



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

**Формирование у младших школьников знаково-символических
действий при обучении решению текстовых задач**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность программы бакалавриата

«Начальное образование»

Форма обучения заочная


Проверка на объем заимствований:

82% авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 14» мая 2020 г.

зав. кафедрой МЕиМОМиЕ


Белоусова Наталья
Анатольевна


Выполнила:

Студентка группы ЗФ-508/070-5-1

Брызгалова Татьяна Ивановна

Научный руководитель:

канд. пед.наук, доцент


Махмутова Лариса
Гаптульхаевна

Челябинск
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО- СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ	7
1.1 Знаково-символические действия в системе универсальных учебных действий	7
1.2 Методические особенности обучения решению задач в начальной школе.....	11
1.3 Особенности формирования у младших школьников знаково- символических действий при обучении решению задач	18
Выводы по главе 1	23
ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО- СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ	26
2.1 Описание констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы	26
2.2 Описание формирующего этапа опытно-экспериментальной работы	32
2.3 Описание контрольного этапа опытно-экспериментальной работы	49
Выводы по главе 2	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	67

ВВЕДЕНИЕ

С введением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) изменились цели обучения формы и средства, в том числе и обучения математике. В образовательный процесс стали включаться интерактивные методы обучения, которые способствуют развитию универсальных учебных и познавательных действий.

В ФГОС определяются требования к освоению основной образовательной программы[41]. Важнейшей задачей образовательного процесса является формирование универсальных учебных действий (УУД), которые обеспечивают младшим школьникам умение учиться. При этом предметные знания формируются в тесной связи с активными действиями самих младших школьников. Качество освоения знаний определяется множеством и совокупностью видов универсальных учебных действий.

В исследованиях психологов А.Т.Аверченко[1] и Л.С Выготского [12] говорится о необходимости развивать универсальные учебные действия, в том числе знаково-символические. Наиболее эффективной и перспективной из учебных дисциплин является математика. Содержание математического материала дает возможность выполнять анализ, сравнение, классификацию, выбирать наиболее рациональные приемы вычислений и решения задач. Важную роль здесь играет формирование общего умения решать задачи как универсальные учебные действия. Решение текстовых задач является целью и средством обучения, а умение решать подобные задачи является одним из основных показателей уровня развития школьников и открывает им пути получения новых знаний. Одним из средств формирования умения решать данные задачи являются знаково-символические действия. Обучение решению текстовых задач посредством знаково-символических действий также дает большие возможности для формирования всех видов универсальных учебных действий.

Значение развития знаково-символических действий при решении текстовых задач отмечал еще В.В. Давыдов[15]. Он отмечал, что «...решая задачу, ученик, прежде всего, должен отвлечься от описанной ситуации и уметь выделить количественные отношения между объектами, между данными и искомыми» [15]. Младшие школьники начинают работать с предметными рисунками, затем переходят к условным рисункам, далее к графическим схемам. По мнению и В.В. Давыдова [15] и Н.М. Муртазина [27], выпускник начальной школы должен в полной мере владеть знаково-символическими действиями.

Проблематика формирования универсальных учебных действий посредством решения текстовых задач заключается в том, что методика формирования умения решать задачи разработана сравнительно давно и достаточно подробно, тем не менее, результаты мониторинга показывают, что примерно 50% выпускников начальной школы не справляются с решением математических задач[32]. Проблема исследования заключается в поиске методов формирования знаково-символических действий у младших школьников в процессе обучения решению задач.

Актуальность, недостаточная разработанность проблемы и потребность педагогического сообщества в ее решении обусловили выбор темы нашего исследования «Формирование у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач».

Цель исследования – на основе теоретических аспектов проблемы и в ходе проведения опытно-экспериментальной работы разработать и апробировать комплекс заданий, нацеленных на формирование у младших школьников знаково-символических действий в процессе решения текстовых задач.

Объектом исследования является процесс обучения математике в начальной школе.

Предметом исследования являются методы формирования знаково-символических действий младших школьников в процессе обучения решению текстовых задач.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть особенности знаково-символических действий в системе универсальных учебных действий.

2. Определить методические особенности обучения решению задач в начальной школе.

3. Выявить особенности формирования у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению задач.

4. Провести опытно-экспериментальную работу по определению уровня сформированности знаково-символических действий у младших школьников.

5. Разработать комплекс заданий, нацеленный на формирование у младших школьников знаково-символических действий в процессе обучения решению текстовых задач.

6. Апробировать разработанный комплекс заданий в образовательном процессе начальной школы.

В работе использован комплекс методов исследования: изучение и анализ психолого-педагогической литературы; обобщение; математическая обработка полученных результатов; систематизация; моделирование; эксперимент.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы состоит в том, что результаты данного исследования могут быть использованы педагогами при организации учебного процесса по предмету «Математика» с младшими школьниками.

База исследования: 3 класс МКОУ «Каменская СОШ» п.Каменский Увельского района Челябинской области.

Апробация работы проходила в рамках XXV международной молодежной научной конференции «Россия сегодня: экономика, образование и культура. Взгляд молодых» 23 апреля 2020 года в г. Челябинске на базе Академии труда и социальных отношений и Уральского социально-экономического института (публикация доклада на тему «Потенциал математики в формировании у младших школьников универсальных учебных действий»).

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО- СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

1.1. Знаково-символические действия в системе универсальных учебных действий

Современное общество, подвергаясь переменам, требует быстрого совершенствования образовательного пространства, формулирования целей образования, сочетающих государственные, социальные и личностные потребности и стремления. В связи с этим приоритетным направлением становится обеспечение развивающего потенциала образовательных стандартов.

На основании положений научной школы Л.С. Выготского [12], П.Я. Гальперина [11], Л.А. Гребенкина [11], В.В. Давыдова [15] теоретико-методологической основой создания и реализации государственных стандартов общего образования послужил системно-деятельностный культурно-исторический подход. В этой научной школе освещены основные психологические условия и структуры процесса постижения знаний, создание образов картины мира, а также общая совокупность учебной деятельности обучающихся. Применение системно-деятельностного подхода способствует выделению основных результатов обучения и воспитания, обусловленных ключевыми задачами формирования УУД, которые должны познать обучающиеся.

Главная идея заключается в том, что формирование развитой личности в системе образования получается при формировании УУД, которые являются основами образовательного и воспитательного процесса. В этом процессе знания, умения и навыки являются лишь производными от конкретных видов ориентированных действий, то есть они основываются, используются и сохраняются в непосредственной связи

с активными действиями самих школьников. Качество освоения знаний определяется множеством и совокупностью видов универсальных учебных действий.

Суть концепции УУД определяется как «знание в действии», упор на достижении младшими школьниками реализовать полученные знания и навыки на практических занятиях, готовности и побуждении к эффективным действиям.

Универсальные учебные действия предполагают самостоятельное успешное усвоение новых знаний, умений и компетентностей, организуя ступень усвоения, т. е. непосредственного умения учиться. Такое преимущество позволяет утверждать, что УУД – это обобщенные способы действий, ориентирующие обучающихся в различных предметных областях [13].

Термин «универсальные учебные действия» в широком значении предполагает умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [2].

В узком психологическом значении термин «универсальные учебные действия» рассматривается как совокупность способов действия младшего школьника и связанных с ними навыков учебной деятельности, которые способствуют самостоятельному приобретению новых знаний и умений, включая организацию этой деятельности [2].

В общем содержании образования предложенное понятие универсальных учебных действий является метапонятием. Это понятие связывает традиционное описание процесса обучения на языке знаний, умений и навыков, которые подчёркивают уровень информированности ученика с компетентностным подходом, показывающего способность обучающегося устранять проблемы в ряде базовых сфер, т.е. рационально пользоваться полученными знаниями и опытом.

Функции УУД включают:

– доступность самостоятельного осуществления деятельности учения младшего школьника, планирование учебных целей и поиск способов их достижения с использованием необходимых средств, контроль и оценка процессов и результатов деятельности;

– выработку условий для гармонического развития личности и её самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, обусловленного необходимостью образованности и развитости общества, а также высокой профессиональной мобильностью;

– обеспечение успешного освоения знаний, умений и навыков и формирование компетентностей в любой предметной области [14].

Универсальные учебные действия должны быть положены в основу выбора и структурирования содержания образования, приемов, методов, форм обучения, а также построения целостного учебно-воспитательного процесса.

Проявление разностороннего характера универсальных учебных действий наблюдается в следующих направлениях:

– обеспечение целостности личностного, познавательного и общекультурного развития и саморазвития личности младшего школьника;

– пересечение метапредметного и надпредметного характера;

– обеспечение связи всех степеней процесса образования;

– регулирование и организация всей работы младшего школьника независимо от её специально-предметного содержания;

– этапность освоения учебного содержания и формирования психологических способностей младшего школьника.

Универсальные учебные действия в данной работе выделяются на основе анализа разных характеристик учебной деятельности и процесса усвоения, а именно в соответствии со структурными компонентами учебной деятельности; с этапами процесса усвоения; с формой реализации – совместной деятельностью с учителем и сверстниками в учебном сотрудничестве [24].

Особую группу универсальных учебных действий составляют знаково-символические действия: замещение; кодирование/декодирование; моделирование. Знаково-символические универсальные действия выполняют такие функции, как кодирование, схематизация, моделирование. В процессе образования новой информации необходимо перевести текст на знаково-символический язык. Ввиду своих возрастных особенностей у младших школьников развитие наглядно-образного мышления отражается в использовании предметного и графического языков. При помощи графического языка на уроках математики в начальной школе наглядно можно сделать акцент на изучаемые отношения, в то время как употребление предметного языка в изучаемых отношениях, наоборот, приводят к отвлеканию многочисленных свойств предметов.

Младший школьный возраст является наиболее благоприятным периодом для формирования познавательных УУД, так как все виды деятельности, туда же входит и учебная деятельность, в этом возрасте помогает развитию познавательной сферы. Более произвольными становятся внимание, воображение, восприятие и память. И ребенок постигает и усваивает способы самостоятельного управления ими. Помимо этого, в умственном плане школьники овладевают классификациями, сравнениями, аналитико-синтетическим типом деятельности, действиями моделирования, которые влияют на формирование в будущем предпосылок познавательных универсальных действий.

Более подробно возрастные возможности формирования познавательных универсальных учебных действий младшего школьника представлены в приложении А.

Таким образом, знаково-символические действия играют значимую роль в познании, особенно в условиях суперсовременного информационного общества, когда обучающийся зачастую встречается со сложными знаково-символическими системами как в будущей

профессиональной деятельности (профессии типа «человек – знак»), так и в ежедневной жизни (интернет, реклама, интерфейс различных прикладных программ и прочее). Знаково-символические универсальные действия связаны с естественным отображением реальности, возникновением образа изучаемых объектов, потому-то они являются основой формирования системы УУД.

1.2 Методические особенности обучения решению задач в начальной школе

Знаково-символические действия могут формироваться и на уроках математики, в частности при изучении темы «Работа над текстовой задачей». В большей степени решение задач способствует раскрытию всего начального курса математики. Обучающиеся приобретают умение решать задачи на протяжении всего периода обучения с 1 по 4 классы.

Работа с текстовыми (арифметическими) задачами является важным аспектом обучения математике и улучшения развития младших школьников. Существует несколько определений понятий «задача». Рассмотрим некоторые из них.

В начальном курсе математики понятие «задача» обычно используется тогда, когда речь идет об арифметических задачах. По мнению А.А. Свечникова[42], математическая задача – это логическое изложение определённых условий с наличием известных и неизвестных величин, которые требуется найти и связанных между собой в некоторой зависимости. По мнению М.А. Бантовой [6], понятие «задача» можно охарактеризовать как процесс, связанный с выполнением арифметических действий над числами. Задача, по мнению А.Н. Леонтьева [22], «это цель, заданная в определённых условиях». А.М. Матюшкин [26] считает, что задача – это «соотношение между условиями и неизвестным искомым. В заданном между ними отношении имеют значение выделенные части структуры задачи: известное (данное в условии) и искомое».

Значение понятия «задача» у М.А. Юсуповой [49] сводится к изложению требования, возникающего в определённой проблемной ситуации при помощи какого-либо языка, в общей сложности изображающего модель этой проблемной ситуации. Она разделяет задачу на предметную область и требование задачи. К предметной области относятся объекты, о которых говорится в задаче и отношения, которые связывают эти объекты. Под требованием задачи понимается пояснение о цели её решения.

Немало других учёных, которые в своих работах подвергают обсуждению понятие «задача». Среди них А.И. Гурьев [15], С.В. Кульневич [16], Т.П. Лакоценина [16] и многие другие.

Из всего вышесказанного следует, что арифметические задачи представлены текстовой информацией, содержащей сведения об количественных отношениях между фактическими объектами. Такие задачи получили название «текстовые», «арифметические», «сюжетные».

Единого принятого понятия «задача» нет, у разных авторов формулировка этого термина тоже различна. Несмотря на различия в трактовках в понятии «задача» прослеживаются и общие черты. Такой чертой представлена основа задачи (структура), которая состоит из:

- известных данных;
- неизвестных данных (искомых объектов);
- возникающих между данными отношениями;
- цели (требования) найти неизвестное (искомый объект).

Вся представленная основа (структура) задачи включена в родовое понятие «задача». Основа (структура) присуща каждой задаче. Каждая задача имеет свою структуру. В методических источниках представлено разное видение разграничение состава задачи на части. К примеру, О.П. Колоскова [19] разделяет на такие структурные элементы задачи: диапазон задачи – это объекты, заданные условием задачи; отношение между этими объектами в заданном

диапазоне. Элементы диапазонов и отношения подразделяются на известные и неизвестные. К неизвестным элементам отношения относится искомое, установление которого и является целью решения задачи. Требования к задаче – постановка цели решения. Оператор задачи (решение) – совмещение тех действий, производимых над условием задачи, для полного исполнения её требований. Аналогично к такому разделению на структурные компоненты подходит и М.А. Юсупова [49].

Г.Т. Зайцев иначе обозначает структурные элементы задачи, схожие с элементами предыдущих деятелей. На его взгляд, каждая задача представляет собой [11]:

- данные со свойствами;
- отношения между ними;
- искомые с их свойствами;
- отношения между данными и искомыми;
- выяснение искомых.

Следовательно, формально состав (структуру) задачи наглядно представим в таблице 1.

Таблица 1 – Структура задачи

Условие		Требование (вопрос)
Данные с их свойствами и отношения между ними	Отношения между данными и искомыми	Искомые и их выяснение

Главными компонентами задачи являются условие и вопрос. Данные, выраженные числами, относятся к компонентам условия. То, что необходимо найти (искмое), находится в вопросе. Также задача может быть представлена в форме вопроса, в котором может находиться часть условия. По этой причине часто вызывает затруднение определение условия и требования. Чтобы правильно научиться решать задачи, в первую очередь, необходимо мысленно погрузиться в ту информацию, о которой идёт речь в задаче, во-вторых, логически точно разделить условие и требование.

Главным аспектом в методике математики является решение задачи, а сама по себе задача принимает второстепенное значение. В понятие «задача» непосредственно включается понятие «решение задачи». К примеру, С.О. Шатуновский[27], говоря про задачу, объясняет, что исполнение требования и значит найти решение задачи. Своё определение даёт Ю.М. Колягин [34]: «Найти решение задачи –это создать условия для перемены проблемной ситуации в стабильную или подтвердить, что такая переменна в заданных условиях не имеет смысла».

Решение задачи, по мнению М. А.Юсуповой [49], это процесс моделирования задачи. Из утверждения М. И. Моро [24] следует, что «решить задачу – это найти ответ на заданный вопрос».В суждении С. Е. Царёвой [45] сказано, что «решить задачу – значит связать данные и искомые элементы задачи и при помощи арифметических действий осуществить поиск ответа на поставленный вопрос задачи».

Для выработки навыка решения задач обучающиеся должны производить:

- 1) анализ текста задачи с определением известного и неизвестного элементов;
- 2) установление связи между исходными данными, а также между исходными данными и искомым объектом;
- 3) планирование решения задачи;
- 4) поиск пути решения путём преобразования словесной информации на арифметический язык;
- 5) формулирование ответа.

Проанализировав суждения учёных, мы пришли к выводу, что, независимо от формулировки понятия «решение задачи», смысл остаётся неизменным.

На этом этапе мы представили те умения, которые формируются у обучающихся при обучении решению задач. Одним из таких умений должно быть умение устанавливать связи между исходными данными, а

также связи между данными и искомым элементом. Формирование именно этого умения, как информирует нас О.П. Колоскова [19], становится главной целью при обучении решению задач младших школьников. В достижении этой цели педагогу следует в процессе обучения решению задач придерживаться этапов.

Разносторонним мнением обладает вопрос об этапности обучения решению задач, с которым мы можем встретиться в научно-методической литературе. Проанализируем традиционную методику, представленную О. П. Колосковой [19], которая выделяет следующие стадии в работе по решению задач:

- 1) предварительная деятельность в подготовке к решению задач;
- 2) знакомство с решением задач;
- 3) укрепление навыка решения задач.

Освоение математического материала, включая непосредственно задачи, в системе начальной школы на всех ступенях совершается посредством исполнения обучающимися комплекса упражнений, специализированных математических заданий.

Дадим характеристику всем стадиям. В подготовке к решению задач необходимо знакомить обучающихся с объектами, о которых идёт речь в задачах. Непосредственно в работу входит наблюдение и описание жизненных ситуаций, имеющих прямое отношение к задачам. Вся предварительная деятельность заключается в исполнении младшими школьниками комплекса упражнений, способствующих овладению знанием о названных связях.

На стадии знакомства обучающихся непосредственно с решением задач обучения решению задач младшие школьники осваивают процесс формирования связей между исходными данными и искомым. Далее осуществляется непосредственный выбор арифметических действий исходя из анализа конкретной ситуации, представленной в задаче. Такой

способ решения задач изучаемого вида формируется напрямую в осуществляемой деятельности обучающихся.

На третьей стадии происходит укрепление навыка решения задач конкретного вида. Следует детально остановиться на некоторых особенностях этой работы.

Самым главным на стадии обучения решению задач является укрепление навыка решения задач с определённой связью между исходными данными и искомым, обобщение приобретённых познаний и умений, которое происходит при помощи следующих методических приёмов:

1. Организация подбора и расположения задач. Такая организация обязана соответствовать специальным требованиям. В первую очередь, задачи необходимо систематически усложнять. Процесс усложнения может быть реализован за счёт повышения количества действий, необходимых для решения задачи, также при добавлении новых связей между исходными данными и искомым. Одним из главных условий для оптимального обобщения обучающимися приёма решения задач определённого вида представляется решение достаточного их числа. При этом такие задачи следует включать сначала часто, затем включение необходимо уменьшать и комбинировать с другими видами.

2. Создание условий для каждого школьника, соответствующих его возможностям. Это достигается путем предъявления различных требований к обучающимся.

Изучим возможные виды работы с задачами на этапе укрепления:

1. Элементарное изучение решения задач. Это создание условий, при которых задача имеет или не имеет решения, может иметь единственное решение или несколько решений, а также создание условий превращения значения одной величины в зависимости от превращения другой.

2. Сопоставление решений задач. Сопоставление решения задач конкретного вида и прежде изученных видов, но схожих в каком-то

отношении задачами нового вида. Данные упражнения предотвращают смешивание способов решения задач этих видов.

3. Применение упражнений, имеющих творческую направленность.

Таковыми упражнениями могут быть:

- решение задач с повышенным уровнем сложности;
- решение задач, имеющих не один способ решения;
- решение задач, в которые включены недостающие, либо лишние данные;
- составление и переработка задач.

Целесообразно предоставить примеры подобных упражнений: превращение условий задачи в такие, при которых задача решалась бы иным действием; возникновение нового вопроса для уже решённой задачи; выбор другого способа решения задачи или применение других средств – иным методом; изменение числовых данных задачи так, чтобы образовался другой способ её решения или наоборот, чтобы какой-то из способов стал невозможен.

В процессе обучения решению задач важно применять разные формы организации работы обучающихся. К примеру: всеобщее решение задачи под руководством педагога или самих обучающихся; работу в группах; решение задачи самостоятельно.

Как видим, что имеется большое множество видов работы над задачами на стадии укрепления навыка решения задач. Благодаря этим видам, работа над задачей для обучающихся будет более содержательной. При этом педагогу не следует забывать о том, что вид и форма организации деятельности детей посредством задач в полной мере зависит от цели, для достижения которой задача присутствует в материале урока.

Таким образом, при обучении решению задач необходимо соблюдать этапность работы. Каждый этап обучения имеет свои особенности, которые должен учитывать педагог при обучении младших школьников решению задач. Одним из важных этапов обучения обучающихся решению

задач является этап закрепления, так как на этом этапе происходит систематизация и обобщение полученных знаний и умений обучающихся. Для достижения этой цели учителю необходимо использовать различные виды работы над задачами, методические приемы и упражнения.

1.3 Особенности формирования у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению задач

Для того чтобы сформировать у младших школьников знаково-символические умения при решении текстовых задач, нужно, чтобы школьники сами строили модели, сами изучали какие-либо объекты, явления. Чтобы решить текстовую задачу, нужно построить её математическую модель.

Методика формирования знаково-символических действий при решении текстовых задач включает следующие этапы:

I этап: подготовительная работа к моделированию текстовых задач.

II этап: обучение моделированию текстовых задач.

III этап: закрепление умения решать задачи с помощью моделирования.

Подготовительная работа направлена на выполнение предметных действий. Отображая действия в текстовой задаче графически, сначала в виде рисунка, затем в виде модели, обучающиеся начальной школы в дальнейшем подходят к знаково-символической форме: равенству, формуле, уравнению и т.д. Прежде чем представить задачу в виде модели, необходимо ознакомиться с ее содержанием. При решении текстовой задачи учитель часто сталкивается с проблемой текста в математике. Проблема состоит в том, что его нужно перевести с русского на математический язык и наоборот. В этом случае необходимо выявление «математического ядра» текстовой задачи. Для этого надо выделить величины и отношения между ними, которые заключены в словах и

числах, и буквах. Договариваемся с детьми подчеркивать слова карандашом в книге и цветным мелком на доске.

Вопрос текстовой задачи всегда выделяется особо – это цель действий педагога. Приведем пример: У Кати было 10 карточек. Она отдала 3 карточки Вите. Сколько карточек осталось у Кати? Из этого следует то, что исключение части слов не повлияло на математическую модель текстовой задачи, т. е. обучающиеся совершенно безболезненно смогут понять и решить данную текстовую задачу. После ознакомления с содержанием текстовой задачи надо приступить к ее моделированию.

Особенностью предметного моделирования простых текстовых задач является использование предметов, замещающих образец. Это могут быть геометрические фигуры, кусочки бумаги и т.д. Особенности графического моделирования простых текстовых задач в том, что они строятся как частные случаи отношения величин: величины в текстовой задаче находятся в отношении целого и частей, что наглядно показывается в схеме.

Моделирование в виде схемы необходимо использовать при решении текстовых задач, в которых даны отношения значений величин («больше», «меньше», «столько же»). Текстовые задачи, связанные с движением, целесообразнее моделировать с помощью чертежа, графика или диаграммы. Наряду со схематическим моделированием, начиная с первого класса, используются и знаковое моделирование – это краткая запись текстовой задачи. В краткой записи записываются величины, числа – данные и искомые, а также некоторые слова, показывающие, о чем говорится в текстовой задаче: «было», «положили», «стало» и т.п. Краткую запись задачи можно выполнять как в таблице, так и без нее. При табличной форме требуется выделение и название величины. Расположение числовых данных помогает установлению связей между величинами: на одной строке, одно под другим. Искомое число обозначается вопросительным знаком.

Закреплению умения моделирования текстовых задач помогают упражнения творческого характера. К ним относятся моделирование текстовых задач повышенной трудности, задач с недостающими и лишними данными, а также упражнения в составлении и преобразовании текстовых задач по данным моделям:

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

Математика, развертывающаяся как система понятий, требует логики движения в его познании от всеобщих свойств к конкретным, выделение и исследование оснований, определяющих данную систему, что невозможно без языка моделирования. Моделирование в обучении должно быть усвоено детьми и как способ познания, которым они должны овладеть, а также как важнейшее учебное действие, являющееся составным элементом учебной деятельности. Мы исходим из того, что формирование действия моделирования, общих методов решения задач, способностей к решению любых задач предполагает качественно иной подход к формированию умения решать текстовые задачи. Если моделирование – это метод и средство познания, то тогда набор текстовых задач – это умение решать задачи выступает как один из критериев сформированности действия моделирования.

Арифметические и алгебраические текстовые задачи в литературе часто называют сюжетными. В них есть словесное описание какого-то события, действия, явления, процесса. Поэтому сама сюжетная текстовая задача – это модель, где главным образом описана количественная сторона этого явления. Рассматриваемая в этой текстовой задаче ситуация характеризуется зависимостью между значениями величин, как известных, так и неизвестных. Такая задача определяется целью, данными и связью

между целью и данными. Текст любой сюжетной задачи можно воссоздать по-другому (предметно, графически, с помощью таблиц, формул и т.д.). Это и есть переход от словесного моделирования к другим формам моделирования. Представление ситуации в предметно-практической деятельности с помощью зарисовок – один из видов семантического анализа текстовой задачи и одновременно моделирование описанного процесса. Таким образом, краткая запись условия задачи и одновременно фиксация его с помощью моделей других форм.

Сюжетная задача – это задача-описание, а описание можно представить по-разному – с помощью любого типа модели, где необходимо зафиксировать цель, данные и связь между ними. Модели так же являются эффективным средством поиска решения задачи. Тем более что в процессе решения приходится переходить от одной формы записи к другой. Не всякая запись может являться моделью текстовой задачи. Для построения модели необходимо выделить в задаче цель, данные величины, все отношения, чтобы с опорой на эту модель можно было продолжить анализ, позволяющий продвигаться в решении и искать оптимальные пути решения.

Быстрое и поверхностное отношение детей к обдумыванию решения текстовой задачи начинает складываться ещё в 1 классе. Известно, что сразу же после ознакомления с содержанием текстовой задачи ребёнок спешит назвать ответ и только по требованию учителя сообщает решение задачи. Ошибки при этом маловероятны, потому что сюжеты задач близки жизненному опыту детей, числа в условии небольшие и, следовательно, каждое арифметическое действие и число – ответ можно найти даже по представлению, не прибегая к вычислениям. Решение текстовых задач кажется первокласснику совсем не сложным.

Зарождается стремление и постепенно формируется прочная привычка сводить всю работу над текстовой задачей к простой

вычислительной деятельности. Но процесс решения любой текстовой задачи состоит из нескольких этапов:

1. Восприятие и первичный анализ текстовой задачи.
2. Поиск решения и составление плана решения.
3. Выполнение решения и получение ответа на вопрос текстовой задачи.
4. Проверка решения текстовой задачи [21].

Мы выделили следующие возможные приёмы выполнения первого этапа решения текстовой задачи, при этом использовали сборник задач А.В. Белошистой [11]:

1. Разный способ анализа текстовой задачи – от вопроса к данным или от данных к вопросу.
2. Представление жизненной ситуации, которая описана в текстовой задаче.
3. Разбиение текста задачи на смысловые части. Применение этого приема обеспечивает как понимание содержания задачи, так и запоминание.
4. Переформулировка текста задачи, т. е. «отбрасывание» несущественных деталей, уточнение и раскрытие смысла задачи.
5. Моделирование ситуации, описанной в задаче (краткая запись) с помощью:

- 1) реальных предметов, о которых идёт речь в задаче;
- 2) предметных моделей;
- 3) опорных слов;
- 4) графических моделей в виде рисунка; схемы;
- 5) чертежа;
- 6) таблицы.

На более поздних этапах обучения используют следующие приемы обучения решению задач:

1. Анализ задач с недостающими или лишними данными.

2. Составление условия к данному вопросу.
3. Постановка вопроса к данному условию.
4. Моделирование условий задач с помощью:
 - 1) реальных предметов, о которых идёт речь в задаче;
 - 2) предметных моделей;
 - 3) опорных слов;
 - 4) графических моделей в виде рисунка и схемы;
 - 5) чертежей;
 - 6) таблиц.

Приведем пример работы над условием задачи с недостающими данными. Обучающимся был предложен следующий текст:

В упаковке на 2 фломастера больше, чем в пенале. Сколько фломастеров в пенале?

Обучающимся предлагаются данные, которыми можно дополнить условие задачи, чтобы ответить на ее вопрос. Среди них есть и провокационные:

1. В пенале 6 фломастеров.
2. В пенале на 5 фломастеров больше.
3. В упаковке 7 фломастеров.
4. Всего в упаковке и пенале 16 фломастеров.

Таким образом, чтобы справиться с решением текстовой задачи, необходимо найти ее конечный результат. Основным и действенным способом решения текстовой задачи является метод моделирования, которым в начальной школе овладевают в процессе обучения, осваивая его как способ продвижения в системе понятий курса математики.

Выводы по главе 1

Особую группу универсальных учебных действий составляют знаково-символические действия: замещение; кодирование/декодирование; моделирование. Знаково-символические универсальные действия

выполняют такие функции, как кодирование, схематизация, моделирование.

В процессе образования новой информации необходимо перевести текст на знаково-символический язык. Ввиду своих возрастных особенностей у младших школьников развитие наглядно-образного мышления отражается в использовании предметного и графического языков. При помощи графического языка на уроках математики в начальной школе наглядно можно сделать акцент на изучаемые отношения, в то время как употребление предметного языка в изучаемых отношениях, наоборот, приводят к отвлеканию обучающихся многочисленные свойства предметов.

Знаково-символические действия могут формироваться и на уроках математики, в частности при изучении темы «Работа над текстовой задачей». В большей степени решение задач способствует раскрытию всего начального курса математики.

Единого принятого понятия «задача» нет, у разных авторов формулировка этого термина тоже различна. Несмотря на различия в трактовках в понятии «задача» прослеживаются и общие черты. Такой чертой представлена основа задачи (структура), которая состоит из:

- известных данных;
- неизвестных данных (искомых объектов);
- возникающих между данными отношений;
- цели (требования) найти неизвестное (искомый объект).

Вся представленная основа (структура) задачи включена в родовое понятие «задача». Основа (структура) присуща каждой задаче. Каждая задача имеет свою структуру.

При обучении решению задач необходимо соблюдать этапность работы. Каждый этап обучения имеет свои особенности, которые должен учитывать педагог при обучении младших школьников решению задач.

Одним из важных этапов обучения обучающихся решению задач является этап укрепления, так как на этом этапе происходит систематизация и обобщение полученных знаний и умений обучающихся. Для достижения этой цели учителю необходимо использовать различные виды работы над задачами, методические приемы и упражнения.

Для того чтобы сформировать у младших школьников знаково-символические умения при решении текстовых задач, нужно, чтобы дети сами строили модели, самостоятельно изучали какие-либо объекты и явления. Решить текстовую задачу значит построить её математическую модель.

Чтобы справиться с решением текстовой задачи, необходимо найти ее конечный результат. Основным и действенным способом решения текстовой задачи является метод моделирования, которым в начальной школе овладевают в процессе обучения, осваивая его как способ продвижения в системе понятий курса математики.

Математика, развертывающаяся как система понятий, требует логики движения в его познании от всеобщих свойств к конкретным, выделение и исследование оснований, определяющих данную систему, что невозможно без языка моделирования.

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО- СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

2.1 Описание констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы

Выявленные теоретические аспекты проблемы нуждаются в проверке в рамках опытно-экспериментальной работы.

Основная цель опытно-экспериментальной работы – на основании проведённой диагностики уровня сформированности знаково-символических действий разработать комплекс заданий по формированию знаково-символических действий при обучении решению задач и апробировать его в образовательном процессе в начальной школе.

Гипотеза нашего исследования заключается в том, что если разработать и применить комплекс заданий по формированию у учеников начальной школы знаково-символических действий при обучении решению задач, то после его применения и проведения диагностики данные действия будут сформированы лучше.

Перечислим задачи опытно-экспериментальной работы:

1. Подобрать комплекс методик для исследования сформированности у младших школьников знаково-символических действий.

2. Применить комплекс методик для исследования сформированности у младших школьников знаково-символических действий на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы.

3. Разработать комплекс заданий по формированию у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач.

4. Апробировать в образовательной практике комплекс заданий по формированию у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач.

База исследования – 3 «Б» класс МКОУ «Каменская СОШ» п. Каменский Увельского района Челябинской области в 2019-2020 учебном году. В исследовании приняли участие 15 обучающихся 3 «Б» класса.

По программе курса «Математика» УМК «Школа России» [47], которая используется в учебном процессе школы, текстовым задачам отводится 23 часа, также решение задач осуществляется в каждой теме учебной программы.

Для установления степени сформированности у обучающихся знаково-символических действий нами было проведено педагогическое диагностирование, которое касалось оценивания у каждого обучающегося следующих характеристик:

- 1) способности производить кодирование информации с помощью символов;
- 2) навыка построения схематических моделей (схема, краткая запись, рисунок);
- 3) возможности выбора из нескольких схематических моделей одной, имеющей отношение к данной задаче.

Выбранная нами методика оценки уровня сформированности знаково-символических действий более подробно представлена в приложении Б. Оценка проводилась по методике «Кодирование» (тест разработан Д. Векслером в версии А.Ю. Панасюка) [52].

Цель проводимого мероприятия – выявление способности младшего школьника осуществлять кодирование при помощи символов и знаков. Для оценивания были выделены следующие универсальные учебные действия: знаково-символические действия – кодирование (замещение) и регулятивное действие контроля. У обучающихся был сделан контрольный

срез при помощи заданий, соответствующих требованиям выбранной методики. Результаты уровня сформированности умения использовать знаково-символические действия при обучении решению текстовых задач у обучающихся представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

В ходе проверки формирования навыка выполнять кодирование посредством символов и знаков при применении методики «Кодирование» (11 субтест теста Векслера Д. в версии А.Ю.Панасюка) выявлено, что 40% (6 чел.) обучающихся выбранной группы имеют низкий уровень умения шифровать. Данная категория детей не понимала или плохо понимала инструкции. Ученики выполняли задание верно на этапе тренировки и практически сразу же делали ошибки на практической работе. Был сделан вывод, что умение кодировать при помощи символов и знаков не в полной мере сформировано.

Было установлено, что имеют средний уровень проявления свойств внимания и способности к интеграции зрительно-двигательных стимулов в выбранной группе 33% (5 чел.) обучающихся. Обучающиеся вполне верно выполняли предложенное задание по кодированию, но допускали некоторое число ошибок (более 20% от выполненного объема) или выполняли задание очень медленно.

20% (3 чел.) обучающихся выбранной группы показали высокий уровень свойств внимания и способности к интеграции зрительно-двигательных стимулов. Эти ученики имеют ярко выраженные свойства внимания (распределение, концентрация, переключение), восприятия, зрительно-моторной координации, скорости формирования новых навыков, способности к интеграции зрительно-двигательных стимулов. У таких школьников действие кодирования (замещения) вполне сформировано. Они быстро понимали инструкцию, действовали адекватно. Если были ошибки, то их количество незначительно.

Таблица 2 – Результаты исследования уровня сформированности умения использовать знаково-символические действия при обучении решению текстовых задач выбранной группы на констатирующем этапе

№	Имя обучающегося	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Сумма баллов	Уровень развития
1	Максим Д.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
2	Вика Д.	3 б.	3 б.	3 б.	9 б.	Высокий
3	Карина У.	1 б.	2 б.	1 б.	4 б.	Низкий
4	Владислав П.	2 б.	2 б.	1 б.	5 б.	Средний
5	Кирилл Т.	3 б.	2 б.	3 б.	8 б.	Высокий
6	Яна А.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
7	Алина А.	1 б.	1 б.	1 б.	3 б.	Низкий
8	Валентин К.	1 б.	2 б.	1 б.	4 б.	Низкий
9	Ксения Т.	1 б.	2 б.	2 б.	5 б.	Средний
10	Дарья Ш.	2 б.	1 б.	2 б.	5 б.	Средний
11	Николай З.	2 б.	3 б.	3 б.	8 б.	Высокий
12	Василий М.	2 б.	1 б.	1 б.	4 б.	Низкий
13	Ольга А.	2 б.	1 б.	2 б.	5 б.	Низкий
14	Дарья К.	1 б.	1 б.	2 б.	4 б.	Низкий
15	Алина Х.	3 б.	3 б.	3 б.	9 б.	Высокий
Уровень	Низкий	5 чел. (33%)	5 чел. (33%)	5 чел. (33%)	19 б.	6 чел.(40%)
	Средний	7 чел. (47%)	7 чел. (47%)	6 чел.(40%)	32 б.	5 чел.(33%)
	Высокий	3 чел. (20%)	3 чел. (20%)	4 чел.(27%)	34 б.	4 чел.(27%)

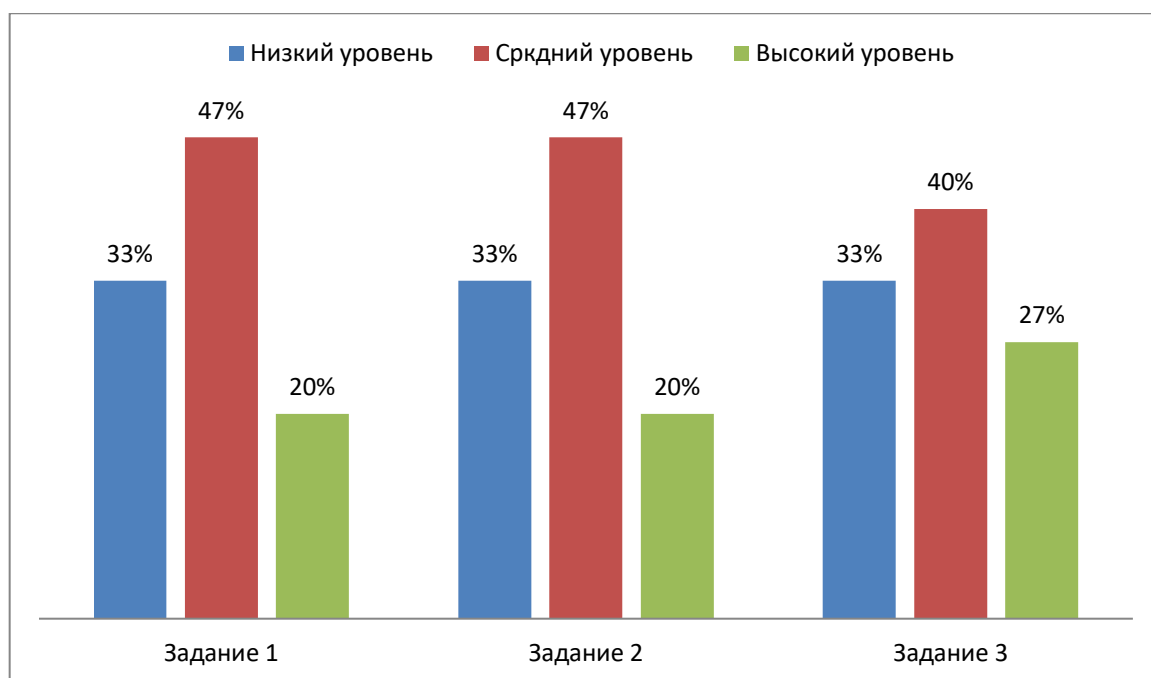


Рисунок 1 – Уровни сформированности знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач у младших школьников выбранной группы на констатирующем этапе исследования

При подведении итогов умения строить схематические модели (схема, краткая запись, рисунок) при использовании диагностики оценки умения строить схематические модели (приложение Б) подсчитано, что 33% (5 чел.) обучающихся выборной группы показали низкий уровень. Такие обучающиеся без помощи учителя не могут составить краткую запись, выбрать из нескольких схематических моделей необходимую форму, которая подходит к данной задаче, не могут установить связи между данными и отыскиваемыми числами и на этой основе выбрать необходимое арифметическое действие.

Средний уровень показали 47% (7 чел.) обучающихся выбранной группы. Эти обучающиеся нерешительны, ошибаются при составлении модели к задачам, таким ученикам необходима помощь учителя.

Высокий уровень показали 20% (3 чел.) обучающихся выбранной группы. Эти обучающиеся без помощи учителя и уверенно составляли все модели к задачам, верно выбирали из нескольких схематических моделей необходимую форму, подходящую к определенной задаче,

могли установить связи между данными и отыскиваемыми числами и на данной основе применяли необходимое арифметическое действие.

В ходе определения умения выбирать из нескольких схематических моделей ту, которая наиболее подходит к данной задаче, при использовании методики «Нахождение схем к задачам» по А.Н. Рябинкиной (приложение Б) выявлено, что 33% (5 чел.) обучающихся выбранной группы имеют низкий уровень умения выделять систему задачи. Эта система включает в себя: смысловые элементы текста и связи между ними; выбор способа решения; сопоставление звена схемы с составной частью задачи – смысловыми элементами текста; логичный и количественный разбор схемы. Эти обучающиеся не могут выделять структуру задачи; не определяют схему, соответствующую данной задаче.

40% (6 чел.) обучающихся выбранной группы подтверждают средний уровень умения выделять основные части задачи – смысловые элементы текста и связи между ними; выбирать способ решения; сопоставлять звено схемы с составной частью задач – смысловыми элементами текста; производить логичный и количественный разбор схемы. Эти обучающиеся различают смысловые элементы текста задачи, но не находят в данных схемах их части, относящиеся к смысловым единицам.

27% (4 чел.) обучающихся выбранной группы имеют высокий уровень умения распознавать главный механизм задачи – смысловые элементы текста и связи между ними; выбирать способ решения; сопоставлять звено схемы с составной частью задач – смысловыми элементами текста; производить логичный и количественный разбор схемы. Данные младшие школьники разграничивают смысловые элементы записи задачи, выделяют в данных схемах их части, относящиеся к смысловым единицам и соответствующие основе задачи.

В исследовании определено, что на констатирующем этапе в выбранной группе (3 «Б» класс) низкий уровень определён у 40% (6 чел.),

средний уровень установлен у 33% (5 чел.) обучающихся, высокому уровню соответствуют 27% (4 чел.) обучающихся (рисунок 2).

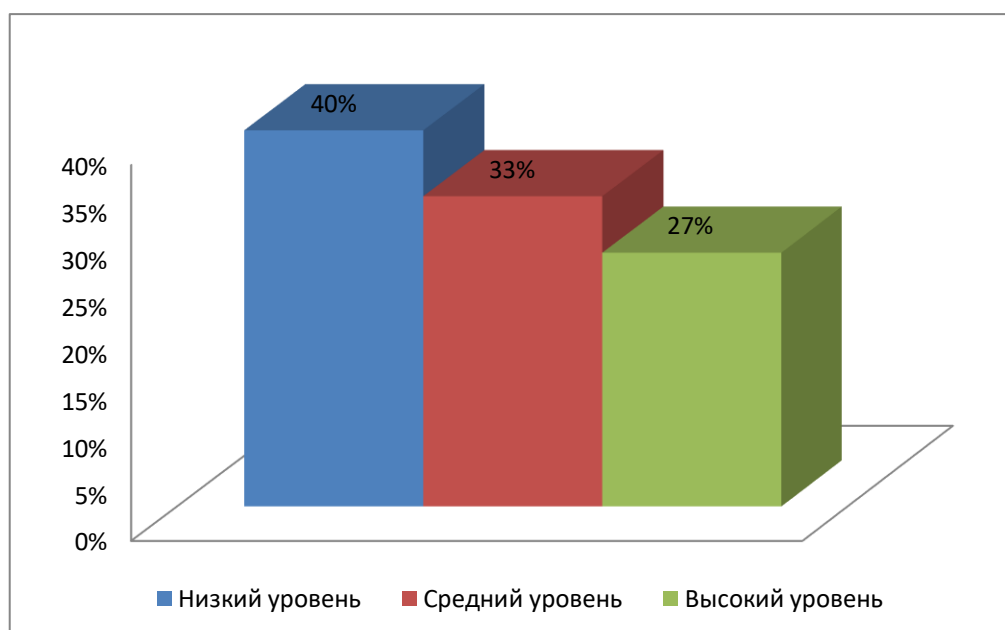


Рисунок 2 – Уровни сформированности знаково-символических действий у младших школьников выбранной группы на констатирующем этапе исследования. Общий показатель

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки комплекса заданий по формированию знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач и его апробации на формирующем этапе обучения младших школьников на уроках математики.

2.2 Описание формирующего этапа опытно-экспериментальной работы

Одним из условий сформированности у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач является использование системно-деятельностного подхода, в котором применяется предметное значение для формирования метапредметных умений.

В стремлении достичь целисформированности знаково-символических действий у младших школьников при решении текстовых

задач мы организовали второй этап опытно-экспериментальной работы (формирующий), на котором был разработан и апробирован специально подобранный комплекс заданий.

Комплекс заданий (в нашем случае – текстовых задач) представлен по теме «Решение текстовых задач», на которую в рассматриваемый период времени по программе «Школа России» отводится 23 часа [47]. Подобраны и апробированы задания (текстовые задачи) на осуществление поиска пути решения, задания на определение правильности выбора последовательности действий для нахождения решения. Работа с графическими моделями входит в комплекс заданий и упражнений, так как построение схемы к текстовой задаче является одним из главных этапов в решении задачи в процессе обучения обучающихся математике.

Таким образом, предложенный нами в ходе формирующего этапа комплекс заданий был включён в образовательный процесс обучения младших школьников решению текстовых задач и применялся на уроках, проводимых в 3-ем классе.

Приведем некоторые задания из этого комплекса.

Задание: У белочки X грибов, у медведя на 3 гриба больше, а у зайца грибов столько же, сколько у белочки? Рассмотрим схемы на рисунке 3.

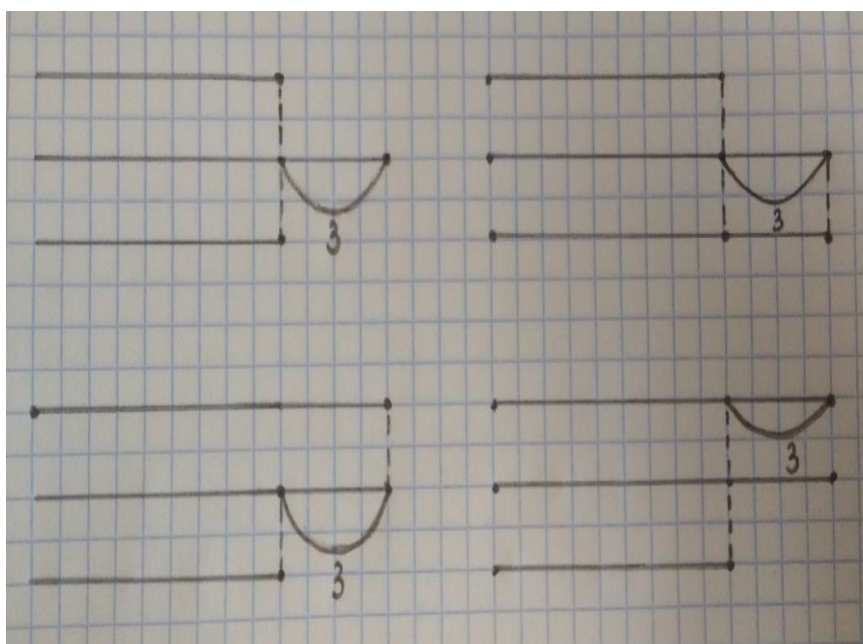


Рисунок 3 – Схемы для выбора решения задачи

Педагог предлагает ученикам самостоятельно выбрать и выделить на доске знаково-символическую модель-схему, которая подходит к условию задачи. Оказывается, что верных знаково-символических моделей две, поэтому при фронтальной проверке возникает спорный вопрос – какая из них правильная? Обучающиеся под управлением педагога приходят к выводу, что к условию задачи подходят обе знаково-символические модели. При доказательстве правильности рассуждений, обучающиеся выделяют отрезки, которые соответствуют количеству грибов у белки (Б), медведя (М) и зайца (З), буквами наносят обозначение соответствующим отрезкам.

Работая таким образом над текстом, обучающиеся учатся проводить его анализ, сопоставлять исходные данные с длиной отрезка – так формируются знаково-символические действия. Помимо того, вырабатываются коммуникативные навыки: слышать и слушать педагога и одноклассника, обосновывать свой выбор и излагать его в устной речи.

Задания на сравнение знаково-символической модели и условия способствуют развитию внимания и умения понимать схему. Подобное задание для учеников 3 класса изображено на рисунке 4.

Для проведения задания, в тетрадях обучающиеся пользуются цветными карандашами или записывают номер знаково-символической модели рядом с данными задачи. Для общего обсуждения данное задание необходимо воспроизвести на доске. Обсуждение в коллективе о верности выполнения этого задания формирует у обучающихся коммуникативные умения и навыки.

Со схемой, не подошедшей к заданным условиям, работу тоже можно продолжить. Педагог, предлагая использовать предоставленные на карточках данные, просит составить условие к данной знаково-символической модели (рисунок 5).

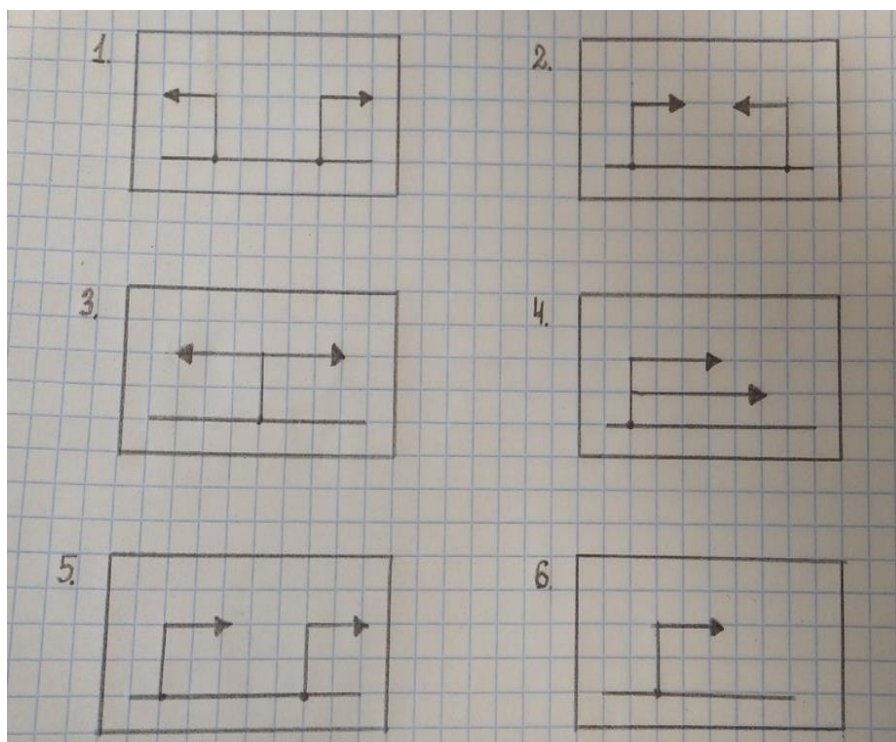


Рисунок 4 – Схемы для выбора решения задачи, подходящие к её условиям

Из гаража одновременно в одном направлении выехали две машины

Из двух гаражей одновременно навстречу друг другу выехали две машины

Из гаража одновременно в противоположных направлениях выехали две машины

Из двух гаражей одновременно в противоположных направлениях выехали две машины

Из двух гаражей одновременно в одном направлении выехали две машины

Рисунок 5 – Карточки для составления условий задачи по знаково-символическим моделям

При формировании у младших школьников знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач при реализации системно-деятельностного подхода использовались комбинированные приемы – выбор и дополнение знаково-символической модели по условию задачи.

Приведем пример текстовой задачи: Петя набрал на 35 карточек больше, чем Вова. Сколько карточек набрал Петя, если у Вовы 210 карточек?

Необходимо выбрать модель, которая подходит условию данной задачи.

Обозначьте на ней, что известно и что неизвестно в этой задаче (рисунок 6).

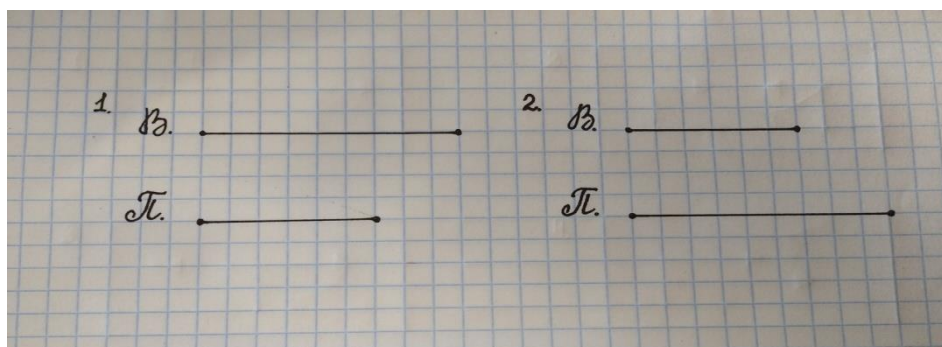


Рисунок 6 – Правильная и неправильная модель

При организации работы на доске педагог просит каждого обучающегося поставить значок «галочка» у той модели, которую он выбрал. После того, как все желающие вышли к доске и отметили модель, начинается ее обсуждение, в ходе которого выясняется, что модель под номером 1 не соответствует условию задачи, так как отрезок, показывающий количество карточек, собранных Вовой, длиннее отрезка, обозначающего количество карточек, собранных Петей. Тем самым заданным условиям задачи подходит модель под номером 2.

Затем педагог предлагает обучающимся изобразить данную знаково-символическую модель в своих тетрадях и доделать ее в соответствии с

условием задачи. При таком занятии развивается умение читать текст задачи и выделять в ней нужные элементы.

Проверку необходимо сделать на доске. Ученики видят 2 готовые схемы, одна из которых неправильная (рисунок 7).

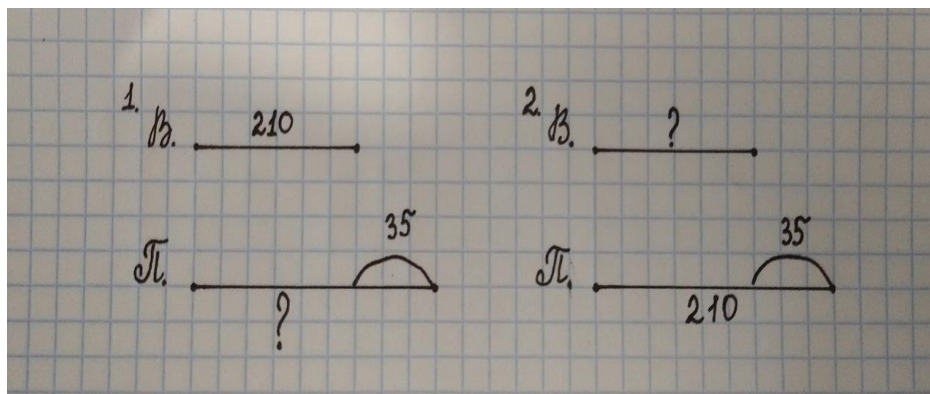


Рисунок 7 – Правильная и неправильная модель

Педагог поясняет, что, проходя по классу, он увидел их в тетрадях учеников. Обучающиеся могут изложить своё мнение о правильности выполнения задания. Есть возможность, что типов дополнения данной знаково-символической модели будет больше, тогда педагог предлагает ученикам, изобразившим эти модели, лично нарисовать их на доске. При этом педагог объясняет классу ход своих рассуждений.

Данный приём применяется для формирования знаково-символических действий (анализ условия задачи, построение схематической модели для видимого представления данных, предложенных в условии, планирование действий, их выполнение согласно условию задачи с опорой на схематическую модель).

Приём сопоставления условия и решения текстовой задачи, изложенный в предшествующих задачах, приводит к формированию знаково-символических действий, помогает более полно провести анализ текста задачи, выделяет данные и проводит между ними тесную взаимную связь.

Предложенное задание дает возможность кроме предметных навыков (читать и проводить анализ текста задачи, сопоставлять его с

предоставленным решением) развивать и метапредметные умения: познавательные, регулятивные и коммуникативные.

Для формирования метапредметных умений и навыков подходят такие приёмы:

1. Восстановление текста задачи по её решению.

Вставь пропущенные в задаче числа, применяя её решение:

$$(29-5): 6 = 4$$

Сколько метров ткани необходимо для изготовления одного платья, если из куска ткани, имеющего длину _____ м, пошили _____ одинаковых платьев и в результате осталось _____ м ткани?

2. Воссоздание текста задачи по предлагаемой к ней схеме и постановка вопроса по этой схеме [3] (рисунок 8).

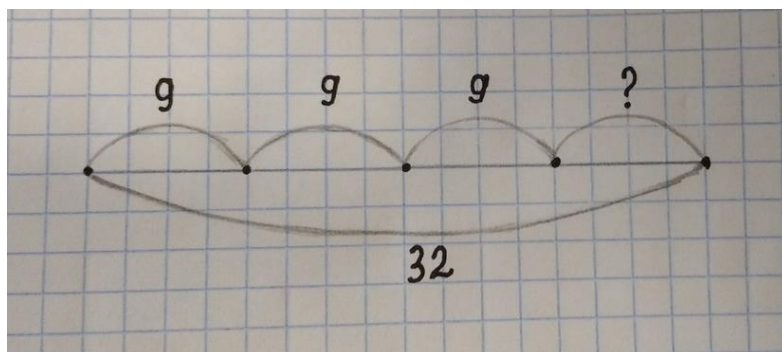


Рисунок 8 – Схема к задаче

Применяя данную схему, необходимо вписать в условие задачи искомые числа и сформулировать вопрос:

В отрезке ткани _____ м. Из данной ткани пошили _____ аналогичных покрывал, израсходовав на каждый по _____ м.

Вопрос: _____ ?

3. Дополнение схемы по условию задачи.

В питомнике купили 5 слив и 10 яблонь по общей цене. За все саженцы заплатили 600 руб. Найди цену одного дерева. Обозначь на схеме известные величины (рисунок 9).

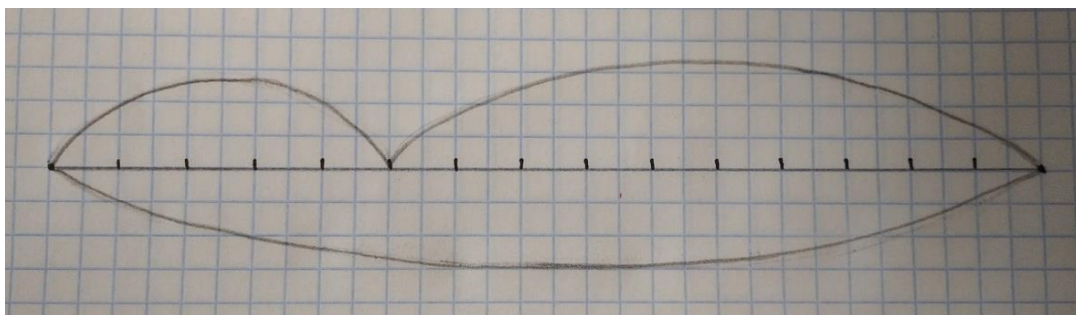


Рисунок 9 – Схема к задаче

4. Внесение данных в таблицу, соответствующих условию задачи [5].

Легковой автомобиль за 2 часа проехал 192 км. Сколько километров пройдёт автомобиль за 5 часов, если он увеличит скорость на 12 км/ч?

Заполни таблицу 3 так, чтобы она соответствовала задаче.

Таблица 3 – Задача с занесением данных в таблицу

Время, ч	Скорость, км/ч	Расстояние, км
2	?	192
5	На 12 ›	?

При применении этих приёмов у обучающихся вырабатываются предметные навыки: способность перевести из вербального вида в предметный; чтение и понимание смысла прочитанного; умение обосновывать и доказывать свою точку зрения. Не менее важными также являются и метапредметные навыки:

- познавательные – поиск информации, моделирование, т.е. умение пользоваться наглядными моделями для поиска решения задач;

- коммуникативные – способность слушать одноклассника, тактично высказывать своё мнение или комментировать ситуацию;

- регулятивные – сохранение в памяти цели задания, составление плана для решения задачи и действие по этому плану и т.п.

Факторами формирования у обучающихся знаково-символических действий в процессе решения текстовых задач является постепенное образование навыка моделирования:

- 1) постижение обучающимися сущности замены оригинала на модель – при использовании знаково-символических средств;

2) приобретение навыков кодировки – при использовании языка знаков осуществление перевода текстовой информации;

3) отработка навыков декодирования – при оценке сходства модели с оригиналом.

При формировании знаково-символических действий в процессе решения текстовых задач опираемся на этапы: замещение, кодирование, декодирование.

При формировании у детей младшего школьного возраста знаково-символических действий стадия замещения является основной, так как ученику нужно хорошо освоить и осознать систему замещения оригинала на модель при использовании знаково-символических средств. В итоге у обучающихся формируется образ – аналог исходного события или предмета. Математике принадлежат некоторые виды подобных образов – заменители, которые можно объединить в следующие группы:

- 1) заместители – точки, фигуры, цифры;
- 2) знаки, которые обозначают свойства предметов:
 - цвет определяется фишкой (желтой, красной);
 - форма – контуром фигур (треугольный, квадратный, круглый);
 - толщина – условным изображением человеческой фигуры (тонкий, толстый);
- 3) символы, которые используются для замещения отношений:
 - равенство/неравенство ($=$, \neq);
 - порядок следования ($=>$);
 - больше/меньше ($>$, $<$).

На данном этапе мы выделяли следующие ступени:

Первая ступень – формирование операции сопоставления объектов. На этой ступени можно предложить следующие задания:

Задания на определение схожих признаков объектов:

1. В чём сходство значков ▲ - •?
2. В чём сходство чисел 13 и 17?

3. Выбери несколько чисел, имеющих сходные черты: 40,15,2,90,6.

Можно также предложить упражнения на выделение сходных, существенных признаков объектов.

Сходный (существенный) признак – это особенность, которая относится к предмету при соблюдении условий, характеризует его истинную природу и, таким образом, различает его от предметов других образов и типов. Если исключить признак, то данный предмет распадется, перестанет существовать. К таким упражнениям относятся следующие:

1. В чём смежность уравнений:

1.1. $16 : x = 4$;

1.2. $x \cdot 5 = 25$;

1.3. $16 + x = 32$.

2. Найди существенные и несущественные признаки смежности для чисел, заданных знаковыми моделями (при условии, что каждый знак в записи чисел обозначает одну цифру): ■□, □, ■□.

3. Какие сходные признаки здесь являются существенными? Какие из них являются несущественными?

Вторая ступень – формирование операции противопоставления объектов. Для данной ступени характерны следующие упражнения:

1. Задания на определение различий между объектами.

Установи, чем отличаются данные выражения:

– $50 - 30 : 4$;

– $(50 - 30) : 4$.

Даны выражения. Установи, что в них общего, в чём их различие.

– $4 + 2$;

– $\blacksquare + 2$.

Установи признаки различия:

– $\blacktriangle \cdot 4 = \blacktriangle \cdot 6 + \blacktriangle + \blacktriangle$;

– $\blacktriangle \cdot 5 = \blacktriangle \cdot 3 + \blacktriangle$.

2. Задания на установление существенного различия между объектами

В чём различие выражений? Какое различие значительное?

– $\blacksquare\blacksquare - \blacktriangle - V$;

– $\blacksquare\blacksquare - (\blacktriangle - V)$.

Третья ступень – формирование операции обобщения. Для данной ступени характерны следующие упражнения:

1. Задания на эмпирическое обобщение:

Сравни равенства. Объясни, почему верны эти записи:

– $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$;

– $4 \cdot 5 = 5 \cdot 4$;

– $6 \cdot 1 = 1 \cdot 6$.

Сделай вывод, запиши его для произведения $\blacktriangle \cdot \blacksquare$

2. Задания на теоретическое обобщение:

Чиполлино в записке зашифровал послание, расшифруйте его:

$$(\blacktriangle + \blacksquare) : Л = \blacktriangle : Л + \blacksquare : Л.$$

Изучая эту модель, обучающиеся находят способ деления суммы двух чисел на одно и то же число.

Далее, когда обучающиеся усвоили главные образы-заменители, следует перейти к следующему этапу – кодированию.

Здесь происходит перевод словесной, текстовой информации на язык знаков. Кодирование имеет двенаправленности: графический уровень и вещественный уровень. Результатом деятельности школьников на данном этапе является создание образа-модели оригинала при помощи знаково-символических действий.

Дано задание: Создайте образ-модель следующей информации «Пять яблок больше, чем два яблока» на графическом и вещественном уровне.

На графическом уровне обучающиеся изобразят образ-модель вот так: $5 > 2$;

Для наглядного примера на вещественном уровне ученикам понадобятся, к примеру, карточки, они помогают закодировать исходную информацию (рисунок 10).

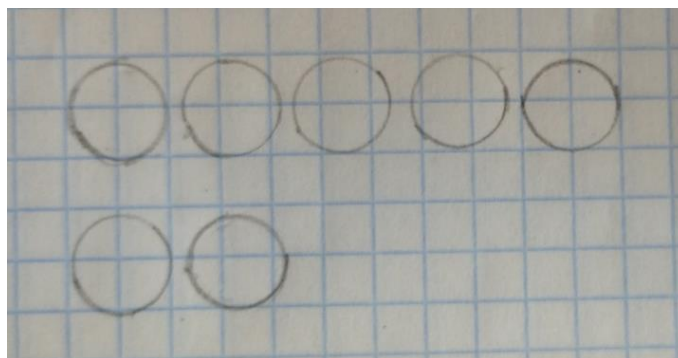


Рисунок 10 – Модель информации на вещественном уровне

Для эффективной отработки действий кодирования рационально применять в педагогической деятельности разнородные операции, которые обучают школьников постепенному усвоению универсальных действий на данном этапе.

Первым шагом является преобразование модели. Данная разработка включает в себя:

1. Достаивание модели.

Так, при изучении геометрических фигур в 3 классе предлагаем ученикам достроить модель квадрата (рисунок 11).

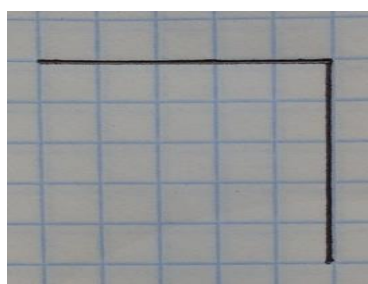


Рисунок 11 – Недостроенная модель квадрата

Опираясь на знание, что квадрат является прямоугольником, у которого все стороны и углы равны между собой, обучающиеся измеряют самую длинную сторону и достраивают фигуру до квадрата (рисунок 12).

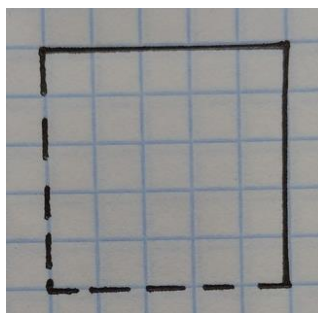


Рисунок 12 – Процесс достраивания квадрата

2. Исключение лишних элементов модели.

При обучении решению задачи ученикам даётся задание исправить ошибки, допущенные в графической модели задачи: «Серёжа нашёл шишек, а папа – на 2 шишки меньше. Сколько всего шишек нашли Серёжа и папа?» (рисунок 13)

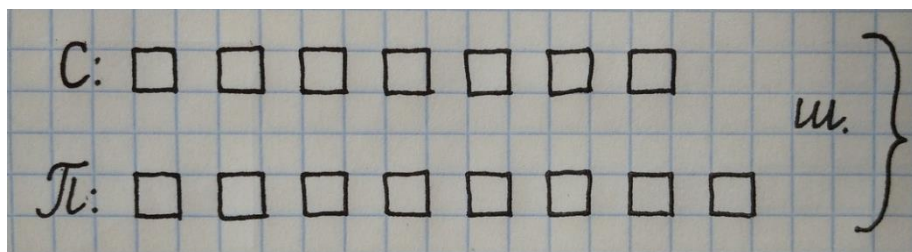


Рисунок 13 – Графическая модель задачи

Изучая условие задачи, обучающиеся делают заключение, что модель противоречит условию задачи. Количество условных шишек (квадратов), найденных Серёжей, на схеме не соответствует реальному количеству шишек, заявленному в условии задачи, поэтому необходимо зачеркнуть лишний квадрат.

После того как обучающиеся освоили краткую запись к задаче, предлагаем преобразовать ее в схематическую модель (рисунок 14):

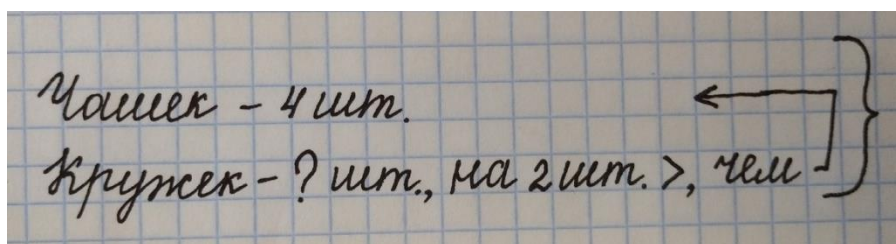


Рисунок 14 – Краткая запись задачи

Обучающиеся чашки и кружки изображают отрезками. Обобщающей скобкой обозначают вопрос задачи. Далее, получается следующая схема (рисунок 15):

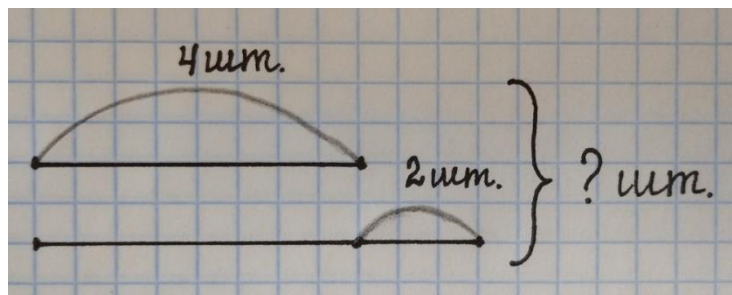


Рисунок 15 – Схематическая модель задачи

Четвертым этапом является усложнение модели (рисунок 16):

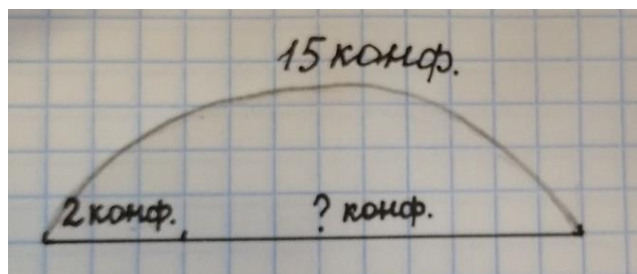


Рисунок 16 – Схематическая модель задачи с усложнением

Превратите схему задачи, чтобы она соответствовала данному выражению: $(15 - 2) - 5$. (на сколько конфет на второй тарелке больше, чем на первой). При изучении схемы обучающиеся делают заключение, что теперь необходимо найти, на сколько количество конфетна первой тарелке больше, чем на второй.

Получают (рисунок 17):

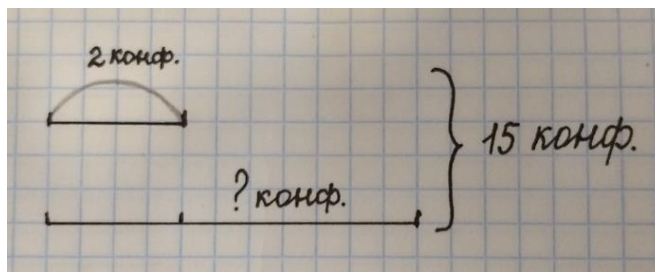


Рисунок 17 – Схематическая модель задачи

Сравнение оригинала и модели как его заменителя. Обучающимся даётся на выбор текст задачи, имеющий место в данной таблице 4.

Таблица 4 – Задача в таблице

	Было	Всего
Катя	12 монет	? монет
Женя	На 5 монет больше	

Приведем тексты задач:

1. У Кати было 12 монет, а у Жени 5 монет. Сколько всего монет было у ребят?

2. У Кати было 12 монет, а у Жени на 5 монет больше. Сколько всего монет было у ребят?

3. У Кати было 12 монет, а у Жени на 5 монет больше. Сколько монет было у Жени?

Рассмотрим еще одно задание, которое было выполнено на формирующем этапе.

Задача 1. Группа туристов расположилась в трёхлодках, по 4 человека в каждой, и на трёхкатамаранах, по 6 человек в каждом. Сколько всего человек было в группе?

Ученикам предлагается решить эту задачу разными способами, используя схематические модели.

Как мы обозначим на рисунке лодку? (Квадратом)

Сколько мы изобразим квадратов? (Три)

Какие это квадраты? (Одинаковые, так как в задаче говорится о трёх одинаковых лодках.)

Как мы обозначим катамаран? (Прямоугольником.)

Получается следующая схема (рисунок 18):

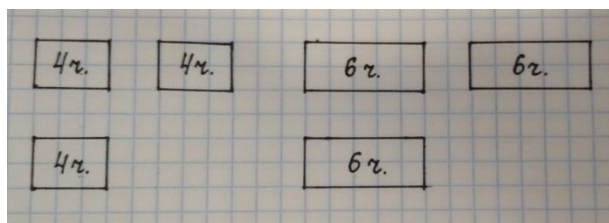


Рисунок 18 – Схема задачи

Что нужно узнать? (Сколько вместе людей в лодках и катамаранах.)

Окончательно схема приобрела следующий вид (рисунок 19):

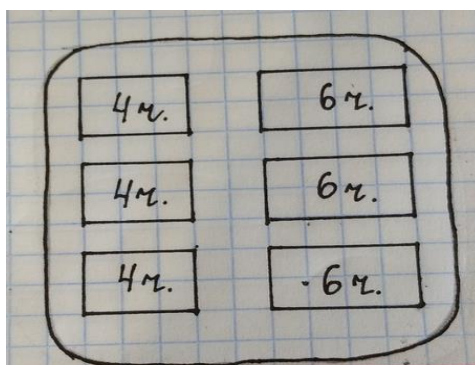


Рисунок 19 – Окончательная схема задачи

Данная схема помогает ученикам самостоятельно увидеть и записать два способа решения:

1) $6 \cdot 3 + 4 \cdot 3 = 30$ (чел.);

2) $(6 + 4) \cdot 3 = 30$ (чел.).

Модель даёт не только выявить заданные отношения, но и увидеть новые, не показанные в тексте задачи.

Задача 2. В школьном художественном кружке 16 человек. В театральном кружке на 10 учеников больше, чем в художественном, а в туристическом на 6 учеников меньше, чем в театральном. Сколько учеников в туристическом кружке?

Обучающиеся предложили следующую модель (рисунок 20):

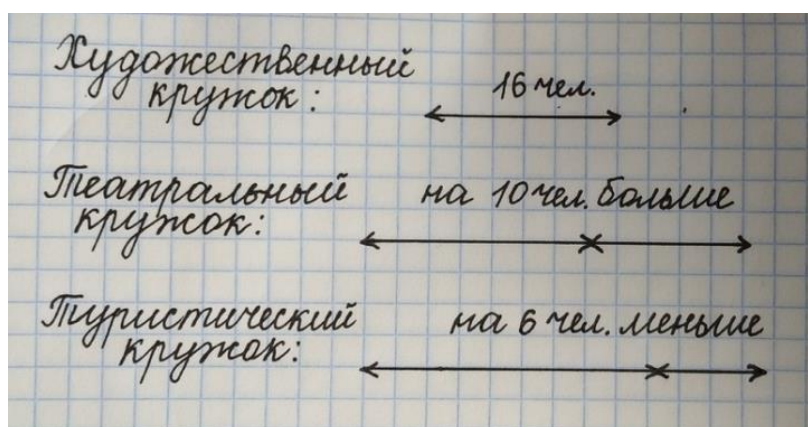


Рисунок 20 – Схематическая модель задачи

Анализируя модель, можно увидеть новые отношения между количеством обучающихся в художественном и туристическом кружках, а именно, что в туристическом школьников больше, чем в художественном, и определить на сколько больше.

В итоге был предложен новый способ решения:

$$16 + (10 - 6) = 20 \text{ (чел.)}$$

Для совершенствования творческого мышления обучающихся целесообразно давать задания по составлению задач на основе заданной модели. На основании одной и той же схематичной модели можно разбирать одно и то же время прямые и обратные задачи, что дает возможность, глубже и осмысленно показать связи между данным и искомым.

Необходимо предоставлять для решения обучающимся задачи с недостающими и излишними данными, нестандартные задачи. Приведем пример такой задачи.

Задача 3. На двух полках одинаковое количество книг. С первой полки переложили на вторую 3 книги. На сколько книг стало больше на второй полке, чем на первой? (рисунок 21)

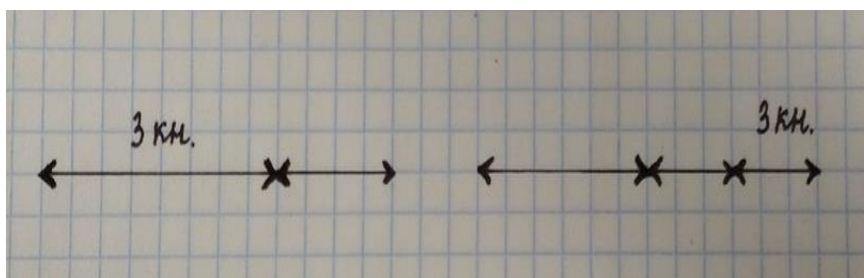


Рисунок 21 – Графическая модель задачи

По такой схематичной модели было найдено правильное решение:

$$3 + 3 = 6 \text{ (кн.)}$$

Итак, графическое моделирование делает текстовую задачу более доступной, позволяет провести качественный её анализ, логический выбор нужного арифметического действия, увеличивает эффективность и лёгкость интеллектуальной деятельности младших школьников. Знаковая модель задачи может осуществляться как в словесной форме, так и с помощью символов.

Итак, на формирующем этапе нашего исследования мы разработали комплекс заданий для формирования у младших школьников знаково-

символических действий. Данный комплекс был апробирован в процессе обучения решению текстовых задач.

2.3 Описание контрольного этапа опытно-экспериментальной работы

После применения комплекса заданий, нацеленного на формирование знаково-символических действий у младших школьников, был проведен контрольный этап опытно-экспериментальной работы.

На контрольном этапе опытно-экспериментальной работы были применены методики констатирующего этапа.

Систематизируем данные об уровнях сформированности знаково-символических действий у младших школьников на контрольном этапе в таблице 5.

Сравнительный анализ данных контрольного этапа и констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы (рисунок 22) показал, что формирование знаково-символических действий у младших школьников улучшилось.

Было выяснено, что на контрольном этапе в экспериментальной группе низкий уровень сформированности знаково-символических действий на уроках математики типичен для 27% обучающихся (4 чел.), средний – для 46% обучающихся (7 чел.), высокий – для 27% обучающихся (4 чел.).

Выполненная нами проверка свидетельствует, что в группе обучающихся выбранной группы (3 «Б» класс) показатели сформированности знаково-символических действий улучшились. Можно заметить, что на констатирующем этапе было выявлено, что низкий уровень характерен для 40% обучающихся (6 чел.), средний – для 33% обучающихся (5 чел.), высокий – для 27% обучающихся (4 чел.), а на контрольном этапе показатели поменяли свои значения: низкий уровень остался у 27% обучающихся (4 чел.), средний – у 46% обучающихся (7 чел.), высокий – у 27% обучающихся (4 чел.).

Таблица 5 – Результаты исследования уровня сформированности знаково-символических действий у младших школьников выбранной группы на контрольном этапе опытно-экспериментальной работы

№	Имя обучающегося	Задание 1, баллов	Задание 2, баллов	Задание 3, баллов	Сумма баллов	Уровень азвития
1	Максим Д.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
2	Вика Д.	3 б.	3 б.	3 б.	9 б.	Высокий
3	Карина У.	1 б.	2 б.	1 б.	4 б.	Низкий
4	Владислав П.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
5	Кирилл Т.	3 б.	3 б.	3 б.	9 б.	Высокий
6	Яна А.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
7	Алина А.	2 б.	2 б.	1 б.	5 б.	Средний
8	Валентин К.	1 б.	2 б.	1 б.	4 б.	Низкий
9	Ксения Т.	2 б.	2 б.	2 б.	6 б.	Средний
10	Дарья Ш.	2 б.	2 б.	3 б.	7 б.	Средний
11	Николай З.	2 б.	3 б.	3 б.	8 б.	Высокий
12	Василий М.	2 б.	1 б.	1 б.	4 б.	Низкий
13	Ольга А.	1 б.	2 б.	1 б.	4 б.	Низкий
14	Дарья К.	1 б.	2 б.	2 б.	5 б.	Средний
15	Алина Х.	3 б.	3 б.	3 б.	9 б.	Высокий
Уровень	Низкий	4 чел.(27%)	1чел. (7%)	4 чел. (27%)	16 б.	4 чел. (27%)
	Средний	8 чел. (53%)	10 чел. (66%)	5 чел. (33%)	41 б.	7 чел.(46%)
	Высокий	3 чел.(20%)	4 чел. (27%)	6 чел. (40%)	35 б.	4 чел.(27%)

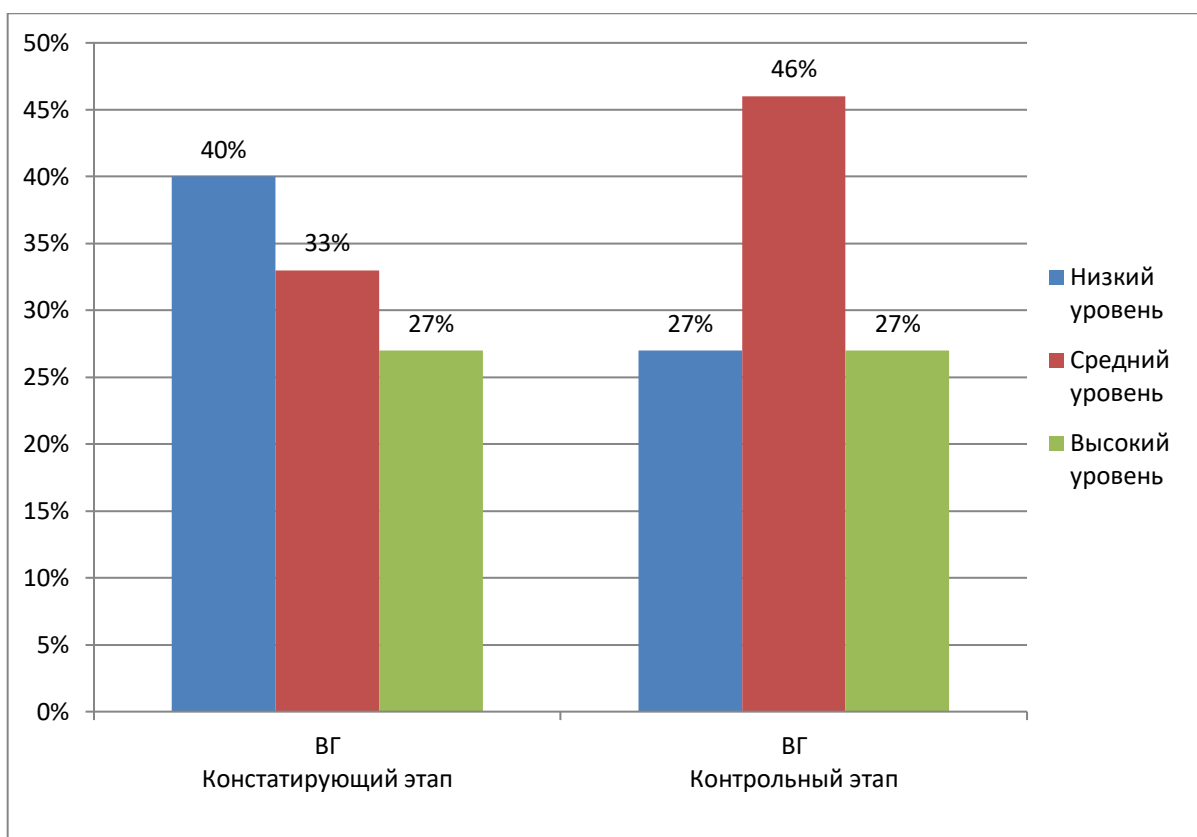


Рисунок22 – Сравнение уровней сформированности знаково-символических действий при решении текстовых задач у младших школьников выбранной группы на контрольном этапе опытно-экспериментальной работы

Предложенный и апробированный нами комплекс заданий для младших школьников по формированию знаково-символических действий по обучению решению текстовых задач показал положительную динамику в сторону эффективности применяемых методов.

Апробированный комплекс предполагает работу над таким видом знаково-символических действий, как кодирование/декодирование и замещение. При составлении комплекса были использованы задания из учебников различных учебно-методических комплексов. Для эффективной реализации данного комплекса учителю необходимо выстраивать работу в соответствии с определенным алгоритмом. Следовательно, мы можем сделать некоторые методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики:

1. Применять на уроках игровые образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии в сочетании с данным комплексом.

2. Предлагать обучающимся задания на формирование логических действий, которые можно включать как при изучении нового материала, так и при повторении пройденного; задания должны быть разнообразны, необходимо избегать однотипности для формирования интереса и стимулирования активности детей.

3. Включать в работу на уроках комплексные задания, которые обеспечивают активную мыслительную деятельность обучающихся и тем самым содействуют формированию логических универсальных учебных действий.

4. Задействовать задания данного комплекса не только для обучения в начальной школе на уроках математики, но и на внеурочных занятиях.

5. Иметь в классе и использовать на уроках наглядные средства обучения: таблицы, схемы, шаблоны и т. д., так как наглядность обеспечит эффективное запоминание школьниками учебного материала.

Выводы по главе 2

Проведённая опытно-экспериментальная работа проходила в 3 этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе нами определены были задачи данного исследования, поставлена цель и выдвинута гипотеза проводимого мероприятия. Данное исследование проводилось на базе МКОУ «Каменская СОШ» в 3 «Б» классе по программе «Школа России» [47]. Чтобы установить первоначальный уровень сформированности знаково-символических действий у обучающихся данного класса мы провели диагностическое исследование при помощи выбранных методик [52]. Все полученные результаты были зафиксированы и занесены в таблицу.

В стремлении достичь целисформированности знаково-символических действий у младших школьников при решении текстовых задач мы организовали второй этап опытно-экспериментальной работы (формирующий), на котором был составлен и апробирован специально подобранный комплекс заданий (в нашем случае – текстовых задач).

Комплекс заданий (текстовых задач) представлен по теме «Решение текстовых задач» по программе «Школа России» [47]. Подобраны и апробированы задания (текстовые задачи) на осуществление поиска пути решения, задания на определение правильности выбора последовательности действий для нахождения решения. Работа с графическими моделями входит в комплекс заданий и упражнений, так как построение схемы к текстовой задаче является одним из главных этапов в решении задачи в процессе обучения обучающихся математике.

Составив комплекс занятий по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при решении текстовых задач, мы реализовали его на практике: младшим школьникам были предложены текстовые задачи, решение которых основано на формируемых знаково-символических действиях. Было определено, что использование знаково-символических действий при решении текстовых задач на уроках математики у младших школьников обеспечит более качественный анализ текстовой задачи, более осознанный поиск ее решения, обоснованный выбор необходимого действия, что способствует преобразованию решения задачи в более творческий процесс, реализуется более индивидуальный подход при обучении решению текстовых задач. К тому же аналогичный принцип усвоения младшими школьниками своих действий при построении схем, моделей помогает возникновению и совершенствованию умения рассуждать, учить логически и последовательно излагать собственные мысли.

Подытоживая всю проделанную работу, приходим к выводу, что подобранный нами комплекс заданий был успешно реализован. Так, на

контрольном этапе в выбранной группе низкий уровень понизился на 13%, средний уровень повысился на 13%, а высокий уровень пока остался в том же значении, что свидетельствует о том, что обучающиеся смогли улучшить свои результаты. Предложенный и апробированный нами комплекс заданий для младших школьников по формированию знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач показал положительную динамику в исследуемой области. Тем самым цель проводимого мероприятия достигнута не в полной мере, далее будет продолжена работа по применению комплекса упражнений для успешного формирования знаково-символических действий у младших школьников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование развитой личности в системе образования происходит при формировании универсальных учебных действий, которые являются базой образовательного и воспитательного процесса. В этом процессе знания, умения и навыки являются лишь производными от конкретных видов ориентированных действий, т. е. они основываются, используются и сохраняются в непосредственной связи с активными действиями самих школьников. Качество освоения знаний определяется множеством и совокупностью видов универсальных учебных действий.

Универсальные учебные действия должны быть положены в основу выбора и структурирования содержания образования, приемов, методов, форм обучения, а также построения целостного учебно-воспитательного процесса. Основными технологиями формирования познавательных универсальных учебных действий у младших школьников на занятиях математики являются: информационно-коммуникационные технологии; педагогика сотрудничества; дифференцированный и индивидуальный подход; проблемное обучение; компетентно-ориентированное обучение.

Особую группу универсальных учебных действий составляют знаково-символические действия: замещение; кодирование/декодирование; моделирование. Знаково-символические универсальные действия выполняют такие функции, как кодирование, схематизация, моделирование.

Знаково-символические универсальные действия связаны с естественным отображением реальности, возникновением образа изучаемых объектов, потому-то они являются основой формирования системы УУД.

Знаково-символические действия могут формироваться и на уроках математики, в частности при изучении темы «Работа над текстовой задачей». В большей степени решение задач способствует раскрытию

всего начального курса математики. Обучающиеся приобретают умение решать задачи на протяжении всего периода обучения с 1 по 4 классы.

Работа с текстовыми (арифметическими) задачами является важным аспектом обучения математике и улучшения развития младших школьников.

Главным аспектом в методике математики является решение задачи, а сама по себе задача принимает второстепенное значение. В понятие «задача» непосредственно включается понятие «решение задачи». К примеру, из утверждения М.И. Моро [24] следует, что «решить задачу – это найти ответ на заданный вопрос». Проанализировав суждения учёных, мы пришли к выводу, что, независимо от формулировки понятия «решение задачи», смысл остаётся неизменным.

Освоение математического материала, включая непосредственно задачи, в системе начальной школы на всех ступенях происходит посредством исполнения обучающимися комплекса упражнений, специализированных математических заданий. Самым главным на стадии обучения решению задач является укрепление навыка решения задач с определённой связью между исходными данными и искомым, повышения качества и обобщение приобретённых познаний и умений. В процессе обучения решению задач важно применять разные формы организации работы обучающихся, например: общее решение задачи под руководством педагога или самих обучающихся; работу в группах; решение задачи самостоятельно.

Таким образом, при обучении решению задач необходимо соблюдать этапность работы. Каждый этап обучения имеет свои особенности, которые должен учитывать педагог при обучении младших школьников решению задач. Одним из важных этапов обучения обучающихся решению задач является этап закрепления, так как на этом этапе происходит систематизация и обобщение полученных знаний и умений обучающихся.

Для достижения этой цели учителю необходимо использовать различные виды работы над задачами, методические приемы и упражнения.

Для того чтобы сформировать у младших школьников знаково-символические умения при решении текстовых задач, нужно, чтобы школьники сами строили модели, сами изучали какие-либо объекты, явления. Чтобы решить текстовую задачу, нужно построить её математическую модель.

Методика формирования знаково-символических действий при решении текстовых задач включает следующие этапы:

I этап: подготовительная работа к моделированию текстовых задач.

II этап: обучение моделированию текстовых задач.

III этап: закрепление умения решать задачи с помощью моделирования.

Особенностью предметного моделирования простых текстовых задач является использование предметов, замещающих образец. Это могут быть геометрические фигуры, кусочки бумаги и т.д. Особенности графического моделирования простых текстовых задач заключаются в том, что они строятся как частные случаи отношения величин: величины в текстовой задаче находятся в отношении целого и частей, что наглядно показывается в схеме. Математика, развертывающаяся как система понятий, требует логики движения в познании от всеобщих свойств к конкретным, что невозможно без языка моделирования. Моделирование в обучении усваивается детьми как способ познания, которым они должны овладеть, а также как важнейшее учебное действие, являющееся составным элементом учебной деятельности.

Проведённая опытно-экспериментальная работа проходила в 3 этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе были определены задачи и цель исследования, задействована выбранная группа обучающихся (учеников 3 «Б» класса). По использованной методике (согласно приложению Б)

были сняты первоначальные показатели уровня сформированности знаково-символических действий у младших школьников, что имеет своё подтверждение в таблице 2 и на рисунке 1. На втором этапе (формирующем) мы разработали комплекс заданий по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при решении текстовых задач, который был реализован на практике. Было определено, что использование знаково-символических действий при решении текстовых задач на уроках математики у младших школьников обеспечит более качественный анализ текстовой задачи, более осознанный поиск ее решения, обоснованный выбор необходимого действия, что способствует преобразованию решения задачи в более творческий процесс, реализуется более индивидуальный подход при обучении решению текстовых задач. К тому же аналогичный принцип усвоения младшими школьниками своих действий при построении схем, моделей помогает возникновению и совершенствованию умения рассуждать, учит логически и последовательно излагать собственные мысли.

В заключении мы приходим к выводу, что разработанный нами комплекс заданий был успешно реализован. Так на контрольном этапе в выбранной группе низкий уровень сформированности знаково-символических действий понизился на 13%, средний уровень повысился на 13%, а высокий уровень пока остался в том же значении, что свидетельствует о том, что обучающиеся смогли улучшить свои результаты. Предложенный и апробированный нами комплекс заданий для младших школьников по формированию знаково-символических действий по обучению решению текстовых задач показал положительную динамику в сторону эффективности применяемых методов. Тем самым цель проводимого мероприятия достигнута не в полной мере, далее будет продолжена работа по применению комплекса упражнений для успешного формирования знаково-символических действий у младших школьников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверченко, А. Т. Вопросы воспитания [Текст]/ А. Т. Аверченко. – Москва : ЭНАС-КНИГА, 2016. – 64 с.
2. Адаменко, А.С. Творческая техническая деятельность детей и подростков [Текст]/ А.С. Адаменко. – Москва : Просвещение, 2016. – 324 с.
3. Афтонасьев, А.Ф. Мысли о воспитании // Антология педагогической мысли в России в первой половине XIX века [Текст] / А. Ф. Афтонасьев. – Москва : Педагогика, 2015. – 402 с.
4. Алмазова, И.Р. Сборник задач и примеров по математике для начальных классов [Текст] / И.Р. Алмазова. – Москва : Просвещение, 2016. – 170с.
5. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя [Текст] / А.Г. Асмолов. – Москва : Просвещение, 2018. – 151 с.
6. Бабанский, Ю.К. Педагогика [Текст] / Ю.К. Бабанский. – Москва : Просвещение, 2016. – 337с.
7. Бахарева, Л.Н. Интеграция учебных занятий в начальной школе [Текст] / Л.Н. Бахарева // Начальная школа. – 2015. – № 10. – С. 48-51.
8. Боярчук, В.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения [Текст] / В.Ф. Боярчук. – Вологда : Вологод. ГПИ, 2010. – 223с.
9. Байкова, Л.А. Методика воспитательной работы [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.А. Байкова, Л. К. Гребенкина, О.В. Еремкина и др.; под ред. В.А. Сластенина. – Москва : Издательский центр «Академия», 2014. – 144 с.
10. Баранов, С.П. Педагогика [Текст] / С.П. Баранов. – Москва : Просвещение, 1986. – 144 с.
11. Белошистая, А.В. Прием графического моделирования при обучении решению задач [Текст] / А.В. Белошистая // Начальная школа. – 2016. – №8. – С. 36-39.

12. Волосовец, Т.В. Инклюзивная практика в дошкольном образовании[Текст] : пособие для педагогов дошкольных учреждений / под ред. Т.В. Волосовец, Е.Н. Кутеповой. –Москва : МОЗАИКА-СИНТЕЗ, 2015. – 144 с.

13. Выготский, Л. С. Избранные психологические исследования [Текст] / Л.С. Выготский.–Москва : Учпедгиз, 2016. – 690 с.

14. Выготский, Л.С. Педагогическая психология [Текст] / Л. С. Выготский ; под ред. В.В. Давыдова. –Москва : Педагогика, 1916. – 480с.

15. Гурьев, А.И. Межпредметные связи – теория и практика[Текст]/А.И. Гурьев. – Горно-Алтайск, 2012.– 204 с.

16. Истомина, Н.Б. Развитие универсальных учебных действий у младших школьников в процессе решения логических задач[Текст] /Н. Б. Истомина //Начальная школа.– 2011. –№ 6.– С.30-34.

17. Кульневич, С. В Современный урок[Текст]: научно-практическое пособие для учителей, методистов, руководителей образовательных учреждений, педагогических учебных заведений, слушателей ИПК : в 2 ч. Ч. 2: Не совсем обычные и совсем необычные уроки / С.В.Кульневич, Т. П. Лакоценина. – Ростов-на-Дону : Учитель, 2016. – 284 с.

18. Ключко, О.И. Ребенок в образовательном пространстве мегаполиса[Текст]: материалы II межрег. науч.-практ. конференции 14-15 апреля 2015 г. : сборник материалов / отв. ред. О.И. Ключко. –Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 504 с.

19. Колоскова, О.П. Формирование учебных умений младших школьников в процессе обучения решению текстовых задач [Текст] / О. П. Колоскова // Начальная школа. – 2018. – №9. – С.29-32.

20. Кульневич, С.В. Диагностика учащихся: уровень развития, эффективность учебно-воспитательного процесса [Текст] / С.В.Кульневич // Педагогическая диагностика. – 2016. – №6.– С. 66-77.

21. Матвеева, Е. В. Работа по ФГОС в начальной школе [Текст] / Е. В. Матвеева // Проблемы педагогики. – 2017. – № 4.–С. 30-33.
22. Матяж, Т. В. Моделирование как универсальное учебное действие [Текст] / Т. В. Матяж // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. –2016. – № 10. – С. 95-99.
23. Мельникова, С. В. Формирование умений учащихся начальных классов решать текстовые задачи средствами математического моделирования [Текст] / С. В. Мельникова, А.П. Кудинова // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики. – 2016. – № 4. – С. 204-206.
24. Моро, М. И. Математика. 3 класс[Текст] :учебник в 2-х ч. / М. И. Моро и др. – Москва : Просвещение, 2017.
25. Муравьёва, Г. Л. Моделирование как теоретическая основа учебно-методического комплекса по математике для начальной школы [Текст] / Г. Л. Муравьёва, М. А. Урбан // Актуальные проблемы психологии и педагогики в современном мире: Сборник научных трудов. – 2016. – С. 331-335.
26. Муртазина, Н. А. Реализация математического моделирования на уроках математики в начальной школе [Текст] / Н. А. Муртазина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2017. – № 16-2. – С. 125-129.
27. Никифорова, Е.Ю. Активизация мыслительной деятельности в процессе работы над задачей [Текст] / Е.Ю. Никифорова // Начальная школа. – 2018. – №8. – С.45-47.
28. Плахова, В.Г. Формирование математической компетенции[Текст]:автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.Г. Плахова.– Саранск: ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2017. – 168 с.

29. Павлова, В. В. Диагностика качества познавательных универсальных учебных действий в начальной школе [Текст] / В. В. Павлова // Начальная школа. – 2017. – № 5. – С. 26-31.

30. Панкова, О. А. Системно-деятельностный подход в обучении математике младших школьников [Текст] / О. А. Панкова // Новые педагогические технологии. – 2016. – № 28. – С. 37-40.

31. Пичугин, С. С. Графическое моделирование в работе над текстовой задачей [Текст] / С. С. Пичугин // Начальная школа. – 2019. – № 5. – С. 41-45.

32. Полосина, И. И. Моделирование при решении младшими школьниками текстовых арифметических задач [Текст] / И. И. Полосина // Актуальные вопросы современной психологи и педагогики: сборник докладов Междунар. науч. конференции. – Москва, 2015. – С. 12-14.

33. Репина, Г. А. Педагогический инструментарий обучения детей 6-7 лет математическому моделированию [Текст] / Г. А. Репина // Известия Смоленского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 256-266.

34. Ручкина, В. П. Методика математики в начальных классах [Текст] : учебное пособие / В. П. Ручкина, Л. В. Воронина, Урал. гос. пед. унт. – Екатеринбург, 2016. – 283 с.

35. Сергеева, В.П. Теоретические основы воспитания [Текст]: учебник для студентов сред. проф. учеб. заведений / В.П. Сергеева, Э. К. Никитина, М.Н. Недвецкая. – Москва : ИЦ Академия, 2018. – 272 с.

36. Слостенин, В.А. Педагогика [Текст]: учебник для студенческих учреждений среднего профессионального образования / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шпенев. – 4-е изд. – Москва : Издательский центр «Академия», 2017. – 496 с.

37. Стойлова, Л.П. Математика [Текст]: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.П. Стойлова. – Москва: Издательский центр Академия, 2007. – 432 с.

38. Ушинский, К.Д. Избранные педагогические труды[Текст] : в 8 т. Т.6 / К.Д. Ушинский.– Москва: Педагогика, 2015. – 508 с.

39. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования[Электронный ресурс] : утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373 ; ред. от. 18.05.2015. – Электрон. дан. –Режим доступа: <https://base.garant.ru/197127/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>, свободный. –Загл. с экрана.

40. Хазыкова, Т. С. Решение текстовых задач с помощью приёма моделирования в начальной школе [Текст] / Т. С. Хазыкова // Психология и педагогика на современном этапе. – 2014. – Т. 5. – С. 71-74.

41. Шарипов, А. Н. Моделирование как средство интеграции курса математики с курсом информатики и специальных дисциплин в автотранспортных техникумах[Текст]:дис. ... канд. пед. наук. / А. Н. Шарипов.– Омск, 2002.

42. Шевелёва, С. С. Урок математики в условиях реализации ФГОС НОО [Текст] / С. С. Шевелёва // Педагогика и психология: Актуальные вопросы теории и практики. – 2016. – № 1. – С. 73-75.

43. Широкина, Т. В. Формирование метапредметных умений в процессе реализации системно-деятельностного подхода на уроках математики [Текст] / Т. В. Широкина, С. В. Митрохина // Интеграционные процессы в естественнонаучном и математическом образовании: сборник научных трудов участников международной конференции. –Москва : РУДН, 2013. – С. 349-352.

44. Царева, С.Е. Непростыепростые задачи[Текст] /С.Е. Царева // Начальная школа.– 2016. – № 1.– С.49-57.

45. Царева, С.Е. Нестандартныевидыработы с задачамина урокекак средствореализациисовременныхпедагогическихконцепций и технологий [Текст] / С.Е. Царева // Начальная школа.– 2015. – № 4.– С. 49-56.

46. Школа России: Сборник рабочих программ. 1-4 классы [Текст]: пособие для учителей общеобразовательных учреждений /

С. В. Аващенко, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – Москва : Просвещение, 2011. – 528с. – (Школа России).

47. Шабалина, З.С. На пути обновления начальной школы [Текст] / З. С. Шабалина // Начальная школа. – 2015. – № 7. – С. 78-79.

48. Щепеткова, С. С. Условия и результаты реализации ФГОС на ступени начального общего образования [Текст] / С. С. Щепеткова, Н. Д. Изюмова // Системогенез учебной и профессиональной деятельности : материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2015. – С. 148-151.

49. Юсупова, М. А. Развитие логического мышления младших школьников на уроках математики в условиях ФГОС НОО [Текст] / М. А. Юсупова // Практическая и психология: Методы и технологии: сборник статей. – Москва, 2016. – С. 174.

50. Электронная версия методики [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://literature-edu.ru/informatika/16020/index.html?page=44>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Познавательные процессы в начальной школе

Таблица А. 1 –Возрастные возможности формирования познавательных универсальных учебных действий младшего школьника (по материалам М. В. Матюхиной) [12]

Познавательные процессы	Классы		
	1	2	3-4
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Внимание	Преобладает произвольное внимание, однако появляются элементы произвольности. Внимание неустойчиво. Обучающиеся сосредотачиваются в первую очередь на несущественных признаках объекта. Для младших школьников важна внешняя привлекательность объекта. Внимание распределяется слабо. Привлекает только то, что понятно. Нет предварительной готовности к работе на уроке.	Продолжается нарастание элементов произвольности внимания. Однако познавательная цель по-прежнему ставится взрослыми. Для полноценной работы на уроке необходима разминка.	Преобладают элементы произвольности в связи с появлением у младших школьников ответственности за усвоение знаний. Внимание более устойчиво. Обучающиеся обращают внимание в первую очередь на существенные признаки объекта. Обучающиеся сами ставят цель. Обучающиеся способны распределять внимание, умственно активны и готовы к деятельности с самого начала занятия.
Мышление	Наглядно-образное мышление, переход к словесному мышлению.	Словесно-логическое мышление с опорой на наглядность.	Развитие абстрактного мышления. Начало развития формально-логического мышления.

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Память	<p>Начинает развиваться произвольная память, но это умение несовершенно. Преобладает механическое непроизвольное запоминание, которое срабатывает только в случае сильного воздействия на эмоциональную сферу младших школьников. Ведущая роль принадлежит механическому запоминанию. Воспроизведение учебного материала дается нелегко, так как обучающиеся не владеют приемами рационального запоминания. Распространено явление забывания. Необходима опора на наглядность.</p>	<p>Конкретно-образный характер памяти. Обучающиеся способны воспроизводить учебный материал без опоры на наглядность. Однако наличие наглядности на уроке создает ситуацию успеха. Обучающиеся начинают овладевать приемами осмысленного запоминания</p>	<p>Произвольное запоминание становится более продуктивным и осмысленным. Начинается развитие логической памяти. Активно используются приемы осмысленного запоминания. Начинается активное применение рациональных приемов заучивания наизусть. Увеличиваются объем памяти и её долгосрочность</p>
Воображение	<p>Незначительная переработка имеющихся представлений. Опора на конкретные предметы. Изображение людей и предметов отличается бедностью, нерасчлененностью. Образы непроизвольны и расплывчаты, носят схематичный характер.</p>	<p>Развитие творческой переработки представлений на основе словесной наглядности. Образы полнее, включают на 1-2 признака больше, чем образы первоклассника. Отсутствие вымышленных дополнительных деталей. Образ более точный и определенный. Усиление дифференциации воображения.</p>	<p>Творческая переработка представлений. Увеличение количества деталей. Воссоздание целостного правильного образа. Воображение дифференцировано и управляемо.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Методика «Кодирование»

(11 субтест теста Д. Векслера в версии А. Ю. Панасюка)

Цель: выявление умения учащегося осуществлять кодирование при помощи символов.

Оцениваемые универсальные учебные действия: знаково-символические действия – кодирование (замещение); регулятивное действие контроля.

Метод оценивания: индивидуальная или групповая работа с младшими школьниками.

Описание задания: ученику предлагается в течение 2 минут осуществить кодирование, поставив в соответствие определённому изображению условный символ. Задание предполагает тренировочный этап (введение инструкции и совместную пробу с психологом). Далее предлагается продолжить выполнение задания, не допуская ошибок и как можно быстрее.

Оценка результатов дается следующим образом:

1 балл – низкий уровень – ребёнок не понимает или плохо понимает инструкции. Выполняет задание правильно на тренировочном этапе и фактически сразу же прекращает или делает много ошибок на этапе самостоятельного выполнения. Умение кодировать не сформировано.

2 балла – средний уровень – ребёнок адекватно выполняет задание кодирования, не допускает достаточно много ошибок (до 25% от выполненного объёма), либо работает крайне медленно.

3 балла – высокий уровень – ребёнок быстро понимает инструкцию, действует адекватно. Количество ошибок незначительное. Сформированность действия кодирования (замещения).

Опишем диагностику оценки умения строить схематические модели.

Цель – выявление умения строить схематические модели (краткая запись), умение выбирать из нескольких схематических моделей – модель, которая подходит к данной задаче, умение устанавливать связи между данными и искомыми числами и на этой основе выбирать соответствующее арифметическое действие.

Форма проведения – групповая.

Описание задания: данное исследование проводится на уроке математики, без какой-либо помощи со стороны экспериментатора в виде проверочной работы, состоящей из двух текстов задач и предложенных к каждой задаче по два задания.

Инструкция: Внимательно прочитай задачи и задания к ним.

У Вани 9 марок, а у Алёши на 4 марки больше. Сколько марок у мальчиков вместе?

1 задание: Составь краткую запись к данной задаче.

2 задание: Запиши решение задачи.

На ветке сидело несколько воробьёв. После того, как 5 воробьёв улетели, на ветке осталось 7 воробьёв. Сколько воробьёв сидело первоначально на ветке?

1 задание: Выбери краткую запись, соответствующую данной задаче:

1. Сидело – 7 в.

Улетели – 5 в.

Осталось – ?

2. Б. Сидело – 7 в.

Улетели – ?

Осталось – 5 в.

3. В. Сидело – ?

Улетели – 5 в.

Осталось – 7 в.

2 задание: Запиши решение задачи.

Оценка результатов.

За каждый правильный ответ задачи 1 ставится 0,5 балла, за каждый правильный ответ задачи 2 ставится 1 балл.

1 балл – низкий уровень – ребёнок самостоятельно не может составить краткую запись, выбрать из нескольких схематических моделей ту, которая подходит к данной задаче, не может установить связи между данными и искомыми числами и на этой основе выбрать соответствующее арифметическое действие. Нуждается в подсказках.

2 балла – средний уровень – ребёнок не уверен, допускает ошибки, составляет модели к задачам, требуется помощь педагога.

3 балла – высокий уровень – ребёнок уверенно и самостоятельно составляет все модели к задачам, правильно выбирает из нескольких схематических моделей ту, которая подходит к данной задаче, может установить связи между данными и искомыми числами и на этой основе выбирает соответствующее арифметическое действие.

Методика «Нахождение схем к задачам» (по Рябинкиной):

Цель: методика позволяет определить умение обучающегося выделять вид задачи и находить способ её решения.

Форма проведения: фронтальный опрос или индивидуальная работа с младшими школьниками.

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

Оценка результатов.

1 балл – низкий уровень – ребёнок самостоятельно не может выделять вид задачи и находить способ её решения. Нуждается в подсказках.

2 балла – средний уровень – ребёнок не уверен, допускает ошибки при определении вида задачи и составлении схемы её решения, требуется помощь педагога.

3 балла – высокий уровень – ребёнок уверенно и самостоятельно определяет вид задачи и составляет схему её решения. Сформированность действия выделять вид задачи и способ её решения.

Максимальное количество баллов за проведённую диагностику – 9, минимальное – 3 балла.

В результате проведённой диагностики определяется уровень сформированности умения использования знаково-символических действий при обучении решению текстовых задач.

Низкий уровень (от 3 до 4 баллов) характеризуется тем, что учащийся не может самостоятельно выполнить схематическую модель, затрудняется в выборе наиболее подходящей модели, не может установить взаимосвязь между моделью и числовыми данными задачи.

Средний уровень (от 5 до 7 баллов) характеризуется тем, что учащийся способен построить схематическую модель, но допускает определённые ошибки, не всегда верно выбирает модель, подходящую для данной задачи, может установить взаимосвязь между моделью и числовыми данными с некоторыми подсказками.

Высокий уровень (от 8 до 9 баллов) характеризуется тем, что учащийся самостоятельно строит правильные схематические модели, безошибочно выбирает из нескольких моделей наиболее подходящую к заданным условиям, верно, устанавливает взаимосвязи между моделью и числовыми данными.