех всеобщих отношений, которые отражают научно-теоретическую сущность изучаемых объектов; это знаково-символическая деятельности, заключающаяся в получении новой информации в процессе оперирования знаково-символическими средствами.

Теория поэтапного формирования умственных действий исходит из того, что процесс обучения – это процесс овладения системой умственных действий. Данный процесс является достаточно длительным и состоит из нескольких этапов, начиная с этапа материального или материализованного действия, переходя к этапам речевого действия, внутреннего умственного действия. Этап материализованного действия предполагает построение и использование моделей для усвоения знаний и умений. При этом учитывается основное назначение моделей – облегчить младшему школьнику познание, открыть доступ к скрытым, непосредственно не воспринимаемым свойствам, качествам вещей, их связям. Эти скрытые свойства и связи весьма существенны для познаваемого объекта. В результате знания младшего школьника поднимаются на более высокий уровень обобщения, приближаются к понятиям.

А вот чтобы справиться с решением задачи, необходимо найти конечный результат. Таким мощным средством является приём визуализации, которым младшие школьники овладевают в процессе обучения, нарабатывая его как способ или даже метод продвижения в системе понятий.

Глава 2. Опытнo-экспериментальная работа по применению приёма визуализации обучающимися начальных классов при решении задач на уроках математики

2.1 Исследование актуального уровня умения решать сюжетные арифметические задачи

Умение решать текстовые задачи является одним из основных признаков уровня математического развития ребёнка, глубины понимания им учебного материала. Исследования и опыт показывают, что процесс обучения решению задач – одно из самых проблемных полей в методике математики, несмотря на высокий уровень исследованности. Вероятно, это объяснимо, прежде всего, тем, что задачи являются одним из самых трудных видов упражнения.

Процесс поиска решения любой задачи начинается с осознанного чтения и семантического анализа, составления адекватной визуализации, по которой виден план решения, затем следует определение стратегии решения, проверка. На любом из этих этапов у младшего школьника возможно появление трудностей, связанное со многими факторами. При отсутствии глубокого понимания описанных в задаче связей у ребёнка возникает постоянная привычка сводить решение к простому вычислению. Организация работы, заключающаяся в многократном прочтывании, устном анализе, составлении только сокращённой записи оказалась малоэффективной, и это подтверждают не только многочисленные исследования, но и ежегодные результаты школьников. Общий обзор и решение задачи ограничивается правильными ответами двух-трёх человек, а остальные попросту записывают готовые решения без глубокого осмысления.

Цель исследования – определение актуального уровня сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи учащихся начальной школы.

Исследование актуального уровня сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи учащимися начальных классов проводился на базе Муниципального казенного общеобразовательного учреждения Новобирюсинской средней общеобразовательной школы п. Новобирюсинский в 2017 году. В исследовании принимало участие 20 учащихся 3 класса.

Нами были выделены критерии сформированности умения решения арифметических задач. Критерии определены «Письмом Министерства общего и профессионального образования РФ от 19.11.98 г. № 1561/14-15». Для оценивания полученных результатов были взяты три критерия, которые оценивались в соответствии с положением утверждённым Министерством образования:

- правильность решения сюжетной арифметической задачи;
- наличие адекватной визуализации с видимой стратегией решения;
- осознанность текста сюжетной арифметической задачи.

Таблица 1. Критерии и уровни сформированности умения решать арифметические задачи.

Критерии	Уровень		
	низкий	средний	высокий
1. Правильность решения сюжетной арифметической задачи	Предполагает наличие смысловых ошибок, при этом арифметически х может и не быть	Предполагает возможность наличия арифметических ошибок и отсутствие смысловых (ошибок в выборе действия)	Предполагает отсутствие смысловых и арифметических ошибок при выполнении решения (допускается одна ошибка при вычислении)
баллы	0 – 1	1 - 2	2-3
2.Наличие адекватной визуализации с	Неправильная визуализация	Наличие ошибок, связанных с неточностями в	Наличие адекватной визуализации

видимой стратегией решения		визуализации	
баллы	0 – 1	1 - 2	2 - 3
3.Осознанность текста сюжетной арифметической задачи	Ученик воспроизводит знания по образцу, т.е в стандартной ситуации; осуществляет переход между предметным планом (текст задачи), визуализацией и знаковым (математическая модель задачи), но не осознает порядок выполнения операций	Ученик умеет проводить операцию сравнения, противопоставления, обобщения, умеет интерпретировать и доказывать, осознаёт на основе каких знаний выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить почему так, а не иначе	Ученик умеет переводить задачу из абстрактного плана в конкретный план; интерпретировать абстракцию – математическую модель задачи то есть, разбить математическую модель на подзадачи и соотносить их с текстами и со схемами предыдущих задач; сравнивать, сопоставлять предложенную математическую модель задачи с математическими моделями решённых ранее задач; привести в соответствие факты действительности (текст задачи, схему задачи) с теоретической визуализацией (математическая модель задачи); проводить анализ

			через синтез всей сконструированно й цепочки задач делать обобщения
баллы	0 – 1	1 - 2	2 - 3
Общий уровень сформированнос и умения решать арифметические задачи младших школьников в баллах	0 - 3	4 - 6	7-9

Первый критерий – правильность решения сюжетной арифметической задачи. Под правильностью решения сюжетной арифметической задачей понимается выполнение очередности действий между данными и искомыми, а также правильное нахождение результата арифметического действия над данными числами. Отсюда надо считать, что правильно решенной задачей считается то, в которой не допущено смысловых и арифметических ошибок, а неправильно решенной задачей считается та, в которой допущены смысловые ошибки, а арифметических ошибок может и не быть. По этому критерию были определены следующие уровни:

1. Высокий уровень - предполагает отсутствие смысловых и арифметических ошибок при выполнении решения.
2. Средний уровень - предполагает возможность наличия арифметических ошибок и отсутствие смысловых (ошибок в выборе действия),
3. Низкий уровень – предполагает наличие смысловых ошибок, при этом арифметических может и не быть.

Полученные результаты оценивались с учетом первого критерия следующим образом:

- 1- если при решении задачи нет смысловых и арифметических ошибок,

то ученик получал 3 балла;

2. - если есть одна арифметическая ошибка, то 2 балла;

3. - если есть одна смысловая ошибка, то 1 балл;

4. - если более 1 смысловой ошибки, то 0 баллов.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было набрать за выполнение всей работы – 9. Полученные значения от 0 до 9 баллов распределялись по уровням следующим образом:

От 0 до 3 баллов – низкий уровень

От 4 до 6 баллов – средний уровень

От 7 до 9 баллов – высокий уровень.

Второй критерий - наличие адекватной визуализации с видимой стратегией решения. По этому критерию оценка работы была только содержательно. Под адекватной визуализацией понимается восстановление текста после «ухода» от исходного текста, выбор стратегии решения и выполнения хода действий между данными и искомыми без ошибок. Отсюда надо считать, что адекватной визуализацией считается та, по которой можно полностью восстановить исходный текст задачи, рассказать о стратегии решения задачи и о порядке действий, производимых над данными. Неправильная визуализация – это та, по которой нельзя восстановить текст исходной арифметической задачи и понять стратегию решения. По этому критерию были определены следующие уровни:

1.Высокий – наличие адекватной визуализации.

2.Средний – наличие ошибок, связанных с неточностями в визуализации.

3.Низкий – неправильная визуализация.

Полученные результаты оценивались с учетом второго критерия следующим образом:

- наличие адекватной визуализации, то ученик получал 3 балла;

– наличие ошибки, связанной с неточностями в визуализации, то 2 балла;

- неправильная визуализация, то 1 балл;

- отсутствие визуализации, то 0 баллов.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было

набрать за выполнение всей работы – 9. Полученные значения от 0 до 9 баллов распределялись по уровням следующим образом:

От 0 до 3 баллов – низкий уровень

От 4 до 6 баллов – средний уровень

От 7 до 9 баллов – высокий уровень.

Третий критерий – осознанность текста сюжетной арифметической задачи. «Осознанность» математических знаний учащихся можно рассматривать как знание связи между определениями понятий математических объектов, их свойствами и различными представлениями (аналитическими, графическими), предполагающее умение логически правильно определять каждый из видов знания, опираясь на его существенные признаки.

По этому критерию были определены следующие уровни:

1. Высокий уровень – ученик умеет переводить задачу из абстрактного плана в конкретный план; интерпретировать абстракцию – математическую модель задачи то есть, разбить математическую модель на подзадачи и соотносить их с текстами и со схемами предыдущих задач; сравнивать, сопоставлять предложенную математическую модель задачи с математическими моделями решённых ранее задач; привести в соответствие факты действительности (текст задачи, схему задачи) с теоретической визуализацией (математическая модель задачи); проводить анализ через синтез всей сконструированной цепочки задач, делать обобщения.
2. Средний уровень – ученик умеет проводить операцию сравнения, противопоставления, обобщения, умеет интерпретировать и

доказывать, осознаёт на основе каких знаний выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить, почему так, а не иначе.

3. Низкий уровень – ученик воспроизводит знания по образцу, т.е. в стандартной ситуации. Ученик осуществляет переход между предметным планом (текст задачи), модельно-образным (схема задачи, краткая запись текста задачи) и знаковым (математическая модель задачи), но не осознает порядок выполнения операций.

Полученные результаты оценивались с учетом третьего критерия следующим образом:

- если ученик умеет найти стратегию решения задачи и выполнить операции над задачей, то получает 3 балла;
- если ученик умеет проводить операции (сравнения, противопоставления, но не может самостоятельно объяснить почему так, а не иначе то 2 балла;
- ученик воспроизводит знания по образцу, но не осознает порядок выполнения операций, то 1 балл;
- ученик не воспроизводит знания по образцу и не осознает порядок выполнения операций, то 0 баллов.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было набрать за выполнение всей работы – 9. Полученные значения от 0 до 9 баллов распределялись по уровням следующим образом:

- От 0 до 3 баллов – низкий уровень
- От 4 до 6 баллов – средний уровень
- От 7 до 9 баллов – высокий уровень.

Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было набрать за правильное выполнение всей работы – 9 баллов. Полученные значения от 0 до 9 баллов распределились по уровням и представлены в Таблице 1.

Наше практическая часть исследования состояла из трех этапов:

1. Подбор материала (текстов сюжетных арифметических задач для среза); Приложение 1
2. Организация проведения среза;
3. Количественный и качественный анализ полученных результатов.

На первом этапе были определены и отобраны задачи, которые будут использоваться для определения актуального уровня сформированности умения решать арифметические задачи. При выборе задач, мы уклон делали на то, что тексты должны быть средними по уровню сложности решения и текстовому объему, соответствовали программе и имели базовый уровень математических понятий. Все использованные тексты, были выбраны из действующих и одобренных ФГОС учебников. Всего было выбрано три текста сюжетных задач, для каждого учащегося (всем одинаковые) из учебника «Математика» для третьего класса УМК «Школа России» под редакцией М.И. Моро. Тексты задач представлены в Приложении № 1.

На втором этапе мы организовали проведение среза. Его целью было выявление уровня сформированности навыка решения сюжетных задач у учащихся 3 класса. Всем учащимся было предложено решить три задачи и записать их решение на листе лист они могут использовать не только для записи решения и ответа, но и для выполнения любых других необходимых им записей: рисунков, чертежей, дополнительных расчетов и т. д. Отдельно внимание учащихся не акцентировалось на том, что необходимо выполнять интерпретацию текста используя приём визуализации.

На третьем этапе мы проверили работы и выполнили качественный и количественный анализ полученных результатов. Результаты оценивались с опорой на критерии.

Проанализировав работу учащихся по первому критерию, мы получили следующие количественные результаты по каждой задаче:

1 задача.

Высокий уровень – 7 учащихся (35%)

Средний уровень – 11 учащихся (55%)

Низкий уровень – 1 учащихся (5%)

2 задача.

Высокий уровень – 5 учащихся (25%)

Средний уровень – 11 учащихся (55%)

Низкий уровень – 4 учащихся (20%)

3 задача.

Высокий уровень – 7 учащихся (35%)

Средний уровень – 11 учащихся (55%)

Низкий уровень – 2 учащихся (10%)

Обработанные результаты работ обучающихся после проведения констатирующего эксперимента по первому критерию мы отразили в Приложении 2.

Полученные количественные результаты работ обучающихся отображены на рисунке 1.



Рис. 1. Правильность решения сюжетной арифметической задачи.

Ниже представлен рисунок 2, на которой отображён общий результат по первому критерию правильность решения сюжетной арифметической задачи.



Рис. 2. Общий анализ работ по первому критерию констатирующего эксперимента.

Общий анализ работ по первому критерию позволяет нам сделать следующие выводы. Во-первых, качественный анализ решения задач учащимися показал, что правильный выбор стратегии решения и выполнения операций над сюжетными задачами является преимущественно на среднем уровне. Это подтверждается, прежде всего, наличием большого количества смысловых ошибок в процессе решения задач. Во-вторых, при решении задач у разных учащихся мы отмечаем механическое манипулирование числами, которое возникает тогда, когда ребенок не уяснил отношений между величинами, зависимости между данными и искомыми.

По второму критерию были получены результаты работ, описание которых отображено в Приложении 3.

1 задача.

Высокий уровень – 8 учащихся (40%)

Средний уровень – 10 учащихся (50%)

Низкий уровень – 2 учащихся (10%)

2 задача.

Высокий уровень – 5 учащихся (25%)

Средний уровень – 12 учащихся (60 %)

Низкий уровень – 3 учащихся (15 %)

3 задача.

Высокий уровень – 5 учащихся (25%)

Средний уровень – 13 учащихся (65 %)

Низкий уровень – 2 учащихся (10%)

Количественные результаты по каждой задаче отдельно мы отразили на рисунке 3.



Рис. 3. Наличие правильной визуализации при решении сюжетных арифметических задач.

Ниже представлен рисунок 4, на котором отображён общий результат по второму критерию – правильный выбор стратегии решения и выполнения операций над сюжетной арифметической задачей.



Рис. 4. Общий анализ по второму критерию констатирующего эксперимента.

По второму критерию были получены такие результаты: на низком уровне 20 % работ учащихся. Отсюда следует сделать вывод, что эти учащиеся выполнили визуализацию неправильно и в решении задачи были допущены арифметические ошибки. При решении первой задачи 10

учащихся (50 %) визуализацию к задаче выполнили неправильно и 2 учащихся (10%) не выполнили визуализацию к задаче, по второй задаче - 12 учащихся (60 %) выполнили визуализацию неправильно, а 3 учащихся (15%) не выполнили визуализацию, по третьей задаче – 13 учащихся (65 %) выполнили визуализацию неправильно, а 2 учащихся (10%) визуализацию к задаче не выполнили. Данные результаты мы можем объяснить тем, что при решении сюжетных арифметических задач учащиеся систематически не используют приём визуализации.

По третьему критерию были получены результаты работ, описание которых отображено в Приложении 4.

1 задача.

Высокий уровень – 9 учащихся (45%)

Средний уровень – 6 учащихся (30%)

Низкий уровень – 5 учащихся (25%)

2 задача.

Высокий уровень – 6 учащихся (30%)

Средний уровень – 9 учащихся (45 %)

Низкий уровень – 5 учащихся (25 %)

3 задача.

Высокий уровень – 6 учащихся (30%)

Средний уровень – 13 учащихся (65 %)

Низкий уровень – 1 учащихся (5%)

Количественные результаты по каждой задаче отдельно мы отразили на рисунке 5.



Рис. 5. Осознанность текста сюжетной арифметической задачи.

Ниже представлен рисунок 6, на котором отображён общий результат по третьему критерию осознанность текста сюжетной арифметической задачи.



Рис. 6. Общий анализ по третьему критерию констатирующего эксперимента.

По третьему критерию были получены такие результаты: на высоком уровне 50 % работ учащихся, на среднем – 20%, на низком – 30%. Отсюда следует сделать вывод, что учащиеся осуществляют переход между предметным планом (текстом задачи), визуализацией и знаковым (математической моделью задачи), но не осознают порядок выполнения операций.

После проверки работ учащихся мы обнаружили, что на среднем уровне была одна и та же арифметическая ошибка: выполнение письменного вычитания, обусловленное забыванием того или иного разряда, который надо запомнить. На низком уровне встречается смысловая ошибка – это текст сюжетной арифметической задачи разобран не до

конца. Отсюда можно предположить, что учащийся понял бы как нужно решить задачу, если бы провёл семантический анализ текста и сделал адекватную визуализацию.

Результаты исследования по трём критериям на этапе констатирующего эксперимента представлены в Таблице 2.

Таблица № 2 Результаты проведения по трём критериям констатирующего эксперимента.

№ п/п	Имя	Общий результат по 1 критерию	Общий результат по 2 критерию	Общий результат по 3 критерию	Общий результат по трём критериям
1.	Андрей В.	низкий (2б)	низкий(1б)	низкий (2б)	низкий(5б)
2.	Кирилл К.	высокий(7б)	средний(5б)	высокий(7б)	высокий(19б)
3.	Тимур С.	низкий(1б)	низкий(1б)	низкий (0б)	низкий(2б)
4.	Елизавета В.	высокий(8б)	высокий(8б)	высокий(9б)	высокий(25б)
5.	Олеся Н.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
6.	Доминика Л.	высокий(8б)	высокий(8б)	высокий(9б)	высокий(25б)
7.	Алиса К.	средний(5б)	средний(4б)	низкий(3б)	средний(12б)
8.	Анастасия К.	средний(6б)	низкий(3б)	низкий(1б)	средний (10б)
9.	Роман В.	высокий(8б)	средний(5б)	высокий(7б)	высокий(20б)
10.	Егор Н.	средний(6б)	средний(6б)	средний(6б)	средний(12б)
11.	Кира М.	средний(5б)	средний(6б)	высокий(8б)	средний(19б)
12.	Артём Р.	средний(5б)	средний(6б)	высокий(7б)	средний(18б)
13.	Мирослава Ч.	низкий(1б)	низкий(3б)	низкий(1б)	низкий(5б)
14.	Тимофей К.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
15.	Владислав К.	низкий(3б)	средний(4б)	низкий(2б)	низкий(9б)
16.	Мария Г.	средний(6б)	средний(6б)	высокий(7б)	средний(19)
17.	Глеб О.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)

18.	Алина К.	средний(6б)	средний(4б)	средний(4б)	средний(14б)
19.	Юлия П.	средний(5б)	средний(6б)	средний(4б)	средний(15б)
20.	Жанна Ш.	средний(4б)	средний(4б)	средний(4б)	средний(12б)

На основании результатов, полученных по трём критериям (см. Таблица 2) можно сделать заключение об общем уровне сформированности умения решать арифметические задачи.

В целом уровень сформированности умения решать арифметические задачи в 3 классе преимущественно находится на среднем уровне – 45%, высоком – 35 %, низком - 20 %. (Рис.7)



Рис. 7. Общий уровень сформированности умения решать арифметические задачи в 3 классе.

После обработки результатов констатирующего эксперимента, мы провели беседу с детьми, у которых задача была решена неверно и неправильно была выполнена визуализация. Мы предложили им задачу с готовой визуализацией, которую они проанализировали и без труда справились с решением задачи.

По результатам констатирующего эксперимента, мы отметили для себя, что количество обучающихся, использующих правильную визуализацию в процессе решения сюжетных арифметических задач небольшое. Большая часть обучающихся изображают визуализацию на листе неправильно.

Количественный и содержательный анализ работ обучающихся позволяет нам сделать следующий вывод: Во-первых, количественный анализ решения задач учащимися показал, что уровень сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач и использование приёма визуализации в процессе их решения преимущественно низкий. Это подтверждается наличием большого количества смысловых и арифметических ошибок в процессе решения сюжетных арифметических задач. Во – вторых, у разных обучающихся при решении мы отметили механическое манипулирование числами, которое возникает тогда, когда ребёнок не уяснил отношений между величинами, зависимости между данными и искомыми. Из показаний эксперимента мы заметили, что задачи, которые решались с использованием приёма визуализации, и визуализация была изображена правильно, были решены практически все верно. Заметим, что в качестве визуализации использовалась краткая запись.

Для нас эти результаты явились не менее показательными, чем количественные результаты. Они, на наш взгляд, подтверждают актуальность нашего исследования и определяют круг задач для этапа формирующего эксперимента.

2.2. Организация и проведение формирующего эксперимента. Упражнения на установление соответствия между визуализацией и текстом задачи.

После проведения констатирующего эксперимента мы проанализировали результаты работ обучающихся и выявили, что у большинства обучающихся уровень сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи находится преимущественно на среднем уровне, так как учащимися были неправильно решены задачи по причине допущения смысловых ошибок.

Это положение легло в основу формирующего эксперимента разработанного нами. Формирующий эксперимент направлен на использование приёма визуализации при обучении младших школьников решению сюжетных арифметических задач.

Обучающий эксперимент охватывал период 2018 -2019 учебного года и на базе МКОУ Новобирюсинская СОШ п.Новобирюсинский Иркутской области.Тайшетского района. В нем принимало участие 20 учащихся 3-го класса.

Цель эксперимента – разработать и апробировать программу с использованием приёма визуализации текста задачи и повысить эффективность процесса обучения решению арифметических задач.

Процесс поиска решения любой задачи начинался с осознанного чтения и семантического анализа прочитанного текста, в процессе которого выделялись понятия, отдельные слова, количественные характеристики, восстанавливалась предметная ситуация, описанная в задаче путём пересказа, затем выделялось то, о чём говорится в задаче, и то что нужно найти. Составлялась правильная визуализации на основе анализа, по которой виден был план решения задачи. Математики этот этап называют «уходом от текста». Затем следовало определение стратегии решения задачи, запись и проверка. На любом из этих этапов у младшего школьника появлялись трудности, связанные со многими факторами. Однако наличие адекватной визуализации, выполнить которую можно лишь с использованием знаково-символических средств, являлось одним из ключевых факторов, влияющих на выбор адекватной стратегии решения.

Для реализации поставленной цели была разработана программа, состоящая из 4 типов упражнений, где использовался приём визуализации.

На начальном этапе учащиеся знакомились со знаками и символами, графическими схемами, рисунками, таблицей и т.д. Получали основные

сведения о способах использования знаков, символов, знаковых средств, схем, таблиц при выполнении визуализации текста задачи.

Например, при решении примеров использовался как наглядный материал – счётные палочки, предметы, так и графический рисунок:

$$5 + 3$$

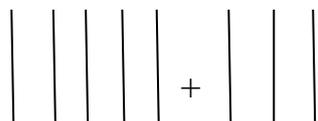
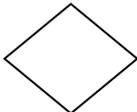


Рис. 8

Далее с помощью выполнения практических заданий был организован процесс овладения основными видами знаково-символической деятельности: замещение, кодирование, декодирование, схематизация, которые были использованы для выполнения визуализации текста задачи.

Знак представлял собой соглашение (явное и неявное) о приписывании чему-либо какого-либо определённого смысла. Знаком также назывался конкретный случай использования такого соглашения для передачи информации. Знак может быть составным, то есть состоять из нескольких других знаков (6 г). Цифры являлись знаками чисел. Буквы являлись знаками звуков и, вместе со словами, являлись знаками человеческого языка.

В случае замещения мы наблюдали записи различных чисел: называя число семь мы записывали это в виде цифры 7; запись выражения: разность восьми и пяти равна три $+ 8 - 5 = 3$, слово «разность» записывали при помощи знака « $-$ », название геометрических фигур заменяли их изображением:

Квадрат – 

Прямоугольник – 

Круг – 

Рис. 9

Кодирование – воспроизведение какого-либо содержания в знаково – символической форме. Это как бы перевод на «другой язык», нужно владеть этим языком, то есть знать и оперировать известными ребёнку заместителями. Например фразу « семь больше четырёх» ребёнок кодировал как $7 > 4$.

Декодирование – это выполнение действий, обратного кодированию, закодированное выражение записывали и называли числами и словами:

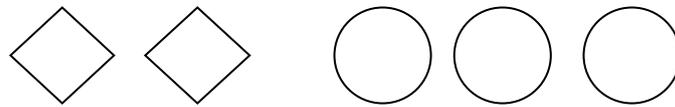


Рис. 10

к двум прибавить три получится пять $2 + 3 = 5$

Схематизация – изображение с помощью символов каких-либо свойств предмета. «Схема» обозначает наружный вид, образ, форму.

Например, при решении простых задач мы использовали рисунок и графическое изображение. Например:

Вероника купила в магазине 6 тетрадей, а Серёжа купил 3 тетради. Сколько всего тетрадей купили дети?

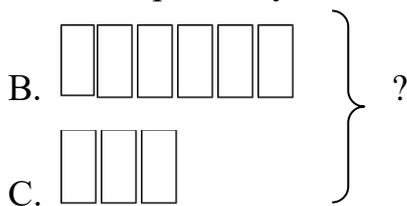
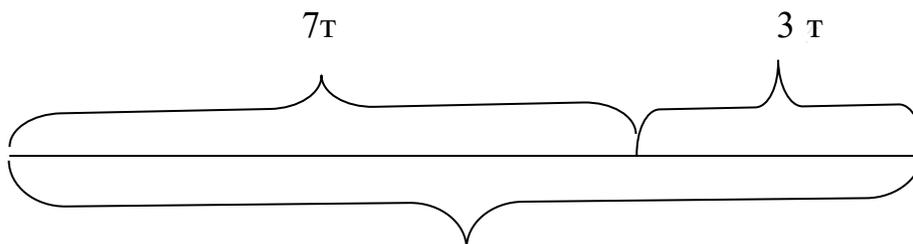


Рис. 11



?

Рис.12

Записывали данные в таблицу:

Один карандаш стоит 3 руб, Сколько стоят 5 таких карандашей?

Цена (руб)	Количество (шт.)	Стоимость (руб)
3	5	?

Рис. 13

Далее были выполнены сюжетные арифметические задачи с усложнением материала (составные задачи).

На конечном этапе учащиеся выполняли 4 основных типа заданий направленные на нахождение величин (цена, количество, стоимость), где использовали приём визуализации представления информации в виде таблицы:

1. Работа с таблицей.
2. Работа с незаконченной таблицей:
 - А) дополнение числовых данных и вопроса предложенной таблицы.
3. Дополните условия задачи по данной таблице
4. Соотнесение готовых таблиц с текстом задачи.

Процесс выполнения всех видов упражнений проводился с увеличением доли самостоятельности учащихся. На начальной стадии эксперимента все четыре вида упражнений обучающиеся выполняли совместно с учителем, а затем частично обучающиеся выполняли задания самостоятельно. На завершающей стадии эксперимента обучающиеся выполняли задания самостоятельно, но в конце работы проводилась проверка. Все задания выполнялись во время уроков математики при решении сюжетно арифметических задач. На конкретном примере раскроем сущность данных упражнений. При выполнении каждого вида упражнений детально опишем методические особенности работы над задачей и особенности организации деятельности обучающихся.

1. Работа с таблицей.

При выполнении упражнений этого типа учащиеся выполняли визуализацию текста сюжетной арифметической задачи в виде таблицы.

Приведём несколько примеров:

Петя купил 5 марок по 10 руб. каждая и 3 открытки по 6 рублей каждая.

Сколько всего денег он потратил на всю покупку?

	Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость (руб)
М	10	6	? } ?
О	5	3	? } ?

Рис.14

При выполнении этого задания была сначала прочтена задача. Затем рассмотрена интерпретация. При соотношении данных задачи с данными интерпретации были заданы вопросы соответствующие конкретной задаче:

Какие данные из таблицы нам помогут узнать стоимость марок?

Каким числом обозначена цена марки?

Сколько марок купили?

Какие данные из таблицы нам помогут узнать стоимость открыток?

Каким числом обозначена цена открытки?

Сколько открыток купили?

Зная стоимость марок и открыток, мы можем ответить на вопрос задачи?

При ответе на эти вопросы учащиеся анализировали текст задачи и находили решение задачи.

2. Работа с незаконченной таблицей

Рассмотрим следующий вид упражнения, где мы предлагали незаконченную визуализацию в виде таблицы, которую учащиеся дополняли. Для этого учащиеся рассматривали сам текст задачи и незаконченную таблицу и устанавливали, каких данных не хватает в

визуализации, и дополняли их в нужное место. На этом этапе таблица точно соответствовала тексту задачи. Учащиеся находили все данные, которых не хватало в таблице, обозначали их любыми символами и знаками и доказывали правильность их использования. В данном упражнении представлена одна таблица и один текст задачи. Как была организована работа на этом этапе рассмотрим на примере (рис.6).

	Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость (руб)
М	одинаковая		
Т			

Рис.15 Незаконченная таблица.

Задача.

Марина купила 15 ёлочных игрушек, а Таня – 5 таких же игрушек. Сколько денег заплатила каждая девочка, если вместе они истратили на покупку 80 рублей?

Чтобы выполнить это задание учащиеся читали задачу самостоятельно. Далее выполняли семантический анализ текста, выделяли данные и искомое в арифметической задаче. Затем один из учащихся пересказывал текст задачи. После этого они рассматривали таблицу и отвечали на следующие вопросы:

- 1.Что значит одинаковая цена?
- 2.Что нужно дополнительно найти, чтобы ответить на вопрос задачи?
- 3.Каким образом можно дополнить визуализацию?

Далее задания усложнились. Учащимся предлагается несколько визуализаций(таблиц) и несколько текстов сюжетных арифметических задач (рис. 16),при этом только один текст соответствует каждой таблице,

установить соответствие визуализации(таблиц) и текста задачи, дополнив таблицы недостающими данными.

				Масса одного пакета с мукой 2 кг., Узнай массу 4 таких пакетов.
	Длина	Ширина	Площадь	
1 к				
2 к				
				В <u>коттедже</u> <u>две</u> <u>комнаты</u> <u>прямоугольной</u> <u>формы</u> <u>имеют</u> <u>одинаковую</u> <u>площадь</u> . <u>Длина</u> первой комнаты = 8 м., ширина = 3 м., Найди длину второй комнаты, если её ширина 4 м.
Цена	Количество	Стоимость		
				Три пакета кефира стоят 18 руб. Сколько стоят 9 таких же пакетов?
Масса одного пакета	Количество пакетов	Масса <u>_____</u> всех пакетов		

Рис.16

При выполнении этого типа упражнений, обучающиеся рассматривали первую визуализацию и читали тексты всех арифметических задач, для того чтобы выбрать подходящий текст задачи. Когда учащиеся провели семантический анализ текста сюжетной арифметической задачи, то выявили, что первой таблице подходит вторая арифметическая задача, свой выбор они доказывали, отвечая на следующие вопросы:

- 1..Какая информация дана в таблице?
- 3.Что нужно найти дополнительно, чтобы ответить на вопрос задачи?
- 4.Каким образом можно дополнить таблицу.

Такие же действия производились с остальными визуализациями и текстами задач постепенно.

3. Дополнение условия задачи по данной таблице

При выполнении этого типа упражнений учащиеся восстанавливали текст задачи с опорой на готовую таблицу и вставляли числовые данные в текст сюжетной задачи, то есть устанавливали полное смысловое соответствие между таблицей и текстом задачи. На этом этапе знаково-символическая интерпретация (таблица) всегда соответствовала тексту. Для этого дети объясняли смысл всех использованных знаков и символов, а также слов, которые использовались в визуализации (таблице). Дополнение условия задачи выполняли на примере – один текст и одна таблица.

Приведём несколько примеров этого типа упражнений:

1. Серёжа разложил в альбом \uparrow _____ марок. На нескольких страницах он расположил по \uparrow _____ марок, а оставшиеся марки разложил на 5 страницах по \uparrow _____ штук. Сколько страниц альбома занято марками?

Количество марок на одной странице.	Количество страниц	Общее \uparrow количество марок
12	?	} 159
15	5	

Рис.17

2. Света купила блокнот, циркуль и 3 закладки для книг. Блокнот стоил \uparrow _____ рублей, циркуль \uparrow _____ в \uparrow _____ раза больше, чем блокнот. Цена закладки \uparrow _____ рублей. Сколько денег заплатила Света за всю покупку?

	Цена (руб)	Количество	Стоимость (руб)
Б	15	1	} ?
Ц	? в 3 раза > чем Б	1	
З	10	3	

Рис. 18

4. Соотнесение готовых таблиц с текстом задачи.

На этом этапе рассматривалась готовая визуализация (таблица).
Учащиеся проговаривали, что означает каждый знак и символ на визуализации.

Приведём пример:

Масса одного пакета с мукой 5 кг., Сколько пакетов потребуется, чтобы разложить в них поровну 20 кг.муки?

Масса одного пакета (кг)	Количество пакетов (шт)	Масса всех пакетов (кг)
5	?	20

Рис 19.

При соотношении данных визуализации с данными сюжетной арифметической задачи задавались следующие вопросы:

1. Как вы, понимаете, что изображено на визуализации?
2. Что обозначает число 20 ?
3. Что обозначает число 5 ?.
4. Можно найти ответ на искомый вопрос ?

Отвечая на эти вопросы, учащиеся анализировали текст сюжетной арифметической задачи, соотносили данные задачи с изображением на визуализации (таблице), доказывали, что визуализация точно соответствует тексту задачи, находили путь решения задачи.

Затем задание усложнялось, и учащиеся устанавливали соответствие между несколькими визуализациями и одним текстом. В конечном итоге учащиеся выбирали подходящую визуализацию к данному тексту задачи и доказывали, что она соответствует данному тексту задачи.

Задание приведено на рисунке 20.

			Мама купила 3 шоколадки по 8 рублей. Сколько рублей она заплатила за всю покупку?
Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость(руб)	
5	?	15	

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Цена (руб)</th> <th>Количество (шт)</th> <th>Стоимость(руб)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8</td> <td>3</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>			Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость(руб)	8	3	?	За 6 наклеек Аня заплатила 12 рублей. Сколько стоит одна наклейка?
Цена (руб)	Количество (шт)	Стоимость(руб)							
8	3	?							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Цена (кг)</th> <th>Количество (шт)</th> <th>Стоимость(руб)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>?</td> <td>6</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>			Цена (кг)	Количество (шт)	Стоимость(руб)	?	6	12	Костя купил открытки, по 5 рублей каждая. За всю покупку он заплатил 15 рублей. Сколько открыток он купил?
Цена (кг)	Количество (шт)	Стоимость(руб)							
?	6	12							

Рис.20. Соотнесение готовых визуализаций к тексту задачи

В данном упражнении учащиеся выделяли данные и сопоставляли их с данными в таблице, то есть находили ту визуализацию, которая подходила к сюжетной арифметической задаче, мотивировали свой ответ. Аналогично учащиеся проводили действия с последующими текстами задач и визуализациями.

2.3. Описание результатов итогового среза обучающего эксперимента

По окончании формирующего эксперимента в 3 классе, был проведен контрольный (итоговый) срез, целью которого было выявление актуального уровня сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач с использованием приёма визуализации учащимися начальных классов и на основе этих результатов определялась степень эффективности разработанной нами программы, состоящей из 4 упражнений.

Исследования на этом этапе осуществлялись с использованием набора сюжетно арифметических задач того же уровня сложности и тех же критериев (правильность решения сюжетной арифметической задачи; наличие адекватной визуализации (таблицы) с видимой стратегией решения), что и на этапе констатирующего эксперимента.

Тексты задач, использованные для проведения среза, были сходны с текстами констатирующего среза; учитывался объем текста, длина предложений (в словах), количество информационных единиц, сюжетное сходство, одинаковая структура текста (прямой и трансформированный текст), наличие сложных для понимания синтаксических конструкций. Приложение 5.

Итоговый срез проводился в условиях, сходных с условиями констатирующего среза. В нем принимали участие учащиеся 3 класса в количестве 20 человек.

По первому критерию были получены следующие результаты:

1 задача.

Высокий уровень + 10 учащихся (50 %)

Средний уровень + 9 учащихся (45%)

Низкий уровень + 1 учащихся (5 %)

2 задача.

Высокий уровень + 12 учащихся (60%)

Средний уровень + 7 учащихся (35%)

Низкий уровень – 1 учащихся (5 %)

3 задача.

Высокий уровень – 8 учащихся (40%)

Средний уровень + 12 учащихся (60 %)

Низкий уровень + 0 учащихся (0 %)

Обработанные результаты работ обучающихся итогового среза по первому критерию показаны в Приложении 6.

Полученные количественные результаты мы отобразили на рисунке 21.



Рис. 21. Правильность решения сюжетной арифметической задачи обучающимися 3 класса.

Ниже представлен рисунок 22, на котором дан общий анализ работ по первому критерию правильность решения сюжетной арифметической задачи обучающимися 3 класса.

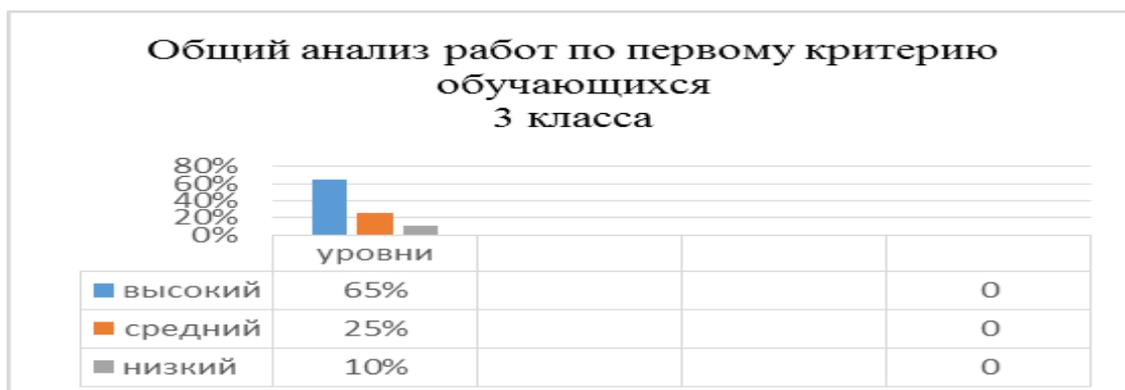


Рис. 22. Общий анализ работ по первому критерию.

Исходя из общего анализа работ обучающихся 3 класса сделаем вывод, что по первому критерию на высоком уровне 65 % работ обучающихся, на среднем - 25 % работ обучающихся, на низком – 10% работ обучающихся.

По второму критерию наличие адекватной визуализации были получены следующие результаты:

1 задача.

Высокий уровень – 11 учащихся (65 %)

Средний уровень – 9 учащихся (45 %)

Низкий уровень – нет

2 задача.

Высокий уровень – 6 учащихся (30%)

Средний уровень – 13 учащихся (65 %)

Низкий уровень – 1 учащийся (5 %)

3 задача.

Высокий уровень – 11 учащихся (65%)

Средний уровень – 8 учащихся (40 %)

Низкий уровень – 1 учащихся (5 %)

Обработанные результаты работ обучающихся итогового среза по второму критерию показаны в Приложении 7.

Полученные количественные результаты мы отобразили на рисунке 23.



Рис.23 . Наличие правильной визуализации

Ниже представлен рисунок 24, на котором дан общий анализ работ по второму критерию наличие правильной визуализации при решении сюжетной арифметической задачи обучающимися 3 класса.



Рис.24. Общий анализ работ по второму критерию обучающихся 3 класса.

Исходя из анализа работ обучающихся по второму критерию можно сделать следующий вывод: на высоком уровне 55 % работ обучающихся, на среднем - 35 %, на низком – 10 %.

При количественном анализе работ мы заметили, что все три задачи 11 учащихся выполнили без ошибок, то есть показали высокий уровень сформированности навыков решения задач. Преимущественно все обучающиеся 3 класса использовали визуализацию ко всем трём задачам. 7 обучающихся допустили ошибки в построении визуализации. Арифметическую ошибку в первой задаче сделали 7 человека, во второй задаче 5 человек и в третьей задаче 7 человек. Допустили смысловые ошибки в первой задаче 4 учащихся, во второй задаче 4 учащихся и в третьей задаче 4 учащихся.

По третьему критерию были получены результаты работ, которые отображено в Приложении 8.

1 задача.

Высокий уровень – 9 учащихся (45%)

Средний уровень – 11 учащихся (65%)

Низкий уровень – нет

2 задача.

Высокий уровень – 12 учащихся (60%)

Средний уровень – 7 учащихся (35 %)

Низкий уровень – 1 учащихся (5 %)

3 задача.

Высокий уровень – 11 учащихся (55%)

Средний уровень – 9 учащихся (45 %)

Низкий уровень – нет

Количественные результаты по каждой задаче отдельно мы отразили на рисунке 25.



Рис. 25. Осознанность текста задачи обучающихся 3 класса

Ниже представлен рисунок 26, на котором дан общий анализ работ по третьему критерию осознанность текста сюжетной арифметической задачи обучающимися 3 класса.

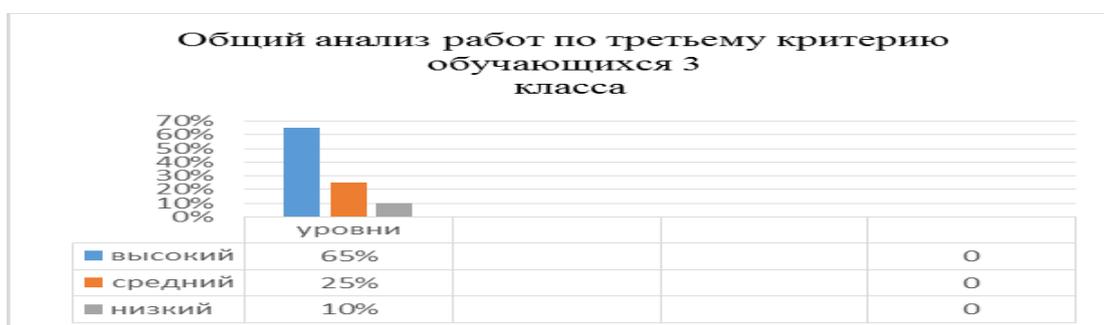


Рис.26.Общий анализ работ по третьему критерию.

По третьему критерию были получены такие результаты: на высоком уровне около 65 % работ учащихся, на среднем -25% работ учащихся, на низком - 10 % работ учащихся. Отсюда следует сделать вывод: согласно что учащиеся осуществляют переход между предметным планом (текстом задачи), визуализацией (краткой записью текста задачи) и знаковым (математической моделью задачи), осознают порядок выполнения операций.

Это свидетельствует о том, что уровень сформированности умения при решении сюжетно арифметических задач с использованием приёма визуализации у обучающихся повысился.

Результаты исследования по трём критериям на этапе итогового эксперимента представлены в Таблице 3.

Таблица № 3 Результаты проведения по трём критериям.

№	Имя	Общий результат по 1	Общий результат по 2	Общий результат по 3	Общий результат по

п/п		критерию	критерию	критерию	трём критериям
1.	Андрей В.	средний(4б)	средний(6б)	средний(6б)	средний(16б)
2.	Кирилл К.	высокий(9б)	высокий(8б)	высокий(7б)	высокий(24б)
3.	Тимур С.	низкий(1б)	низкий(3б)	низкий(3б)	низкий(9б)
4.	Елизавета В.	высокий(9б)	высокий(8б)	высокий(9б)	высокий(26б)
5.	Олеся Н.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
6.	Доминика Л.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
7.	Алиса К.	высокий(7б)	средний(6б)	высокий(7б)	высокий(20б)
8.	Анастасия К.	средний(6б)	средний(6б)	средний(6б)	средний(18б)
9.	Роман В.	высокий(9б)	высокий(8б)	высокий(9б)	высокий(27б)
10.	Егор Н.	высокий(7б)	высокий(7б)	высокий(9б)	высокий(23б)
11.	Кира М.	высокий(8б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(26б)
12.	Артём Р.	высокий(7б)	средний(5б)	высокий(7б)	высокий(19б)
13.	Мирослава Ч.	низкий (3б)	низкий (3б)	низкий (3б)	низкий(3б)
14.	Тимофей К.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
15.	Владислав К.	средний(4б)	средний(6б)	средний(6б)	средний(16б)
16.	Мария Г.	высокий(8б)	средний(6б)	высокий(9б)	высокий(23б)
17.	Глеб О.	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(9б)	высокий(27б)
18.	Алина К.	средний(5б)	высокий(8б)	средний(4б)	средний(17б)
19.	Юлия П.	средний(6б)	средний(5б)	средний(4б)	средний(17б)
20.	Жанна Ш.	высокий(7б)	высокий(8б)	высокий(7б)	высокий(22б)

На основании результатов, полученных по трём критериям (см. Таблица 4) можно сделать заключение об общем уровне сформированности умения решать арифметические задачи на этапе итогового эксперимента :

В целом уровень сформированности умения решать арифметические задачи в 3 классе после проведения формирующего эксперимента и выполнения итогового среза находится на высоком уровне – 65%, средний уровень составляет – 25 %,а низкий - 10 %.



Рис. 27. Общий уровень сформированности умения решать арифметические задачи в 3 классе на этапе итогового эксперимента.

Исходя из полученных результатов мы можем сделать следующие выводы. Во-первых, качественный анализ решения задач учащимися показал, что в уровне сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач прослеживается некоторая динамика. Использование приёма визуализации при решении сюжетных арифметических задач даёт положительные результаты. Это подтверждается, прежде всего, уменьшением количества смысловых ошибок в процессе решения сюжетных арифметических задач. Во-вторых, при решении задач у разных учащихся снизилось механическое манипулирование числами, которое возникает тогда, когда ребенок не уяснил отношений между величинами, зависимости между данными и искомыми. В-третьих, в процессе решения каждой из трех сюжетных арифметических задач все обучающиеся применили визуализации., что дало положительные результаты в выборе стратегии решения сюжетных арифметических задач.



Рис. 28. Данные сравнительных результатов уровня сформированности умения решать арифметические задачи в экспериментальной группе констатирующего и итогового этапах эксперимента.

Таким образом, опытно-экспериментальным путем выявлена, что разработанный нами комплекс упражнений эффективен, так как даёт результативность, также подтверждена результативность использования приёма визуализации на этапе семантического анализа текста в процессе обучения решению сюжетно арифметических задач младших школьников.

Наблюдения за обучающимися в момент эксперимента показали, что они с работой справились быстро. В процессе выполнения работы большинство учащихся чувствовали себя уверенно, практически не задавали вопросы учителю, не отвлекались.

При сравнении результатов констатирующего и итогового эксперимента (рисунок 28) видим, что высокий уровень увеличился с 35 % до 65%, тем самым уменьшился средний уровень с 45% до 25%, низкий уровень уменьшился с 20 % до 10 % Эти данные говорят нам о повышении уровня сформированности умения решения сюжетных арифметических задач, что доказывает нашу гипотезу.

Вывод по второй главе

Мы исследовали актуальный уровень сформированности умения решать сюжетно арифметические задачи у младших школьников, при этом учитывали степень и качество использования ими приёма визуализации в процессе решения сюжетно арифметических задач.

Исследование проводилось на базе МКОУ Новобирюсинской СОШ Иркутской области, Тайшетского района. Экспериментальный класс состоял из 20 обучающихся 3 класса.

Результаты оценивались с опорой на критерии, которые определены «Письмом Министерства общего и профессионального образования РФ от 19.11.98 г. № 1561/14-15». Для оценивания полученных результатов были взяты три критерия, которые оценивались в соответствии с положением утверждённым Министерством образования:

- правильность решения сюжетной арифметической задачи;
- наличие адекватной визуализации с видимой стратегией решения;
- осознанность текста сюжетной арифметической задачи.

По первому критерию было получено, что на высоком уровне – 35% работ обучающихся, на среднем- 45 %, на низком – 20% работ обучающихся. По второму критерию получено, что на высоком уровне 25%

работ обучающихся, на среднем – 55%, на низком уровне около 20 %. По третьему критерию получено, что на высоком уровне около 50 % работ учащихся, на среднем уровне около 20% работ учащихся, на низком уровне – 30 % работ учащихся.

Констатирующий эксперимент показал, что уровень сформированности решения сюжетных арифметических задач у учащихся начальной школы находится на среднем уровне, больше половины обучающихся выполнили визуализацию в процессе решения сюжетной арифметической задачи неправильно. Это положение легло в основу разработанного нами формирующего эксперимента.

Проанализировав психолого-педагогическую и методическую литературу, мы выбрали один из приёмов обучения решению сюжетных арифметических задач младшего школьника – визуализацию, которая будет способствовать умственному развитию и развитию логического мышления, так как требует выполнение умственных операций: анализа и синтеза, сравнения и обобщения, абстрагирования и конкретизации.

Нами была разработана программа содержащая упражнения, позволяющая использовать приём визуализации при обучении решению сюжетных арифметических задач младших школьников.

Цель эксперимента – разработать и апробировать программу по повышению эффективности уровня сформированности навыка использования приёма визуализации в процессе решения сюжетных арифметических задач.

Для реализации поставленной цели была разработана программа, состоящая из 4 упражнений, где используется приём визуализации.

1. Работа с таблицей.

2. Работа с незаконченной таблицей:

А) дополнение числовых данных и вопроса предложенной таблицы.

3. Дополните условия задачи по данной таблице

Формирующий эксперимент был апробирован на практике, после чего проведён итоговый срез и представлены его результаты.

Цель среза: установить актуальный уровень сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи младшего школьника после проведения работы по разработанной нами программе и определить, результативна ли на деле разработанная нами программа. Критериями оценивания выступали : правильность решения сюжетной арифметической задачи; наличие адекватной визуализации с видимой стратегией решения; осознанность текста сюжетной арифметической задачи.

По первому критерию было получено, что на высоком уровне 65% работ обучающихся, на среднем – 25% и низком уровне 10 % работ обучающихся. По второму критерию получено, что, на высоком уровне 55% работ обучающихся, на среднем – 35% на низком уровне около 10 % работ обучающихся. По третьему критерию получено, что на высоком уровне 65% работ обучающихся, на среднем – 25%, на низком уровне около 10% работ обучающихся.

В процессе экспериментальной работы, мы пришли к выводу, что приём визуализации в системе всей работы над задачами в начальной школе нужен. Для нас важно, чтобы обучающиеся начальной школы стали использовать приём визуализации как инструмент при решении сюжетной арифметической задачи.

Таким образом, опытно-экспериментальным путем выявлена, что разработанная нами программа эффективна, так как даёт результативность, также подтверждена результативность использования приёма визуализации на этапе семантического анализа текста в процессе обучения решению сюжетных арифметических задач младших школьников.

Сравнив результаты констатирующего среза с результатами контрольного среза, мы можем сделать вывод, что произошла положительная динамика в знаниях, умениях учащихся решать сюжетные

арифметические задачи, снизилось количество смысловых ошибок и механическое манипулирование числами.

Итогом экспериментальной работы являются результаты констатирующего эксперимента, разработанной нами программой комплекса упражнений и результаты формирующего эксперимента.

Заключение

Анализ литературы по теме исследования показал, что задачи являются основным средством развития логического мышления, показывают значение математики в повседневной жизни, помогают детям использовать полученные знания в практической деятельности. Кроме того, в своей работе мы описали способы решения сюжетных арифметических задач с использованием приёма визуализации. Изучив различные теоретические материалы, мы пришли к выводу, что в процессе решения сюжетных арифметических задач происходит формирование различных математических понятий. Используемые в текстовых задачах житейские понятия и представления являются исходным материалом для формирования первоначальных абстракций и математических понятий у учащихся. С другой стороны, такие задачи позволяют учащимся видеть за математическими понятиями и отношениями вполне реальные, жизненные явления.

Для успешного решения задач в большинстве случаев нужно уметь делать визуализацию сюжетного арифметического текста задачи, которая позволит видеть стратегию решения задачи еще на этапе семантического

анализа. Чтобы визуализация была адекватна тексту необходимо владеть основными приемами знаково-символической деятельности (уметь чертить отрезки, заменять предметные картинки на символические, выполнять чертежи, составлять таблицы и т.д.) в рамках визуализации текста при осуществлении семантического анализа текста. В современных школьных программах формированию этих умений уделено недостаточное количество времени. Проанализировав учебники различных авторов мы пришли к выводу, что задания с применением и использованием приёма визуализации в них имеются, но использование приёма визуализации с помощью знаков, символов носит не систематический характер, отсутствуют специальные упражнения, позволяющие детям подготовиться к полноценному использованию визуализаций текстов, которые выполняются как раз с помощью знаков и символов, а также количество заданий с готовой визуализацией текста сюжетной арифметической задачи невелико. Это может являться одной из причин, объясняющей большое количество затруднений у учащихся при решении задач. Систематическое использование визуализации поможет более качественно провести анализ задачи, осознанно и обоснованно сделать выбор необходимого арифметического действия и предупредит многие ошибки в решении задач.

Нами были выделены критерии сформированности умения решения арифметических задач:

- правильность решения сюжетной арифметической задачи;
- наличие адекватной визуализации с видимой стратегией решения;
- осознанность текста сюжетной арифметической задачи.

Наша практическая часть исследования состояла из трех этапов:

4. Подбор материала (текстов сюжетных арифметических задач для среза); Приложение 1
5. Организация проведения среза;
6. Количественный и качественный анализ полученных результатов.

На первом этапе были определены и отобраны задачи, которые использовались для определения актуального уровня сформированности умения решать арифметические задачи. При выборе задач, мы уклон делали на то, что тексты должны быть средними по уровню сложности решения и текстовому объему, соответствовали программе и имели базовый уровень математических понятий. Все использованные тексты, были выбраны из действующих и одобренных ФГОС учебников. Всего было выбрано три текста сюжетных задач, для каждого учащегося (всем одинаковые) из учебника «Математика» для третьего класса УМК «Школа России» под редакцией М.И. Моро.

После проведения констатирующего эксперимента мы проанализировали результаты работ обучающихся и выявили, что у большинства обучающихся уровень сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи находится преимущественно на среднем уровне, так как учащимися были неправильно решены задачи по причине допущения смысловых ошибок.

В целом уровень сформированности умения решать сюжетные арифметические задачи в 3 классе преимущественно находится на среднем уровне – 45%, высоком – 35 %, низком - 20 %.

После обработки результатов констатирующего эксперимента, мы провели беседу с детьми, у которых задача была решена неверно и неправильно была выполнена визуализация. Мы предложили им задачу с готовой визуализацией, которую они проанализировали и без труда справились с решением задачи.

По результатам констатирующего эксперимента, мы отметили для себя, что количество обучающихся, использующих правильную визуализацию в процессе решения сюжетных арифметических задач небольшое. Большая часть обучающихся изображают визуализацию на листе неправильно.

Количественный и содержательный анализ работ обучающихся позволяет нам сделать следующий вывод: Во-первых, количественный анализ решения задач учащимися показал, что уровень сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач и использование приёма визуализации в процессе их решения преимущественно низкий. Это подтверждается наличием большого количества смысловых и арифметических ошибок в процессе решения сюжетных арифметических задач. Во – вторых, у разных обучающихся при решении мы отметили механическое манипулирование числами, которое возникает тогда, когда ребёнок не уяснил отношений между величинами, зависимости между данными и искомыми. Из показаний эксперимента мы заметили, что задачи, которые решались с использованием приёма визуализации, и визуализация была изображена правильно, были решены практически все верно. Заметим, что в качестве визуализации использовалась краткая запись.

Для нас эти результаты явились не менее показательными, чем количественные результаты. Они, на наш взгляд, подтверждают актуальность нашего исследования и определяют круг задач для этапа формирующего эксперимента.

Это положение легло в основу формирующего эксперимента разработанного нами. Формирующий эксперимент направлен на использование приёма визуализации при обучении младших школьников решению сюжетных арифметических задач.

Обучающий эксперимент охватывал период 2018 -2019 учебного года и на базе МКОУ Новобирюсинская СОШ п.Новобирюсинский Иркутской области.Тайшетского района. В нем принимало участие 20 учащихся 3-го класса.

Цель эксперимента – разработать и апробировать программу с использованием приёма визуализации текста задачи и повысить эффективность процесса обучения решению арифметических задач.

Процесс поиска решения любой задачи начинался с осознанного чтения и семантического анализа прочитанного текста, в процессе которого выделялись понятия, отдельные слова, количественные характеристики, восстанавливалась предметная ситуация, описанная в задаче путём пересказа, затем выделялось то, о чём говорится в задаче, и то что нужно найти. Составлялась правильная визуализация на основе анализа, по которой виден был план решения задачи. Затем следовало определение стратегии решения задачи, запись и проверка. На любом из этих этапов у младшего школьника появлялись трудности, связанные со многими факторами. Однако наличие адекватной визуализации, выполнить которую можно лишь с использованием знаково-символических средств, являлось одним из ключевых факторов, влияющих на выбор адекватной стратегии решения.

Для реализации поставленной цели была разработана программа, состоящая из 4 типов упражнений, где использовался приём визуализации.

На начальном этапе учащиеся знакомились со знаками и символами, графическими схемами, рисунками, таблицей и т.д. Получали основные сведения о способах использования знаков, символов, знаковых средств, схем, таблиц при выполнении визуализации текста задачи.

Далее с помощью выполнения практических заданий был организован процесс овладения основными видами знаково-символической деятельности: замещение, кодирование, декодирование, схематизация, которые были использованы для выполнения визуализации текста задачи.

На конечном этапе учащиеся выполняли 4 основных типа заданий направленные на нахождение величин (цена, количество, стоимость), где

использовали приём визуализации представления информации в виде таблицы:

1. Работа с таблицей.
2. Работа с незаконченной таблицей:
 - А) дополнение числовых данных и вопроса предложенной таблицы.
3. Дополните условия задачи по данной таблице
4. Соотнесение готовых таблиц с текстом задачи.

По окончании формирующего эксперимента в 3 классе, был проведен контрольный (итоговый) срез, целью которого было выявление актуального уровня сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач с использованием приёма визуализации учащимися начальных классов и на основе этих результатов определялась степень эффективности разработанной нами программы.

Исследования на этом этапе осуществлялись с использованием набора сюжетно арифметических задач того же уровня сложности и тех же критериев (правильность решения сюжетной арифметической задачи; наличие адекватной визуализации (таблицы) с видимой стратегией решения), что и на этапе констатирующего эксперимента.

Итоговый срез проводился в условиях, сходных с условиями констатирующего среза. В нем принимали участие учащиеся 3 класса в количестве 20 человек.

В целом уровень сформированности умения решать арифметические задачи в 3 классе после проведения формирующего эксперимента и выполнения итогового среза находится на высоком уровне – 65%, средний уровень составляет – 25 %, а низкий - 10 %.

Исходя из полученных результатов мы можем сделать следующие выводы. Во-первых, качественный анализ решения задач учащимися показал, что в уровне сформированности навыка решения сюжетных арифметических задач прослеживается некоторая динамика. Использование

приёма визуализации при решении сюжетных арифметических задач даёт положительные результаты. Это подтверждается, прежде всего, уменьшением количества смысловых ошибок в процессе решения сюжетных арифметических задач. Во-вторых, при решении задач у разных учащихся снизилось механическое манипулирование числами, которое возникает тогда, когда ребенок не уяснил отношений между величинами, зависимости между данными и искомыми. В-третьих, в процессе решения каждой из трех сюжетных арифметических задач все обучающиеся применили визуализации, что дало положительные результаты в выборе стратегии решения сюжетных арифметических задач.

Таким образом, опытно-экспериментальным путем выявлена, что разработанный нами комплекс упражнений эффективен, так как даёт результативность, также подтверждена результативность использования приёма визуализации на этапе семантического анализа текста в процессе обучения решению сюжетных арифметических задач младших школьников.

При сравнении результатов констатирующего и итогового эксперимента видим, что высокий уровень увеличился с 35 % до 65%, тем самым уменьшился средний уровень с 45% до 25%, низкий уровень уменьшился с 20 % до 10 %. Эти данные говорят нам о повышении уровня сформированности умения решения сюжетных арифметических задач, что доказывает нашу гипотезу.

Список литературы:

1. Александрова Э.И. «Как решать текстовые задачи» - Начальная школа, №7. 1999 г.
2. Антонович, Н.К. как научиться решать задачи. 180 занимательных задач / Н.К.Антонович. – Новосибирск: РИПЭЛ, 1994.
3. Аргинская И.И. Математика. Методич. пособие к уч.1-го кл. нач. шк. М.: Федеральный научно-методический центр им. Л.В. Занкова, 2000
4. Аргинская И.И. Математика 1 класс. Пособие для учителя к стабильному учебнику. - М.: 1996г.-118с.
5. Артемов, А.К. Теоретико-методические особенности поиска способов решения математических задач /А.К. Артемов // Начальная школа. – 1998. - №12. - С.48-53.
6. Бантова, М.А. Методика преподавания математики в начальных классах/ М.А. Бантова, Т.В. Бельтюкова. - М.: Просвещение, 1984. - 335 с.

7. Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. Методика преподавания математики в начальных классах: Учеб. Пособие для учащихся школ.отд-нийпед. уч-щ (спец. № 2001)/Под ред. М.А. Бантовой 3-е изд., испр.-М.: Просвещение, 1984.-336 с., ил.
8. Бантова М.А. Методическое пособие к учебнику «Математика 1 класс»: Пособие для учителя / Бантова М.А., Бельтюкова Г.В., Степанова С.В. – 2-е изд. – М. :Просвящение, 2002. – 63 с
9. Белошистая А.В. «Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Педагогика и методика начального образования» - М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007.
- 10.Белошистая,А.В. Преемственность в математическом образовании дошкольника и младшего школьника /А.В.Белошистая //Начальная школа. – 2003. - №4. – С.68-72
- 11.Белошистая А.В. Обучение решению задач в начальной школе. Книга для учителя. – М.: «ТИД «Русское слово – РС», 2003. – 188 с.
- 12.Белова З.С. // Начальная школа. 1985. № 9. - с. 50 – 54.
- 13.Большая Российская энциклопедия, 1993.– Т.2.– 608 с.
- 14.Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
- 15.Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собр. соч.: В 6 т. М., 1983.
- 16.Гальперин П.Я. О методе формирования умственных действий. Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии М.: 1981. - 319 с.
- 17.Гамезо, М. В. Психологические аспекты методологии и общей теории знаков и знаковых систем / М. В.Гамезо, Б. Ф. Ломов, В. Ф. Рубахин // Психологические проблемы переработки знаковой информации. М., 1977. - С. 519.

18. Горстко А. Б. «Познакомьтесь с математическим моделированием» – М.: Знание, 1991.
19. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. - М.: Интор 1996. - 544 с.
20. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения / В.В. Давыдов. – Томск: Пеленг, 1986. С.63
21. Давыдов В.В. Содержание и структура учебной деятельности школьников // Формирование учебной деятельности школьников / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1982. – С.18
22. Дьякова Л.М. Краткий словарь – справочник по методике преподавания математики в начальных классах. – Армавир: АГПИ, 1998.
23. Жукова О.Г. // Начальная школа. 1985. № 1. - с. 42 – 45.
24. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах: Развивающее обучение. - Смоленск: Ассоциация XXI век, 2009. – 288 с.
25. Истомина Н.Б. «Методика обучения математике в начальных классах: Учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
26. Истомина Н.Б. Заяц Ю.С. Практикум по методике обучения математике в начальной школе: Развивающее обучения. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2009. – 144 с.
27. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах. Москва, 1992 – 251с
28. Истомина Н.Б. Методические рекомендации к учебнику «Математика. 1 класс». - М.: ЛИНКА – ПРЕСС, 1995 –79с.
29. Кацман, Г.А Теория и методика обучения математике. Общая методика: учебное пособие / Г.А. Кацман. – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2008. – 156 с.
30. Математика: Учебник для 3 классов четырёхлетней начальной школы / М.И. Моро, С.И. Волкова, С.В. Степанова. – М.: Просвещение, 2012.

31. Методика начального обучения математике: Учеб. пособие для пед. ин-тов / В.Л. Дрозд, А.Т. Касатонова, Л.А. Латотин и др.; Под общ. ред. А.А. Столяра, В.Л. Дрозда. - Мн.: Выш. шк., 1988. - 254 с.
32. Методика начального обучения математике / под ред. Л.Н. Скаткина. - М.: Просвещение, 1972. - 320 с.
33. Модестова, Н. В. Функции средств наглядности в анализе изучаемых объектов и в практической деятельности школьников / Н. В. Модестова. М., 1962. - 76 с.
34. Моро, М. И. Методика обучения математике 1-3 классах / М.И. Моро, А.М. Пышкало. - М.: Просвещение, 1978. - 336 с.
35. Ожегов С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов; под ред. Н.Ю. Шведовой. - М.: Русский язык, 1985
36. Петровский, А.В. Психология. Словарь / А.В. Петровский, М.Г. Ярошевский. - М.: Изд. полит, лит. 1990. - 495 с.
37. Педагогический энциклопедический словарь. - М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2002.
38. Пиаже Ж. Как дети образуют математические понятия // Вопросы психологии. - 1966.
39. Подласый И.П. Педагогика. - М.: Владос, 1999. - Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. - 576 с.
40. Попова, Н. С. Методика преподавания арифметики в начальной школе / Н. С. Попова. - Ленинград, 1955. - 169 с.
41. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений. - Ростов-на-Дону: издательство «Феникс», 1998.
42. Рашидова А // Журнал // Начальная школа. 2001. № 3. - с. 51
43. Резник, Н. А. Развитие визуального мышления на уроках математики [Текст] / Н. А. Резник, М. И. Башмаков // Математика в школе. - 1991. - № 1 - С. 4-9.

44. Сайт ФГОС: <http://standart.edu.ru/> – нормативные документы по ФГОС для начальной школы (дата обращения: 01.03.2017)
45. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб.пособ.– М.: Народное образование, 1998.– 256 с.
46. Сохор , А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа / А.М. Сохор. – М.: Просвещение, 1974. – 329 с.
47. Стойова Л.П., Математика.- М: Академия, 2002. – 424с.
48. Туркина, В. М. Задачи в 1 классе / В.М. Туркина // Начальная школа. - 1996. - №9. - С. 51-53.
49. Фридман, Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Л.М Фридман. – М.: Просвещение, 1997. - 208 с.
50. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учебное пособие для учителей и студентов педагогических ВУЗов, колледжей – М: школьная пресса, библиотека журнала «Математика в школе», №15, 2002.
51. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. - М.: Просвещение, 1983. – с.134.
52. Фридман, Л. М. как научиться решать задачи: пособие для учащихся / Л.М.Фридман, Е.М.Турецкий. – М.: Просвещение, 1984. – с.68.
53. Царева, С. Е. Обучение решению задач / С.Е. Царева // Начальная школа. – 1998. - №1. - С. 102-107.
54. Царева С. Е. Обучение составлению задач / С.Е. Царева // Начальная школа. – 1997. - №11. - С. 93.
55. Чекмарёв, Я.Ф. Методика преподавания арифметики в 1-4 классах / Я.Ф. Чекмарёв. – М. 1962.
56. Эрднеев П.М. Теория и методика обучения математике в начальной школе – М: Педагогика, 1988.

Приложение 1.

Задачи, используемые в срезе констатирующего эксперимента.

Задача 1.

У Даши было 17 рублей, у Сони 15 рублей. Сколько пончиков они могут купить, если один пончик стоит 4 рубля?

Задача 2.

Марина купила 15 ёлочных игрушек, а Таня – 5 таких игрушек. Сколько денег заплатила каждая девочка, если вместе они истратили на покупку 80 рублей?

Задача 3.

Купили 5 килограммов красных и зелёных яблок по одинаковой цене. За красные яблоки заплатили 72 рубля, а за зелёные – 48 рублей. Сколько купили красных и сколько купили зелёных яблок?

Приложение 2

Результаты работ констатирующего эксперимента по первому критерию: правильность решения арифметической задачи;

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	1	0	1	2	низкий
2.	Кирилл К.	3	2	2	7	высокий
3.	Тимур С.	1	0	0	1	низкий
4.	Елизавета В.	3	2	3	8	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	2	3	3	8	высокий
7.	Алиса К.	2	1	2	5	средний
8.	Анастасия К.	2	2	2	6	средний
9.	Роман В.	3	2	3	8	высокий
10.	Егор Н.	2	2	2	6	средний

11.	Кира М.	3	0	2	5	средний
12.	Артём Р.	1	2	2	5	средний
13.	Мирослава Ч.	0	0	1	1	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	1	1	0	2	низкий
16.	Мария Г.	2	1	3	6	средний
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	2	3	1	6	средний
19.	Юлия П.	1	2	2	5	средний
20.	Жанна Ш.	2	1	1	4	средний

Приложение 3

Результаты работ констатирующего эксперимента по второму

критерию: наличие правильной визуализации

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	1	0	0	1	низкий
2.	Кирилл К.	2	1	2	5	средний
3.	Тимур С.	0	1	0	1	низкий
4.	Елизавета В.	3	3	2	8	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	3	2	3	8	высокий
7.	Алиса К.	1	0	3	4	средний
8.	Анастасия К.	1	1	1	3	низкий
9.	Роман В.	3	1	1	5	средний
10.	Егор Н.	2	2	2	6	средний

11.	Кира М.	2	2	2	6	средний
12.	Артём Р.	3	1	2	6	средний
13.	Мирослава Ч.	0	2	1	3	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	1	1	2	4	средний
16.	Мария Г.	1	3	2	6	средний
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	2	0	2	4	средний
19.	Юлия П.	3	1	2	6	средний
20.	Жанна Ш.	2	2	1	4	средний

Приложение 4

Результаты работ констатирующего эксперимента по третьему критерию: осознанность текста сюжетной арифметической задачи;

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	0	1	1	2	низкий
2.	Кирилл К.	3	2	2	7	высокий
3.	Тимур С.	0	0	0	0	низкий
4.	Елизавета В.	3	3	3	9	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	3	3	3	9	высокий
7.	Алиса К.	2	0	1	3	низкий
8.	Анастасия К.	0	0	1	1	низкий
9.	Роман В.	3	2	2	7	высокий
10.	Егор Н.	2	2	2	6	средний

11.	Кира М.	3	3	2	8	высокий
12.	Артём Р.	3	2	2	7	высокий
13.	Мирослава Ч.	0	0	1	1	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	0	0	1	1	низкий
16.	Мария Г.	2	2	3	7	высокий
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	1	1	2	4	средний
19.	Юлия П.	2	1	1	4	средний
20.	Жанна Ш.	1	2	2	4	средний

Приложение 5.

Задачи для контрольного (итогового) среза формирующего эксперимента.

Задача 1.

У Пети было 27 рублей, у Лены 18 рублей. Сколько ручек они смогут купить, если одна ручка стоит 5 рублей?

Задача 2.

В коттедже две комнаты прямоугольной формы имеют одинаковую площадь. Длина первой комнаты – 8 м., ширина – 3. Найдите длину второй комнаты, если её ширина – 4 м.

Задача 3.

Купили 7 килограммов жёлтых и зелёных груш по одинаковой цене. За зелёные груши заплатили 90 рубля, а за жёлтые – 120 рублей. Сколько купили жёлтых и сколько купили зелёных груш?

Приложение 6

Результаты работ итогового среза по первому критерию:
 правильность решения сюжетной арифметической задачи

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	2	1	1	4	средний
2.	Кирилл К.	3	3	3	9	высокий
3.	Тимур С.	0	0	1	1	низкий
4.	Елизавета В.	3	3	3	9	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	3	3	3	9	высокий
7.	Алиса К.	2	2	3	7	высокий
8.	Анастасия К.	2	2	2	6	средний
9.	Роман В.	3	3	3	9	высокий
10.	Егор Н.	2	3	2	7	высокий

11.	Кира М.	3	3	2	8	высокий
12.	Артём Р.	2	3	2	7	высокий
13.	Мирослава Ч.	1	0	2	3	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	1	2	1	4	средний
16.	Мария Г.	3	3	2	8	высокий
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	1	2	2	5	средний
19.	Юлия П.	3	2	1	6	средний
20.	Жанна Ш.	2	3	2	7	высокий

Приложение 7

Результаты работ итогового среза по второму критерию:

наличие правильной визуализации

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	2	2	2	6	средний
2.	Кирилл К.	3	2	3	8	высокий
3.	Тимур С.	1	2	0	3	низкий
4.	Елизавета В.	3	2	3	8	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	3	3	3	9	высокий
7.	Алиса К.	2	2	2	6	средний
8.	Анастасия К.	3	1	2	6	средний
9.	Роман В.	3	2	3	8	высокий
10.	Егор Н.	2	2	3	7	высокий

11.	Кира М.	3	3	3	9	высокий
12.	Артём Р.	2	1	2	5	средний
13.	Мирослава Ч.	1	0	1	2	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	2	3	1	6	средний
16.	Мария Г.	2	2	2	6	высокий
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	3	2	3	8	высокий
19.	Юлия П.	1	2	2	5	средний
20.	Жанна Ш.	3	2	3	8	высокий

Приложение 8

Результаты работ итогового среза по третьему критерию:

осознанность текста сюжетной арифметической задачи;

№	ИМЯ	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Общее кол-во баллов	Общий уровень
1.	Андрей В.	2	2	2	6	средний
2.	Кирилл К.	2	2	3	7	высокий
3.	Тимур С.	2	0	1	3	низкий
4.	Елизавета В.	3	3	3	9	высокий
5.	Олеся Н.	3	3	3	9	высокий
6.	Доминика Л.	3	3	3	9	высокий
7.	Алиса К.	2	3	3	7	высокий
8.	Анастасия К.	2	2	2	6	средний
9.	Роман В.	3	3	3	9	высокий

10.	Егор Н.	3	3	3	7	высокий
11.	Кира М.	3	3	3	9	высокий
12.	Артём Р.	2	2	3	7	высокий
13.	Мирослава Ч.	1	1	1	3	низкий
14.	Тимофей К.	3	3	3	9	высокий
15.	Владислав К.	2	2	2	6	средний
16.	Мария Г.	3	3	3	9	высокий
17.	Глеб О.	3	3	3	9	высокий
18.	Алина К.	1	3	1	4	средний
19.	Юлия П.	2	1	1	4	средний
20.	Жанна Ш.	2	3	2	7	высокий