



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

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

**Формирование у младших школьников знаково-символических
действий на уроках математики при работе с информацией**

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

**Направленность программы бакалавриата
«Начальное образование»**


Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

91 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована
« 14 » мая 2020 г.

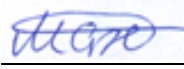
зав. кафедрой МЕиМОМиЕ


Белуsoва Наталья
Анатольевна

Выполнил (а):

Студент (ка) группы ЗФ 508/070-5-1
Беспалова Александра Евгеньевна

Научный руководитель:
канд. пед. наук, доцент


Махмутова Лариса
Гаптульхаевна

Челябинск
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИЕЙ.....	7
1.1 Понятие и сущность знаково-символических действий	7
1.2 Работа с информацией как объект изучения курса математики в начальной школе	16
1.3 Приемы формирования у младших школьников знаково- символических действий на уроках математики при работе с информацией	29
Выводы по главе 1	37
2.1 Диагностика сформированности у младших школьников знаково- символических действий	40
2.2 Комплекс упражнений по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при работе с информацией	44
2.3 Методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики	49
Выводы по главе 2	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	66
ПРИЛОЖЕНИЕ В	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	70

ВВЕДЕНИЕ

В связи с развитием человека, модернизацией окружающего мира, технологическим прогрессом, совершенствованием условий существования происходит параллельное совершенствование системы образования и, соответственно, требований к выпускникам образовательных учреждений. Преследуя цель обеспечения единства образовательного пространства Российской Федерации в условиях многообразия образовательных систем и видов образовательных учреждений, Минобрнауки России составляет соответствующую документацию, которая способствует обеспечению качественного образования детей, объективному оцениванию их результатов и учитывает региональные, национальные и этнокультурные потребности, а также индивидуальные возрастные, психологические и физиологические особенности обучающихся [49]. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) соответствует данным требованиям и предъявляет требования к образовательным программам, которые заключены в планируемых результатах.

Так как в современной системе образования наблюдается тенденция к формированию у обучающихся навыка самостоятельно добывать знания, «учить учиться», то наибольший интерес представляют метапредметные результаты. Метапредметные результаты выражены универсальными учебными действиями, которые, в свою очередь, подразделяются на коммуникативные, регулятивные и познавательные.

С точки зрения формирования у обучающихся познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупности операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации превалирующее значение будет играть развитие познавательных учебных действий.

Ни для кого не секрет, что к третьему тысячелетию человечество накопило огромный объем информации, в которой современный человек

вынужден ориентироваться. В ходе эволюции и накопления сведений из окружающего мира человек учится заключать их в особые формы, при этом абстрагируясь от определенных свойств данной информации и конкретизируя необходимые качества. Так, информация в форме диаграмм, таблиц и схем находит активное применение в любой сфере жизнедеятельности человека. Осуществляя процесс перевода информации из одной формы в другую с целью получения новых сведений, человек осуществляет такой вид деятельности, как моделирование. Процесс создания моделей представляет собой достаточно сложный алгоритм, где каждый этап должен быть реализован в строгой, соответствующей ему последовательности. Следовательно, обучение данному виду деятельности необходимо осуществлять с раннего возраста.

Во ФГОС моделирование и преобразование модели относится к знаково-символической деятельности и является планируемым результатом освоения образовательной программы начального образования. Наиболее активная работа со знаково-символическими средствами осуществляется на уроках математики.

Актуальность исследования заключается в том, что на данный момент наблюдается недостаточная разработанность методического обеспечения процесса формирования знаково-символических действий младших школьников при работе с информацией, в частности при работе с таблицами и диаграммами, на уроках математики.

Проблема исследования определяется следующим образом: каковы приемы формирования знаково-символических действий младших школьников при работе с информацией на уроках математики. Актуальность рассматриваемой проблемы и ее недостаточная разработанность в педагогической науке послужила основанием для выбора темы исследования: «Формирование у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при работе с информацией».

Цель исследования заключается в следующем: на основе изучения теоретического материала и проведенной диагностической работы составить комплекс упражнений по формированию у младших школьников знаково-символических действий при работе с информацией на уроках математики.

Объектом исследования является процесс обучения математике в начальной школе.

Предметом исследования являются приемы формирования у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики.

В соответствии с целью были определены следующие задачи исследования:

- 1) раскрыть понятие и сущность знаково-символических действий;
- 2) проанализировать работу с информацией как объект изучения курса математики в начальной школе в различных учебно-методических комплексах;
- 3) систематизировать приемы формирования у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при работе с информацией;
- 4) в ходе опытно-поисковой работы определить уровень сформированности знаково-символических действий у младших школьников;
- 5) составить комплекс упражнений по формированию знаково-символических действий у младших школьников на уроках математики;
- 6) разработать методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование знаково-символических действий у младших школьников на уроках математики.

Теоретической базой исследования послужили нормативно-правовые акты, периодические издания и учебная литература. В работе использованы научные труды таких педагогов и психологов, как

Л.С. Выготский [9], Е.Н. Кабанова-Меллер [12; 13], А.Ф. Лосев [19], А.Р. Лурия [20], Л.Г. Петерсон [34], Ж. Пиаже [36; 37], Н.Г. Салмина [42], А.В. Хуторской [51] и др.

Практической базой исследования послужило Муниципальное общеобразовательное учреждение «Основная общеобразовательная школа №8 города Кыштыма» Челябинской области.

В ходе работы были применены следующие методы исследования: изучение психолого-педагогической и методической литературы, анализ и синтез, сравнение, обобщение, исследование, педагогическая диагностика, моделирование.

Практическая значимость работы заключается в составленных алгоритмах работы над моделями, которые могут послужить вспомогательной информацией для обучающихся при работе с таблицами и диаграммами. Также в ходе работы был составлен комплекс упражнений, который педагоги могут использовать на уроках математики в начальной школе для формирования у обучающихся знаково-символических действий.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

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 «Метод моделирование как средство достижения метапредметных результатов обучающихся»).

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИЕЙ

1.1 Понятие и сущность знаково-символических действий

В настоящее время для работников в сфере образования основополагающим, базовым документом служит Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС). ФГОС – это совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию[49].

Изучая ФГОС НОО [49], было выявлено, что требования предъявляются к трём уровням результата усвоения обучающимися образовательной программы – личностным, предметным, метапредметным. Структура результатов обучающихся, усвоивших начальную общеобразовательную программу, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация результатов, к которым предъявляются требования в процессе усвоения обучающимися программы НОО

Охарактеризуем каждую разновидность результатов, к которым согласно ФГОС НОО предъявляются требования в процессе усвоения

обучающимися программы начального общего образования.

Личностные результаты включают готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности.

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные), обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметными понятиями.

Предметные результаты включают освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета опыт специфической для данной предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также систему основополагающих элементов научного знания, лежащих в основе современной научной картины мира.

Таким образом, требования ФГОС к указанным результатам обучающихся охватывают весь процесс обучения, создают необходимость у работников образовательных организаций адаптировать образовательные программы и образовательный процесс под указанные установки.

В последнее время наибольший интерес среди педагогов занимают именно метапредметные результаты, а вернее, способы их достижения обучающимися.

Говоря о метапредметных результатах, возникает желание отметить отсылки к ним в определении Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» процесса обучения [33]. Обучение в данном законодательном акте трактуется как целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности,

развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни. Если углубиться в понятие, то можно выделить следующее: в рамках современного образования деятельность учителя заключается в предоставлении обучающимся условий для усвоения образовательной программы, в формировании самостоятельной познавательной деятельности. Говоря иначе, перед педагогом стоит новая задача – научить обучающихся самостоятельно добывать знания, оперировать ими, применять их на практике.

Рассматривая работы специалистов в области педагогики, можно сделать вывод, что педагоги ставят развитие метапредметных результатов у обучающихся на первое место, превозносят необходимость усвоения данных результатов, указывают на их важность и крайнюю значимость в получении качественного образования. К примеру, А.В. Хуторской, доктор педагогических наук, отмечает достижение метапредметных результатов как компонент эвристического образования [45]. Андрей Викторович в рамках дидактической эвристики выделил пять групп качеств ученика, успешно освоившего образовательную программу. Метапредметные компетенции, а конкретно знакотворчество и символотворчество, он отнёс к группе ценностно-смысловых качеств обучающегося [51].

Таким образом, новый подход позволяет по-иному посмотреть на сущность образования, в котором центральным объектом выступает деятельность самого образующегося человека. Подобный подход встречается в работах И.И. Ремезовой, Г.П. Анишиной: «Образование — это не только как бы передача знаний, научение этим знаниям. В слове «образование» скрыто слово «образ», т. е. формирование самого себя, а точнее – проявление в себе самого себя» [40].

Метапредметные результаты отражены в широком перечне умений и навыков обучающихся, представленных во ФГОС НОО и включают в себя регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные

учебные действия (далее УУД). Именно данные действия составляют основу развивающего аспекта обучения, позволяют обучающимся сформировать умение учиться, самостоятельно добывать знания и использовать их на практике, саморазвиваться и самосовершенствоваться.

В процессе обучения, а конкретно в усвоении учебного материала преобладающую значимость имеют регулятивные и познавательные учебные действия [14]. С помощью регулятивных действий обучающийся становится способен организовывать, планировать и оценивать свою учебную деятельность. Познавательные УУД включают в себя логические, общеучебные действия, постановку и решение проблемы. Логические учебные действия включают в себя анализ, синтез, классификацию, сериацию, выведение следствий, построение логической цепочки при рассуждении, а также доказательство и выделение гипотезы. Общеучебные действия отражают навыки работы с информацией, построении высказываний, выбор эффективного пути решения задач, восприятие текстовой информации и осмысление прочитанного и т. д. Среди общеучебных познавательных действий отдельным блоком рассматриваются знаково-символические действия.

Человек с рождения живет в специфически знаково-символическом окружении. Приобретая опыт в ходе жизнедеятельности, человек учится ориентироваться в знаковых системах, понимать и интерпретировать знаки и символы. С самых ранних лет ребенок в результате игры осуществляет знаково-символическую деятельность, где каждый участник игры создает свои символы и знаки, создаёт определенные модели. Уровень сформированности знаково-символических (или семиотических) действий ребенка свидетельствует о его готовности к школе.

Ж. Пиаже [36] утверждал, что возникновение знаково-символической функции является основой для принятия коллективных знаков, являющихся единицами социальной речи и способствующих социализации ребенка. Л.С. Выготский[9] придавал высокое значение

освоению знаковых систем в психическом развитии ребенка. А.Р. Лурия [20] отмечал, что формирование социального опыта ребенка базируется на принятии и усвоении опыта предшествующих поколений, в частности, знаково-символических систем. Таким образом, важность оперирования знаками и символами для успешной деятельности человека не вызывает сомнения.

Под знаково-символической деятельностью понимается отражение и преобразование действительности, её объектов и интеробъектных связей при помощи специальных средств, основной характеристикой которых является нетождественность отражаемому объекту [19].

В настоящее время знаково-символическая деятельность обучающихся является важной составляющей частью познавательного аспекта обучения, внедряется во все предметные области. Как было отмечено ранее, данное утверждение имеет подтверждение во ФГОС, где навык использования знаково-символических средств представления информации является планируемым результатом освоения обучающимся основной общеобразовательной программы начального общего образования.

В контексте знаково-символической деятельности следует отметить разницу между понятиями «знак» и «символ». Понятия «знак» и «символ» в целом имеют множество определений, однако в данной работе они будут рассматриваться с точки зрения семиотики и психологии.

По мнению доктора психологических наук Н.Г. Салминой [42], данные понятия лежат в области обозначения содержания объекта у знака и раскрытия его у символа со стороны изображения, отношения, смысла. Однако, как продолжает автор, «в данном исследовании эти различия несущественны». Остается добавить, что эта позиция является традиционной для отечественной педагогической психологии [52].

Рассмотрим определение символа, данное доктором филологических наук А.Ф. Лосевым [19]: символ – идейная, образная или идейно-образная

структура, содержащая в себе указание на те или иные, отличные от нее предметы, для которых она является обобщением и неразвернутым знаком. Н.В. Кулагина [18] поясняет эту цитату как понимание символа как «разновидность знака, предельно обобщенная знаковость».

Рассматривая более подробно понятие «знак», необходимо отметить, что основоположник семиотики Ч. Пирс [42] предлагает классификацию знаков, принятую и являющуюся основной, наиболее полной и развернутой в настоящее время. Эта классификация основана на взаимоотношении знака и его объекта. Данное отношение позволяет выделить три типа знаков: знаки-иконны, знаки-индексы, знаки-символы.

Таким образом, исходя из данной классификации, становится ясно взаимоотношение знака и символа – символ является разновидностью знака. Рассмотрим более подробно каждую группу знаков.

Иконические знаки представлены сюжетными иллюстрациями, в частности, картинками, рисунками и фотографиями. В случае применения такой разновидности знаков изображаемый объект копируется наиболее точно и имеет определенные внешние схожие черты, отражает физические характеристики.

Знаки-индексы характеризуются смежной связью с объектом – например, дым указывает на наличие огня, являясь его неперенным признаком, или веселый, жизнерадостный смех признаком радости, счастья. Как правило, индексальный знак связан с индексируемым объектом причинно-следственными, пространственно-временными связями.

В случае символического знака устанавливается полностью условная связь между знаком и обозначаемым объектом. В данном случае в основе лежит некоторое соглашение, известное достаточно широкому кругу людей. Интерпретация такого знака возможна только в том случае, если данное соглашение известно и явно, иначе установить связь между символом и обозначаемым объектом невозможно.

В процессе обучения активно используются все знаково-символические средства. В учебной деятельности они выполняют следующий перечень функций [52]:

- коммуникативную (передача информации);
- познавательную (отражение реальности с выделением новых ее признаков);
- замещающую (функциональное замещение объекта символическим средством).

На микроуровне эти функции могут проявляться как индикативная (указательная – «вот он»); регуляторная (самоорганизация поведения); эстетическая и оценочная. Однако очевидно, что это «функциональное деление» до известной степени условно – так, познавательные процессы предполагают и замещение объекта, в коммуникации происходит и дополнительное познание партнера по общению и т. д.

В соответствии с функциями знаково-символической деятельности выделяют ее виды [42]:

1. Моделирование – высший уровень работы со знаково-символическими средствами. Данное действие предполагает четкое разделение работы в реальном и символическом планах с использованием материализованных или мысленных моделей, в которых отражены структурные, функциональные или генетические связи объекта.

2. Схематизация, где знаковым средствам отводится ориентировочная роль, заключающаяся в структурировании реальности при помощи «активной наглядности» (т. е. материализации), специфической чертой является раскрытие пространственных характеристик как объекта, так и знаково-символических средств.

3. Кодирование, подразумевающее сжатие информации с целью возможно более точной передачи информации при общении при помощи разных типов связи знака и объекта (изображение, выражение отношения к нему, обозначение и т. д.), а также декодирование.

4. Замещение, которое часто используется как терминологический эквивалент знаково-символической деятельности вообще, в более узком значении – перенесение функций объекта на знак («пусть эта палочка будет ложкой»).

В контексте рассмотрения функций знаково-символических действий следует отметить, что в зависимости от самого вида знаково-символической деятельности будет превалировать та или иная функция. К примеру, в процессе моделирования наиболее выражена познавательная функция, так как моделирование нацелено на раскрытие новых сведений, свойств объекта-оригинала. Кодирование и декодирование преимущественно нацелено на раскрытие и передачу информации, следовательно, выполняют коммуникативную функцию.

Если рассмотреть ФГОС НОО, то можно определить, что на уровне начального образования знаково-символические учебные действия включают в себя моделирование и работу с моделями, их преобразование, интерпретацию [49].

Под моделированием в контексте образовательного процесса принято полагать преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта [14]. Характеризуя моделирование как вид деятельности обучающихся начальных классов, следует раскрыть понятие модели.

В общем значении модель воспроизводит изучаемое явление (оригинал) с сохранением его физической природы и геометрического подобия, а отличается от оригинала лишь тем (размерами, скоростью течения исследуемых явлений и иногда материалом), что приводит к изменению параметров [14]. При создании модели происходит мысленное разложение, расчленение (анализ) реальной системы оригинала на элементы, определенным образом связанных между собой.

В контексте курса математики объектом-оригиналом, на основе которого формируется желаемая модель, может выступать текстовая

задача на нахождение любой единицы измерения величин (мм/см/м/км, г/кг/ц/т, с/мин/ч и т. д.), арифметическое выражение, уравнения, буквенные выражения и т. д.

Таким образом, моделирование – достаточно универсальное действие, имеющее возможность быть применимым по отношению к любой информации. Из этого можно сделать вывод, что модели находят активное применение на уроках математики во всем их многообразии.

В ходе освоения ООП НОО обучающиеся приобретают навык не только формирования, но и преобразования модели. Преобразование модели направлено на выявление общих законов, определяющих данную предметную область. Преобразование модели представляет собой изменение исходной формы с сохранением значимых для формируемой модели характеристик. В результате преобразований информационная составляющая остается неизменна, но в то же время становится обличена в другую форму. Так, данные, предложенные в виде круговой диаграммы, можно легко представить в виде столбчатой или трансформировать в таблицу. Действие преобразования способствует формированию у обучающихся навыка анализа составляющих, выделения главного и абстрагирования.

Интерпретация является одним из основополагающих механизмов технологии математического моделирования. В контексте математики интерпретация рассматривается как установление соответствия между некоторой формальной и содержательной системами. Когда между элементами формальной системы и элементами содержательной системы выявляется определенное соответствие, формальная оказывается применима к содержательной системе, и, следовательно, все исходные её положения получают подтверждение в содержательной системе. Именно интерпретация придает значение и смысл элементам математического выражения, делает его математической моделью реального объекта.

Таким образом, знаково-символические действия занимают важное

место в перечне учебных действий, необходимых к формированию в процессе освоения ООП НОО. Они помогают младшим школьникам «расшифровать» окружающий мир, наполненный различными знаками и символами. Оперирование знаково-символическими средствами является неотъемлемой частью современной жизни, ориентироваться в информационном пространстве, так как знаково-символическая деятельность основана именно на работе с поступающей извне информацией, её интерпретированием, преобразованием. Формирование у обучающихся знаково-символических действий становится важной задачей современной системы образования.

1.2 Работа с информацией как объект изучения курса математики в начальной школе

Невозможно не согласиться с утверждением Е.И.Сухова о том, что за последние десятилетия общество приобрело совершенно новый вид, где основной капитал предыдущих обществ – люди и предметы труда – был вытеснен наукой и информационными коммуникационными технологиями [46]. Характеризуя современное общество, достаточно часто делается уклон на его насыщенность информацией. Термин «информационное общество» сегодня получил широкое распространение в экономической, философской, социальной литературе и занял прочное место в лексиконе ученых, представителей бизнеса и политических деятелей. Превалирующее значение знаний и информации не вызывает сомнения, так как любой вид деятельности, любая сфера основана на информации [21].

Сфера образования не является исключением. Несомненно, сформировавшееся на данный момент информационное общество требует от обучающихся владеть также новым перечнем умений и навыков, способствующих успешной жизнедеятельности и понимания окружающей действительности.

Среди метапредметных результатов, на достижение которых направлена образовательная программа начального общего образования, Министерство образования и науки Российской Федерации выделяет умение работать в материальной и информационной среде. И это вполне обоснованно.

Доктор психологических наук А.Г.Асмолов[14] отмечает возрастание информационного объема образовательных программ, расширение информационно пространства школьников. Для ориентации во всём многообразии поступающих из окружающего мира сведений обучающиеся нуждаются в овладении навыками их восприятия, интерпретации, хранения, воспроизведения и т. д.

В ходе освоения основной общеобразовательной программы начального общего образования обучающиеся приобретают первичные навыки работы с информацией. Умение работать с информацией является важным планируемым результатом для образовательной программы по любому предмету. Математика не является исключением. «Работа с информацией» в контексте обучения математики выделяется в содержании данного предмета в особый раздел и имеет свои особенности. Рассмотрим специфику работы обучающихся с информацией на уроках математики в начальной школе. Подробно содержательно-прикладная составляющая начального математического образования отражена в примерной программе по математике для начальной школы, составленной в соответствии требованиями ФГОС НОО.

Согласно примерной основной образовательной программе начального общего образования [38], в ходе образовательной деятельности у обучающихся в рамках раздела «Работа с информацией» сформируются следующие универсальные учебные действия:

1. Сбор и представление информации, связанной со счётом (пересчётом), измерением величин; фиксирование, анализ полученной информации.

2. Построение простейших высказываний с помощью логических связок и слов («и»; «не»; «если ... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»). Установление истинности утверждений.

3. Составление конечной последовательности (цепочки) предметов, чисел, геометрических фигур и др. по правилу. Составление, запись и выполнение простого алгоритма, плана поиска информации.

4. Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация данных таблицы, чтение столбчатой диаграммы. Создание простейшей информационной модели (схема, таблица, цепочка).

Данные навыки конкретизируются в программах, сформированных на базе определенных учебно-методических комплексов. Приведем варианты представления раздела «Работа с информацией» в рабочих программах различных учебно-методических комплексах.

Рассматривая рабочую программу предметной линии учебников системы «Школа России» [22], можно раскрыть содержание раздела «Работа с информацией» следующим образом: в ходе освоения обучающимися данной программы они приобретут навык сбора и представления информации, имеющей отношение к счету объектов и измерению величин. Также обучающиеся овладеют способностью анализа и представления информации в разных формах (в частности, таблицы и столбчатой, круговой диаграммы). В связи с этим они приобретут умение читать и заполнять таблицы и столбчатые, круговые диаграммы, интерпретировать их данные. Помимо этого, обучающиеся станут способны составлять конечную последовательность предметов, чисел, числовых выражений, геометрических фигур по заданному правилу. Также приобретут навык формирования, записи и реализации простого алгоритма поиска информации.

Следует отметить, что содержание раздела «Работа с информацией» различных УМК по курсу математики, в сущности, одинаково. К примеру, если рассмотреть содержание математики по УМК «Перспектива» [23], то

можно определить, что работа с информацией будет заключаться в чтении и заполнении таблицы, анализе и интерпретации данных этой таблицы. Помимо навыка работы с таблицами, обучающиеся приобретут навык работы с круговыми, столбчатыми и линейными диаграммами: чтение, интерпретация данных, построение.

Рассматривая примерную образовательную программу начального образования по системе Д.Б. Эльконина– В.В. Давыдова [28], необходимо отметить, что «Работа с информацией» не выделена в отдельный блок, а поэлементно его составляющие включены в содержательные блоки «Числа и величины», «Отношения между величинами», «Элементы геометрии». Изучив планируемые результаты, становится ясно, что работа с таблицами, схемами, графиками и диаграммами является предметным результатом изучения курса математики данной программы.

Автор непрерывного курса математики и член авторского коллектива учебно-методического комплекса «Учусь учиться», доктор педагогических наук Л.Г. Петерсон [34] создала систему обучения математике младших школьников, где выделила блок «Работа с информацией и анализ данных». Раскрытие данной линии в образовательном процессе будет способствовать формированию информационной грамотности, умению самостоятельно получать информацию из наблюдений, справочников, энциклопедий и т.д., работать с этой информацией: анализировать, систематизировать и представлять в различной форме, в том числе в виде таблиц, диаграмм и графиков; делать прогнозы, выводы, проводить классификацию; выявлять существенные признаки и закономерности; составлять различные комбинации из заданных элементов и осуществлять перебор вариантов. Ознакомившись с содержанием данной линии, можно сделать вывод, что она достаточно обширна по сравнению с иными УМК.

Таким образом, после знакомства с содержанием раздела «Работа с информацией» в рамках курса математики для обучающихся начальной школы содержание данного раздела раскрывается с точки зрения умения

работать с информацией, представленной в форме таблиц и различных диаграмм.

Для характеристики особенностей работы младших школьников с таблицами и диаграммами необходимо раскрыть содержание данных понятий.

Согласно современному энциклопедическому словарю [17], под таблицей понимается список, перечень сведений, числовых данных, приведенных в определенную систему и разнесенных по графам (строкам и столбцам).

Учебные таблицы имеют свою классификацию, так как они разнообразны по своему содержанию и назначению. Если отталкиваться от способа представления информации, заключенной в таблице, то можно выделить иллюстративные, графические, цифровые, текстовые и смешанные [47]. Рассмотрим каждую из них более подробно.

Отдельными рисунками, картинками, портретами или иллюстрациями представлены графические таблицы. С их помощью может быть показано последовательное развитие какого-либо предмета, явления, процесса, взаимосвязь и соотношение предметов и явлений, группировка их по какому-либо признаку или принципу. Цифровые таблицы преимущественно включают в себя цифровой материал, иногда сопровождаемый небольшими рисунками или схемами. Отличие текстовых таблиц заключается в том, что в их случае преобладает текстовый материал. Данный вид таблиц практически не используется на уроках математики. И смешанные таблицы представляют собой сочетание иллюстративного, графического, цифрового или текстового в более или менее равной пропорции.

По назначению в начальной школе применяются познавательные, инструктивные, справочные, логические и вычислительные таблицы [50]. Таблицы познавательного характера содержат в себе новые сведения, углубляющие уже ранее закрепленный обучающимися учебный материал.

Инструктивные таблицы представляют собой инструктаж, сформированный в виде алгоритма действий, выполнение которых необходимых в случае осуществления какой-либо практической работы. Справочные таблицы дают сведения, уже известные учащимся и облегчающие выполнение определённых учебных работ. Логические таблицы ставят перед учениками логические задачи: проанализировать данные, найти закономерности. Вычислительные таблицы являются формой вычислительного задания, то есть ученики производят вычисления непосредственно в таблице. Так школьники повторяют компоненты действий и составы чисел, работают с множителями, делимыми, разностями, остатками и т. д.

Знакомство с табличной формой представления информации на уроках математики у обучающихся начинается уже со второй четверти первого полугодия. Образец задания представлен на рисунке 2. В приведенном примере учитывается только одно свойство объекта – его цвет, и, следовательно, дальнейшая работа с распределением информации по графам будет учитывать только принадлежность объекта к зеленому или красному цвету. Если подвести данную таблицу под классификацию, то это будет цифровая познавательная таблица.

7. В корзине были яблоки: красные и зелёные, всего 7 яблок. Зелёных яблок было меньше, чем красных. Покажи с помощью таблицы, сколько красных и сколько зелёных яблок могло быть в корзине.

Всего	7	7	7
Зелёные			
Красные			



Рисунок 2 – Задание на представление информации в табличной форме для обучающихся 1 класса [24]

По мере возрастания сложности учебного материала соответственно усложняется и структура таблицы. Это также можно проследить, рассматривая структуру таблиц, представленных в учебниках по

математике. В первом полугодии второго класса обучающимся предлагаются более сложные таблицы, учитывающие уже три параметра единицы информации. В рассмотренном примере на рисунке 3 это форма объекта, её цвет и расположение по отношению к другому объекту. На рисунке представлена графическая познавательная таблица.

9. Как надо заполнить пустые клетки таблицы?

Рисунок 3 – Пример задачи для обучающихся 2 класса на работу с информацией, представленной в форме таблицы [25]

Если рассматривать задание на поиск данных по таблице, представленной на рисунке 4, можно выявить определенную насыщенность информацией. В этом случае обучающимся при поиске указанных данных необходимо отталкиваться от четырех параметров: принадлежности к определенному биологическому виду, скорости полёта, числа взмахов крыльями за 1 секунду, а также величины измерения. Данную таблицу можно отнести к цифровой и познавательной.

3. Рассмотрни и сравни данные, приведённые в следующей таблице, выразив скорости в одинаковых единицах.

	Скорость полёта	Число взмахов крыльями в 1 с
Аист	600 м/мин	2
Голубь	60 – 90 км/ч	3 – 8
Воробей	30 – 60 км/ч	12 – 14
Стриж	2 – 3 км/мин	—
Колибри	—	30 – 50

Рисунок 4 – Пример задачи для обучающихся 4 класса на работу с информацией, представленной в форме таблицы [27]

Особенность информации, представленной в виде таблицы,

заключается в том, что каждый её компонент связан и в целом все сведения представляют систему.

Несмотря на возникающие трудности в интерпретировании, чтении и формировании таблиц обучающимися, данная форма всё же направлена на упрощение представления сведений. Таблица позволяет систематизировать различные данные, делать их сопоставимыми, удобными для анализа, дает возможность устанавливать зависимость между отдельными параметрами. Являясь системной математической моделью, таблица позволяет обучающимся раскрыть новые характеристики рассматриваемого объекта, абстрагироваться от несущественных характеристик и сосредоточить внимание на указанных свойствах исходного предмета.

Схожие с таблицей функции в контексте образования имеет такая форма представления информации, как диаграмма.

Согласно Словарю иностранных слов [17], диаграмма – это чертеж, наглядно показывающий соотношение между различными величинами, изображаемыми в виде линейных отрезков или геометрических фигур.

Диаграммы в привычном нам понимании как графические средства обучения стали использоваться совсем недавно, однако в науке они применяются с XVII века. Первыми диаграммами были примитивные графики, где допустимые значения аргумента соответствуют значению функций. В процессе развития человеческой мысли, движения науки к современному времени диаграммы приобрели различные формы и активно внедряются в жизнедеятельность человека в целом и образовательную деятельность в частности. Рассмотрим существующие разновидности.

В настоящее время выделяют следующие основные типы диаграмм: диаграммы-линии (графики), диаграммы-области, столбчатые и линейные диаграммы (гистограммы), круговые диаграммы, радиальные диаграммы [35]. В рамках начальной школы находят применение столбчатые, линейные и круговые диаграммы, представленные на рисунке 5.

Диаграмма, как и таблица, помогает представить учебный материал в определенной новой форме и определить взаимосвязь его элементов, их количественное соотношение. Диаграммы вполне доступны для понимания обучающимися, однако педагогу при использовании диаграммы как средства обучения необходимо соотносить уровень сложности диаграммы и располагаемый обучающимися опыт с данной формой представления информации, уровне развития из абстрактного мышления.

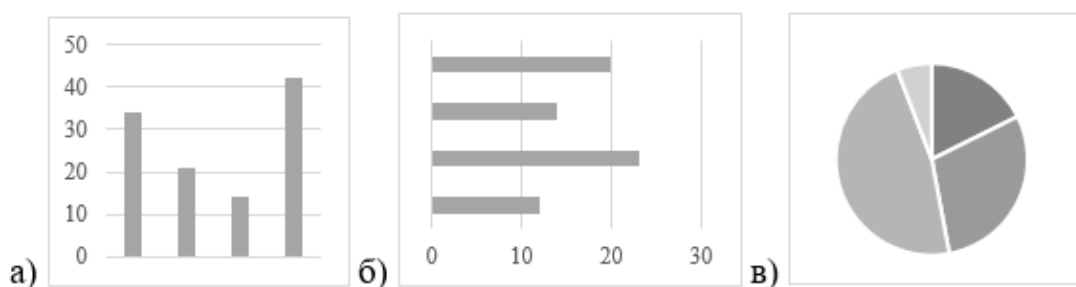


Рисунок 5 – Разновидности диаграмм: а – столбчатая диаграмма, б – линейная диаграмма, в – круговая диаграмма

Можно предположить, что с усложнением учебного материала структура диаграмм, применяемых в процессе обучения, модернизируется и усложняется. Рассмотрим «эволюцию» диаграмм, используемых в учебниках математики авторов М.И.Моро, М.А. Бантовой, С.И. Волковой и др. по учебно-методическому комплексу «Школа России» [22].

Пропедевтическая работа относительно диаграмм начинается с первого полугодия первого класса, где обучающиеся работают в контексте понятий «короче», «длиннее» (рисунок 6, а). Далее работа над соотношением элементов учебной задачи, представленной в виде простейшей диаграммы продолжается при работе с отрезками и соотношением длин различных отрезков (рисунок 6, б).

В третьем классе по данному УМК предполагается введение понятий «круг», «окружность» и их долей (рисунок 7). Как следствие, параллельно данной работе протекает процесс пропедевтики работы обучающихся с диаграммами, где также сосредоточено внимание на соотношении элементов учебной задачи.

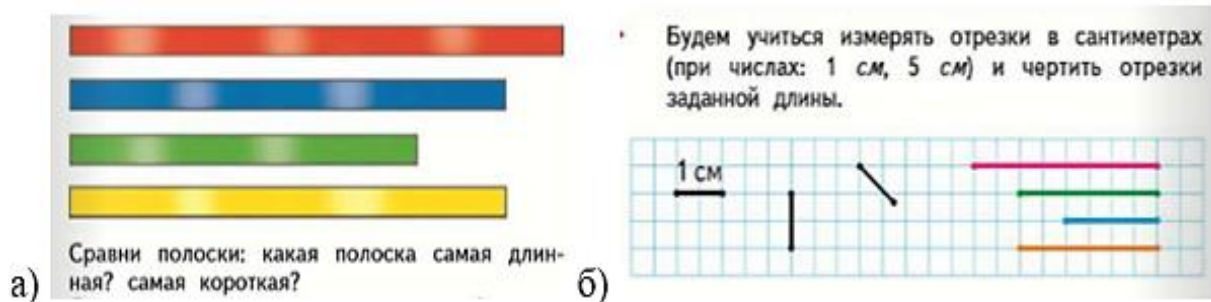
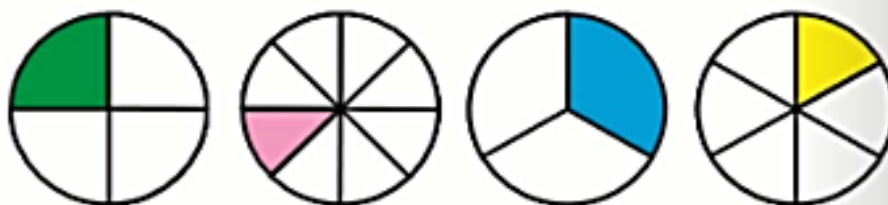


Рисунок 6 – Задания для обучающихся 1 класса по математике пропедевтического характера на соотношение различных величин: а – в разделе «Нумерация», б – в разделе «Сложение и вычитание» [24]

2. Рассмотрите, на сколько равных частей разделён каждый круг одного и того же радиуса. Назовите, какие доли круга получились на каждой чертеже.



Какая доля больше: одна восьмая или одна четвёртая? одна третья или одна шестая круга?

Рисунок 7 – Задание пропедевтического характера при работе с круговыми диаграммами для обучающихся 3 класса [26]

Понятие «диаграмма» по данному УМК вводится в первом полугодии 4 класса. Для изучения данной темы предполагается отведение одного урока. Не предполагается введение классификации диаграмм, происходит знакомство только с одним типом – со столбчатой диаграммой.

Также не предполагается формирование навыка построения диаграммы – согласно заданиям из учебника у обучающихся формируется навык интерпретации диаграмм, вычленения необходимой информации. Типовое задание представлено на рисунке 8. При выполнении задания стоит цель не только интерпретировать предлагаемую диаграмму, но и заполнить сопутствующую таблицу.

В общем, на этом работа с диаграммами по учебно-методическому

комплексу «Школа России» заканчивается. Таким образом, можно сделать вывод, что работа с такой формой представления информации, как диаграммы, по УМК «Школа России» выполняет требования ФГОС НОО, но не вполне достаточна. Тем не менее, работа в частности носит пропедевтический характер.

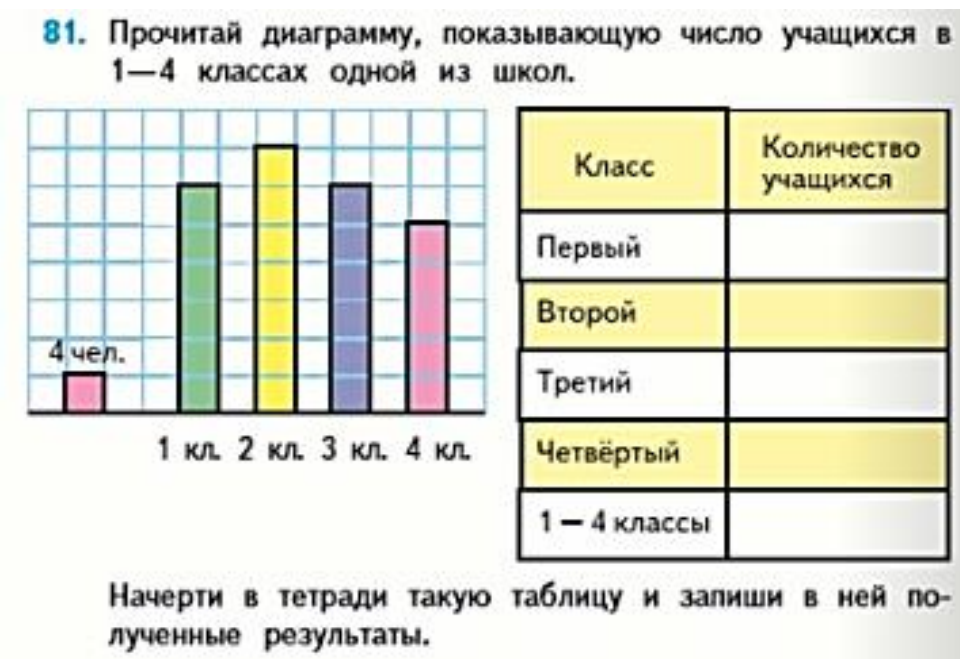


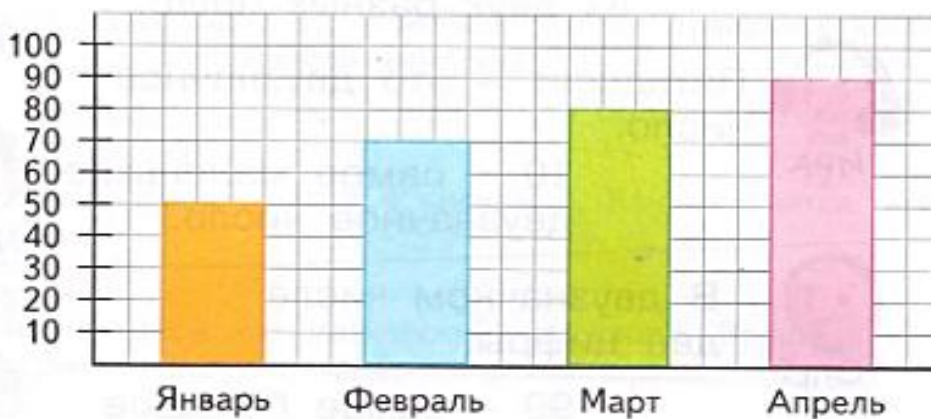
Рисунок 8 – Задание по математике для обучающихся 4 класса, включающее работу с диаграммой [27]

Рассмотрим УМК по математике авторов И.И. Аргинской, Е.П. Бененсон и др., относящийся к системе обучения Л.В. Занкова[44]. В ходе изучения учебного материала по курсу математики данной системы было выявлено, что уже в первом полугодии первого класса обучающихся знакомят со столбчатой диаграммой. Несмотря на то, что сам термин «диаграмма» вводится в конце 1 класса, обучающиеся уже в первом классе имеют возможность работать с информацией в таком формате, возможность соотносить представленные в задаче единицы измерения величины, ориентируясь на шкалу. Типовые задачи продемонстрированы на рисунке 9.

Во втором классе продолжается работа со столбчатыми диаграммами, постепенно вводятся линейная диаграмма (рисунок 10). Следует отметить, что термин «диаграмма» употребляется в заданиях

подобного типа регулярно, способствуя более прочному формированию представления обучающихся о данной форме представления информации.

Рассмотри диаграмму. На ней показано, сколько заданий на уроках математики выполнили первоклассники во втором полугодии учебного года.



Сравни число заданий, выполненных в марте, с количеством заданий, выполненных в январе; в феврале; в апреле. Запиши неравенства.

Рисунок 9 – Задание на работу со столбчатой диаграммой для обучающихся 1 класса по курсу математики системы Л.В. Занкова [3]

Ночью вынул снег. Утром на свежем снегу хорошо были видны следы: воробьиный длиной 2 см, кошачий на 1 см 5 мм длиннее, чем воробьиный, и собачий на 2 см 5 мм длиннее, чем кошачий.

Чей след изображён на диаграмме? Изобрази отрезками следы остальных животных.

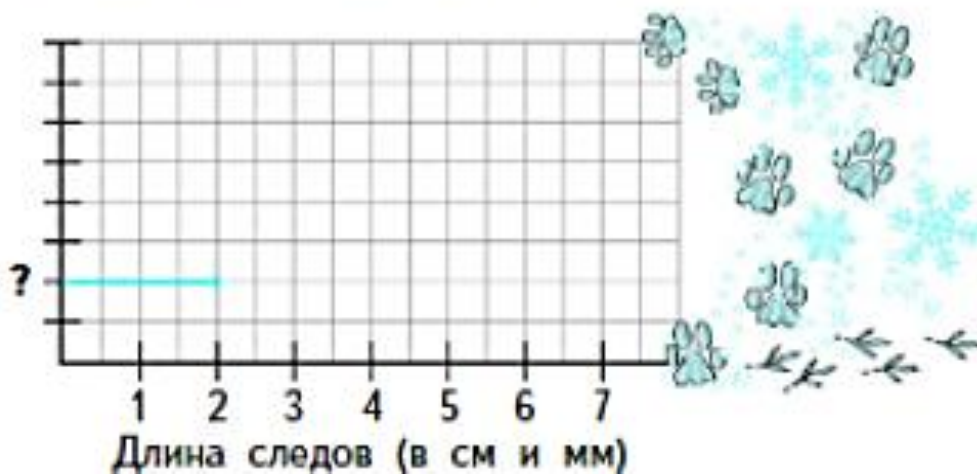


Рисунок 10 – Задание на работу с линейной диаграммой для обучающихся 2 класса по курсу математики системы Л.В. Занкова [4]

В третьем классе продолжается работа с линейными и столбчатыми диаграммами, так же в контексте изучения круга, окружности и долей реализуется пропедевтика круговых диаграмм. Во втором полугодии третьего класса вводится понятие круговой диаграммы и принципов работы с ней. Задание рассмотрено на рисунке 11.



Рисунок 11 – Задание на работу с круговыми диаграммами для обучающихся 3 класса по курсу математики системы Л.В. Занкова [5]

В четвертом классе продолжается работа с линейными, столбчатыми и круговыми диаграммами, новых разновидностей диаграммы не вводится. Типовое задание представлено на рисунке 12.

1) На диаграмме показано количество учеников школы № 1 и школы № 2. Определи, в какой школе сколько учеников, если в школе № 1 на 120 учеников меньше, чем в школе № 2.



Рисунок 12 – Типовое задание на работу с диаграммами для обучающихся 4 класса по курсу математики системы Л.В. Занкова [6]

Таким образом, исходя из анализа учебного материала по работе с диаграммами двух УМК – «Школа России» и системы Л.В. Занкова, можно сделать вывод, что система Л.В. Занкова предполагает активную и

углубленную работу с различными видами диаграмм, в то время как работа подобного рода в УМК «Школа России» носит преимущественно пропедевтический характер.

Так или иначе, рассмотренные курсы математики из различных учебно-методических комплексов соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и примерной основной образовательной программе начального общего образования. Каждый учебно-методический комплекс по математике включает в содержание материал из раздела «Работа с информацией». Из этого следует, что работа с информацией на уроках математики является важным элементом всего учебного курса, так как представление информации в различных формах способствует формированию у обучающихся предполагаемых метапредметных, а также предметных результатов.

1.3 Приемы формирования у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при работе с информацией

В современное время педагогические приемы являются неотъемлемой частью успешного обучения, так как они представляют элемент новизны в совершенствовании преподавания и обогащения методической копилки педагога. Приемы являются некоей формой теоретического и практического учебного материала, который необходимо подать, способствуя более прочному его усвоению, а также обеспечивают оптимальную учебную нагрузку, позволяют поддерживать интерес к образовательному процессу.

Согласно Энциклопедии профессионального образования [53], педагогический прием – это относительно законченный элемент педагогической технологии, зафиксированной в общей или личной педагогической культуре; способ педагогических действий в определенных условиях. Е.Н. Кабанова-Меллер [12] указывает, что прием

учебной работы представляет собой способ, которым обучающиеся выполняют учебную работу и который может быть объективно выражен в перечень действий, входящих в состав данного приема. Этот перечень действий носит характер указаний, рекомендаций, правил, однако не является детальной инструкцией, а лишь направляет, способствует верному движению мыслей и деятельности.

Таким образом, применение приемов в рамках урока способствует наиболее эффективной деятельности педагога по реализации образовательных программ.

Следует отметить, что в педагогике в настоящее время не существует единой классификации педагогических приемов, так как они весьма разнообразны по своему содержанию, носят авторский характер, достаточно адаптивны и гибки в применении. Приемы зависимы от предметной области, в рамках которой они сформированы.

Как было отмечено ранее, в период начального образования основным показателем развития знаково-символических универсальных учебных действий является моделирование [14]. Обучение по любым программам математики в начальной школе предполагает использование различных знаково-символических средств. Как правило, этими средствами выступают геометрические фигуры, пиктограммы, схемы, таблицы, диаграммы, выступающие в качестве модели. Построение модели вне зависимости от информации, которая будет являться основанием для дальнейшего анализа и преобразования, является сложным процессом, поэтому требует поэтапного подхода, последовательность выполнения шагов которого позволит получить верную модель.

Рассмотрим этапы моделирования, сформулированные Н.Г. Салминой [42]:

1. Предварительный анализ. Это подготовительный этап, требующий от обучающихся специфических знаний из определенной предметной области. На данном этапе возникает необходимость семантического

анализа на уровне отдельных слов, предложений, смысловых частей. Таким образом, на данном этапе происходит первичное знакомство и принятие информации об объекте-оригинале.

2. Перевод реальности (или текста) на знаково-символический язык. Данный процесс должен строиться на следующих принципах: адекватность, условность, обобщенность, структурность.

3. Работа с моделью, которая включает ее анализ, видоизменение и преобразование. На данном этапе деятельность в большей мере определяется предметным материалом. Следует отметить, что в случае преобразования модели должен быть выделен инвариант, который сохраняется в результате всех преобразований.

4. Соотнесение результатов, полученных в процессе моделирования с реальностью или текстом. Это необходимо потому, что построение модели не является самоцелью, а является средством решения задачи или получения сведений о реальности. Также это позволит оценить адекватность полученных результатов, полученных на модели, и оценить непосредственно саму модель.

Несколько иной алгоритм построения учебной модели представлен в работе А.Г. Асмолова[14], где выделены следующие этапы:

- 1) предварительный анализ текста задачи;
- 2) работа с текстом, предполагающая его перевод на знаково-символический язык с помощью вещественных или графических средств;
- 3) построение модели;
- 4) работа с моделью;
- 5) соотнесение полученных результатов с реальностью.

Представленные алгоритмы практически идентичны, различие заключается только в том, что у Н.Г. Салминой этап «Перевод реальности (или текста) на знаково-символический язык» включает в себя и построение модели.

Рассмотрим приемы работы с таблицей,

способствующие формированию у обучающихся знаково-символических действий. На основании рассмотренных алгоритмов по Н.Г. Салминой и А.Г. Асмолову целесообразно разработать инструкцию, своеобразную модель, служащую опорой для обучающихся при построении учебной модели.

В ходе работы было выявлено, что в практике работы педагогов таблица может служить учебной моделью и может быть сформирована на основе предлагаемой учебной задачи. Для формирования опорного материала, который можно предложить обучающимся в ходе создания таблицы, необходимо рассмотреть этапы создания таблицы.

Так как таблица является моделью, то алгоритм её создания будет основан на алгоритме создания модели. Последовательность действий формирования таблицы будет иметь вид, представленный в таблице 1.

Данный алгоритм необходимо адаптировать для обучающихся начальной школы и представить в графической форме. В таком случае вспомогательный материал на основе алгоритма построения таблицы будет иметь вид, представленный в Приложении А.

Таблица 1 – Последовательность действий, осуществление которых необходимо при формировании обучающимися таблицы

№	Наименование этапа	Содержание этапа
1	Анализ текста задачи	1. Определение вида процесса: движение, работа, купля/продажа. 2. Выделение величин этого процесса и соответствующих им единиц измерения: движение – скорость, время, путь; работа – общий объем, время выполнения, объем работы за определенное время; купля/продажа – цена, стоимость, количество.
2	Составление таблицы	1. В столбце фиксируются значения величин; количество величин определяет количество столбцов. 2. В строках фиксируются участники (объекты) и этапы процесса; количество строк определяется числом участников и этапов процесса (например, первая покупка, вторая покупка, периоды работы и т. п.). 3. Вычерчивание таблицы, в которой записывается название столбцов и строк. 4. Заполнение таблицы. В соответствующие клетки таблицы вписываются известные данные (числовые значения величин), обозначаются неизвестные (х, ?).

3	Работа с таблицей	Анализ и интерпретация данных.
---	-------------------	--------------------------------

Следует отметить, что не всегда обосновано решение задачи через построение таблицы. Такие структурные модели применяются в случае сложных, многоступенчатых задач, где данные представляют систему. Для решения простых задач в одно действие вполне достаточно построения схемы в качестве модели. Также при вычерчивании таблицы могут применяться элементы схемы, если того требуют условия задачи.

Рассмотрим пример. Маша на летних каникулах любит гостить у бабушки в деревне. Обычно её отвозят родители, но когда они на работе Маше приходится ездить со старшим братом на автобусе. На машине с родителями Маша тратит на дорогу 1 час, а на автобусе с братом 2 часа. Известно, что расстояние от дома девочки до дома бабушки 80 км. Каким способом Маша добирается до бабушки быстрее? На сколько скорость в этом случае больше?

После прочтения задачи обучающиеся выделяют величины и необходимые единицы их измерения. Из анализа задачи становится очевидно, что необходимо найти скорость, выраженную в «км/ч». Таким образом, в задаче три столбца и один вспомогательный, где будет отмечен перечень действий. В задаче два действия – передвижение на машине и на автобусе. Таким образом, в таблице будет две строки и одна вспомогательная. Отмечаем неизвестное. Применяем элементы схемы. Схема к задаче будет иметь вид, представленный на рисунке 13.

	t	S	V
На машине	1ч	80км	?
На автобусе	2ч	80км	?

← На сколько > ?

Рисунок 13 –Типовая схема к задаче на движение

Так как диаграмма является формой представления информации, возникает необходимость рассмотрения приемы работы с ней.

Как было выявлено ранее, задачи на количественное соотношение могут быть решены с помощью построения диаграммы. Таким образом, в связи с этим можно разработать алгоритм действий обучающихся для построения диаграммы, основанный так же на алгоритме построения модели. Порядок действий обучающихся при работе с диаграммой представлен в приложении Б.

Приведем пример решения задачи по составленному алгоритму. Агрокомплекс ежемесячно поставляет овощи на рынок. В августе агрокомплекс поставил 30кг овощей, в сентябре 70кг, в октябре 50кг, в ноябре 60 кг, а в декабре столько, сколько в августе и октябре вместе. Сколько овощей поставил агрокомплекс в декабре? Составь диаграмму.

После анализа задачи становится очевидно, что для данной задачи в качестве единицы измерения величины характерны килограммы, следовательно, это будет первая ось. Количество проданных овощей зависит от месяца, следовательно, на второй оси будут указаны месяцы.

Так как вычерчивание будет происходить в тетради, то за единицу, т. е. за клеточку, удобно взять 10кг. Таким образом, диаграмма к данной задаче будет иметь вид, представленный на рисунке 14. Следует отметить, что для решения данной задачи возможно построение как столбчатой, так и линейной диаграммы, так как разница заключается в расположении осей.

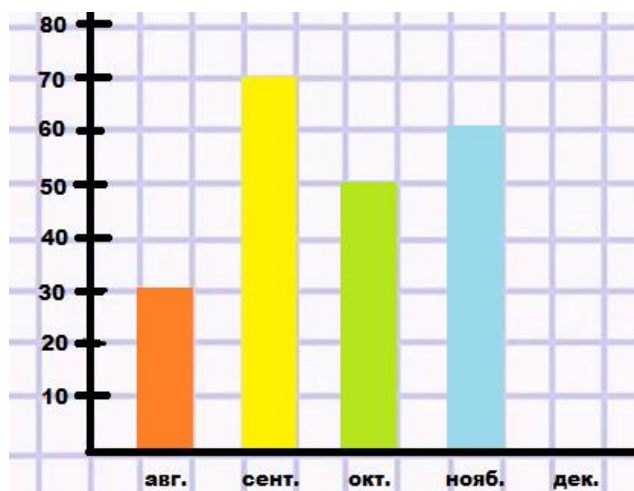


Рисунок 14 – Пример столбчатой диаграммы для решения задачи

Как правило, для решения задач по математике в начальной школе не

используются круговые диаграммы, так как на данном этапе обучения невозможно точно построить такую разновидность диаграммы и точно указать соотношение величин. Целесообразно предлагать обучающимся готовые диаграммы, где целью будет распределение указанных величин по уже вычерченным секторам.

Рассмотрим пример. Оля готовилась к новому учебному году и покупала принадлежности для школы. Для школы ей нужно 2 альбома; в 4 раза больше ручек, чем альбомов; в 2 раза больше тетрадей, чем ручек; набор цветных карандашей, где карандашей на 8 больше, чем тетрадей. Узнай, сколько Оле нужно ручек, тетрадей и цветных карандашей. Укажи полученные данные в диаграмме.

Обучающиеся осуществляют вычислительные действия и узнают количество штук каждого наименования. В итоге получается 2 альбома, 8 ручек, 16 тетрадей, 24 цветных карандаша. Обучающимся предлагается пустая диаграмма, где им необходимо распределить полученные данные по секторам. Итоговая работа представлена на рисунке 15.

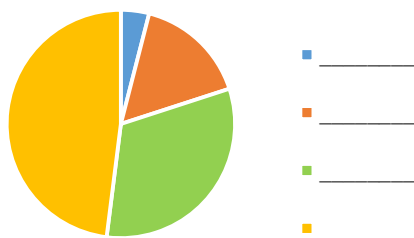


Рисунок 15 – Пример круговой диаграммы для решения задачи

Таким образом, в рамках данного приема обучающиеся реализуют такой вид деятельности, как моделирование ситуаций и упорядочивание объектов по величине и количеству.

Следует рассмотреть особенности конструирования схем на уроках математики в начальной школе.

Схемы при решении учебных задач на уроках математики активно применяются с первого класса и на протяжении всего обучения в начальной школе. Это обусловлено тем, что схематизация после

замещение является основополагающим этапом в освоении такого знаково-символического действия, как моделирование. В случае схематизации по сравнению с замещением присутствует функциональная связь между компонентами задачи, замещение же предполагает замену объекта-оригинала на символический знак. Замещение является частью схематизации.

Рассмотрим пример. Вася и Валя помогали маме в саду. Вася собрал 5 яблок, а Валя 4 груши. Сколько фруктов ребята собрали вместе?

В данном случае нецелесообразно строить таблицу или диаграмму. Модель для данной задачи можно выстроить в виде схемы и выполнить замещение объектов-оригиналов на знаки.

На начальном этапе обучения для обучающихся легче воспринимаются знаки в виде геометрических фигур (круги, квадраты и т. д.). В контексте приведенной задачи яблоки можно представить в качестве кругов, а груши в виде треугольников. Помимо замещенных объектов в схеме к данной задаче необходимо использовать вспомогательные элементы в виде обобщающей скобки. Схема к данной задаче представлена на рисунке 16. В данной схеме каждый элемент выделен, вычерчен отдельно, так как начало освоения действия моделирования необходимо начинать с наиболее простых, легко воспринимаемых обучающимися заданий.

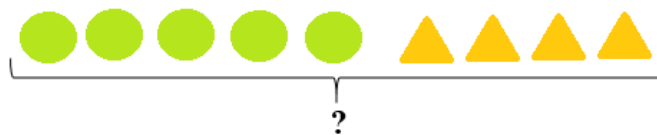


Рисунок 16 – Пример построения схемы при решении задачи

В процессе усложнения программы обучения по математике численность компонентов задачи будет расти и структура усложняться. В данном случае нецелесообразно вычерчивать каждый элемент отдельно. Рассмотрим пример.

В школе №45 города Липецк учатся много ребят. Известно, что девочек 480, а мальчиков в 2 раза меньше, чем девочек. Сколько всего ребят учатся в школе?

Схему к данной задаче можно построить несколькими способами. Способы представлены на рисунке 17.

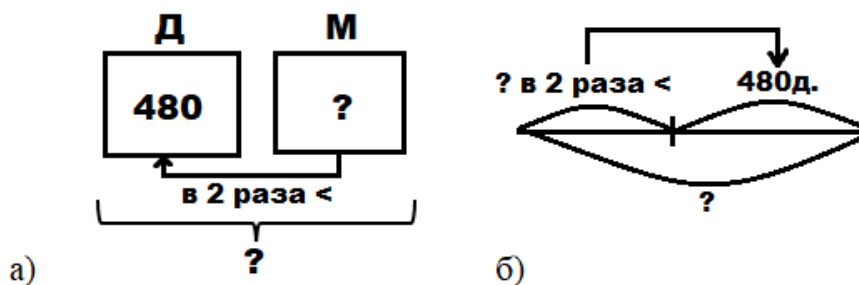


Рисунок 17 – Примеры построения схем: а) схема, построенная при помощи блоков; б) схема, построенная при помощи отрезков

На основе рассмотренным примеров можно сделать вывод, что для составления схем преимущественно используются геометрические фигуры, линии, а также такие элементы, как стрелки, скобки, знаки арифметических действий. Это обусловлено тем, что такие символы наиболее просты и понятны в плане отображения.

Как показывает практика, нельзя выделить определенный способ построения схемы и обозначить его предпочтительным, так как все задачи индивидуальны по своему содержанию и требуют особенного подхода. Только после изучения содержания, структуры, выделения компонентов учебной задачи можно определить, какой способ представления будет наиболее предпочтительным и обоснованным, а главное понятным для обучающихся и способствующим решению этой задачи.

Выводы по главе 1

Современное общество располагает огромными информационными ресурсами, накопленными за тысячелетия истории человечества. В ходе эволюции человеческого сознания эволюционировало и его мировосприятие, его психические и интеллектуальные способности,

развивалось абстрактное мышление. Человек создал символы, регулирующие его деятельность, способные говорить сами за себя, так как с помощью человека они наделяются смыслом и значением. Знаки – это своего рода мост между видимым и невидимым миром. Их верная интерпретация помогает раскрывающие сущность многих явлений и особенностей окружающей действительности. Осваивать данный навык необходимо с самых ранних лет. В процессе развития ребенка большой вклад в освоение знаково-символических действий оказывает школа. Формирование знаково-символических действий является планируемым результатом ООП НОО и важной задачей системы образования в целом.

Знаково-символические действия помогают младшим школьникам «расшифровать» окружающий мир, наполненный различными знаками и символами, ориентироваться в информационном пространстве, так как знаково-символическая деятельность основана именно на работе с поступающей извне информацией, её интерпретированием, преобразованием. В большей мере знак и символ раскрываются на уроках математики. Знаково-символические средства используются при моделировании, что является наивысшим уровнем сформированности знаково-символических действий обучающихся. В процессе моделирования используются различные модели с различной структурой. В современное время наибольший интерес вызывают такие формы представления информации, как таблицы, диаграммы и схемы. Это обусловлено тем, что представление и модернизация информации в различных формах способствует формированию у обучающихся предполагаемых метапредметных, а также предметных результатов.

В рамках главы были рассмотрены учебно-методический комплекс «Школа России» и комплекс по системе Л.В. Занкова на проработанность раздела «Работа с информацией». Было выявлено, что курс математики по системе Л.В. Занкова содержит разнообразные учебные задания на работу с таблицами и диаграммами по сравнению с содержанием курса

математики учебно-методического комплекса «Школа России». Сформулирован вывод, что структура таблиц и диаграмм с усложнением учебного материала усложняется соответственно.

Интеграция моделирования как вида деятельности должна представлять собой поэтапный процесс, строящийся на принципе «от простого к сложному». После формирования навыка замещения, кодирования/декодирования можно приступать к схематизации, а в последствии к моделированию. В рамках работы над моделированием педагогу необходимо уделять время не только на создание модели, а так формировать у обучающихся навык интерпретации и преобразования модели. Несмотря на существование общего алгоритма работы над моделями, конкретные разновидности, например, таблицы и диаграммы, имеют свои особенности при их создании. В ходе работы были сформированы вспомогательные таблицы, которые могут послужить обучающимся основой при работе с данными разновидностями моделей.

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИЕЙ

2.1 Диагностика сформированности у младших школьников знаково-символических действий

Для выявления уровня сформированности знаково-символических учебных действий у обучающихся необходимо подобрать соответствующую методику.

Как было выявлено ранее, кодирование и замещение являются компонентами знаково-символических учебных действий, а также первыми видами деятельности, работа над которыми будет способствовать усвоению данного действия в целом.

К диагностике сформированности у обучающихся такого знаково-символического действия, как кодирование/декодирование и замещения можно отнести 11-й субтест теста Д. Векслера (приложение В). Рассмотрим его более подробно.

Целью данной методики является выявление умения ребенка осуществлять кодирование с помощью символов.

В рамках данной методики происходит оценивание знаково-символических действий – кодирования (замещение), а также регулятивное действие контроля. Форма и ситуация оценивания данной методики – групповая или индивидуальная работа. Критериями оценивания служит количество допущенных при кодировании ошибок, число дополненных знаками объектов. Знаки с этой целью подобраны однотипные и легко воспринимаются обучающимися.

Проведение диагностики по данной методике предполагается в 1-2 классе. В методике отмечено два уровня задания. Уровень А предлагается детям в возрасте 6-7 лет, уровень В – 8-9 лет.

Сущность работы обучающихся состоит в следующем. На бланке предлагается справочная таблица с указанием применяемых в дальнейшей работе символов. В варианте А это геометрические фигуры, внутри которых располагаются линии горизонтальные и вертикальные в числе 1 или 2 штук. В варианте В это цифра и соответствующий ей геометрический символ. В варианте А обучающимся необходимо разместить внутри пустых геометрических фигур соответствующие линии, в варианте В указать, какой символ соответствует указанной цифре. Задания обоих уровней представлены в приложении В.

Задание предполагает тренировочный этап (введение инструкции и совместную пробу с психологом), заключенный в пяти (в варианте В семи) первых символах, которые в дальнейшем при диагностике учитываться не будут. Далее предлагается продолжить выполнение задания, не допуская ошибок и как можно быстрее. На выполнение работы дается 120 секунд. Если обучающийся выполнил работу раньше, ему присваиваются дополнительные баллы: <70 дают +5, 71-80 дают +4, 81-90 дают +3, 91-100 дают +2, 101-110 дают +1.

Оценка равна количеству правильно заполненных фигур за 120 секунд и присвоенных дополнительных баллов.

В ходе диагностики следует ориентироваться на три уровня успешности выполнения работы и, соответственно, сформированности действия кодирования:

1. Ребенок 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. Верно выполнено менее 25% от объема задания.

2. Ребенок адекватно выполняет задание кодирования, но допускает достаточно много ошибок либо работает крайне медленно. Верно выполнено 25-65% от объема задания.

3. Сформированность действия кодирования (замещения). Ребенок быстро понимает инструкцию, действует адекватно. Количество ошибок незначительное или отсутствует. Верно выполнено 65-100% от общего объема задания.

Таким образом, было принято решение провести диагностику сформированности знаково-символических действий у обучающихся на основе данной методики.

Базой исследования послужило Муниципальное общеобразовательное учреждение «Основная общеобразовательная школа №8 города Кыштыма» Челябинской области.

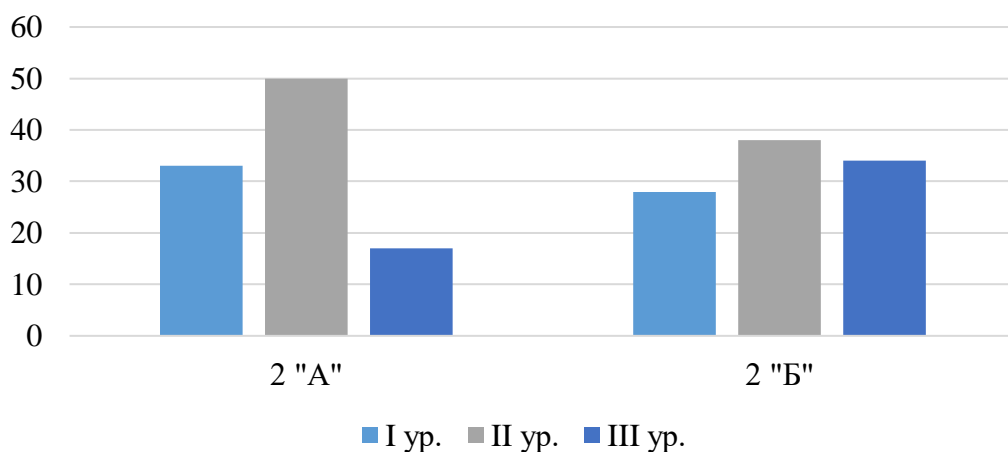
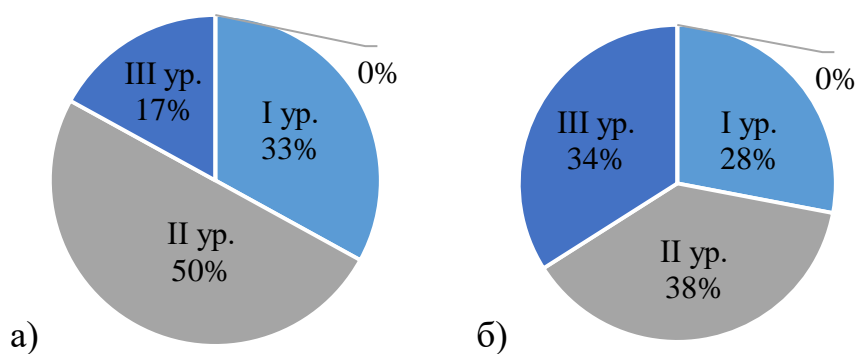
В диагностике приняли участие обучающиеся 2«А» и 2 «Б» классов численностью 18 и 21 человек соответственно. Результаты диагностики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты проведения диагностики по Д. Векслеру на уровень сформированности действия кодирования у обучающихся 2 «А» и 2 «Б» классов МОУ «ООШ №8 г. Кыштыма»

Класс	Уровень сформированности навыка ЗСУД	Численность обучающихся	% обучающихся по отношению к общей численности
2 «А» – 18 чел.	I уровень (0-14б)	6	33%
	II уровень (15-34б)	9	50%
	III уровень (35-50б)	3	17%
2 «Б» – 21 чел.	I уровень (0-14б)	6	28%
	II уровень (15-34б)	8	38%
	III уровень (35-50б)	7	34%

Необходимо отметить, что обучающиеся 2 «А» и 2 «Б» классов, прошедшие диагностику, обучаются по учебно-методическому комплексу «Школа России».

Для наглядности результатов составим диаграмму. Круговая диаграмма представлена на рисунке 18.



в)

Рисунок 18 – Диаграмма результатов проведения диагностики по Д. Векслеру на уровень сформированности действия кодирования у обучающихся: а – 2 «А» класса; б – 2 «Б» класса; в – сравнительная столбчатая диаграмма

На основании диаграммы, представленной на рисунке 18, и данных из таблицы 2 можно сделать следующий вывод об итогах диагностики 2 «А» класса: 50% обучающихся адекватно выполняют задание кодирования, но допускают достаточно много ошибок и работают достаточно медленно. 1/3 класса не смогли самостоятельно справиться с заданием и допустили крайне много ошибок. 17% от общей численности обучающихся смогли успешно справиться с заданием, допустив минимальное количество ошибок.

Результаты диагностики на формирование знаково-символических действий у обучающиеся 2 «Б» класса можно сформулировать следующим образом: в данном классе прослеживается большее число обучающихся с III уровнем развития уровня сформированности действия кодирования – на 17%. Также для данного класса характерно меньшее количество

обучающихся с I уровнем – на 5% меньше. Обобщая вышесказанное, следует вывод, что сформированный навык кодирования имеют 34% обучающихся.

Следует отметить, что в 2 «А» классе из 18 человек преждевременно закончили работу 6 человек, 3 из которых показали III уровень развития действия кодирования, а 3 показали II уровень. Несмотря на то, что обучающиеся II уровня справились раньше, они допустили значительное количество ошибок и им не могут быть присуждены дополнительные баллы за преждевременно оконченную работу. Схожая ситуация наблюдалась во 2 «Б» классе – дети, раньше срока закончившие работу и имеющие при этом в работе значительное количество ошибок, не получали дополнительные баллы за преждевременное окончание работы.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что около 80% обучающихся исследуемого класса не имеют достаточно развитого навыка кодирования.

Данное заключение свидетельствует о необходимости более активной и систематичной работы, комплексного подхода относительно формирования знаково-символических учебных действий на уроках математики в начальной школе. Такая работа возможна только при наличии комплекса соответствующих заданий.

Следовательно, возникает необходимость в формировании комплекса упражнений по формированию у обучающихся начальной школы знаково-символических действий на уроках математики.

2.2 Комплекс упражнений по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики при работе с информацией

Учебное задание или упражнение – средство формирования деятельности обучающихся, форма воплощения и средство реализации содержания образования. Учебное задание в обязательном порядке

предполагает самостоятельную деятельность обучающихся [48].

Прежде чем приступить к разработке комплекса упражнений, необходимо охарактеризовать предъявляемые к ним требования:

1. Каждое упражнение должно быть тщательно обдумано, иметь свою дидактическую цель.

2. Вопросы и материал для упражнений не должны быть шаблонным и повторяться в одном и том же виде или форме; не должны быть слишком лёгкими, но и не должны быть излишне громоздкими, сложными по своей структуре, с длинными формулировками заданий.

3. При конструировании системы упражнений надо стремиться, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших учебных целей, но и отдаленных, то есть работать на перспективу.

4. Учебные задания должны обеспечить усвоение системы средств, необходимой и достаточной для успешного осуществления учебной деятельности.

5. Содержание и используемые в рамках учебного задания средства обучения должны быть оправданы и раскрывать поставленную дидактическую цель.

Так как предполагается создание комплекса упражнений, то необходимо учитывать, что упражнения в данном комплексе должны подчиняться одной общей цели, а именно формированию у обучающихся знаково-символических учебных действий. Также упражнения должны быть разнообразными по уровню материала, т. е. комплекс должен включать репродуктивные, реконструктивно-вариативные и творческие задания.

Для того чтобы учесть все аспекты и реализовать требования при создании комплекса упражнений, направленных на формирование у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики, была сконструирована схема, представленная на рисунке 19.

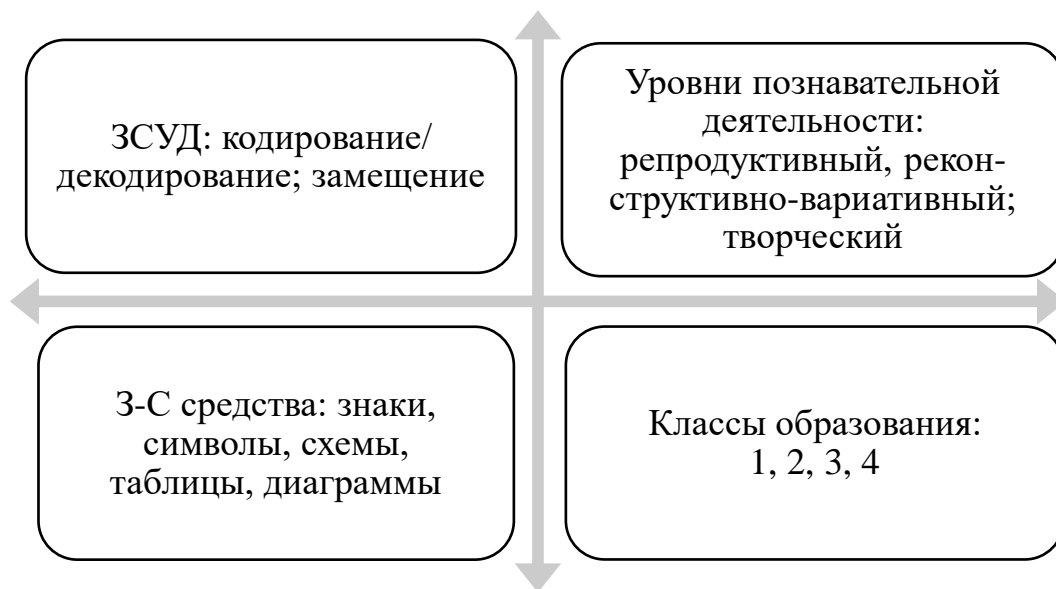


Рисунок 19 – Критерии, служащие основанием при формировании комплекса упражнений, направленных на формирование у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики

Задания в комплексе необходимо выстроить по принципу «от простого к сложному» и для удобства использования методической разработки педагогами распределить по классам образования. Данное разделение будет условным, так как в зависимости от УМК, на основании которого обучающиеся осваивают программу, будет зависеть сформированный у них уровень знаково-символических действий.

Так как формируемый комплекс учебных заданий предполагается применять на уроках математики в начальной школе, необходимо отталкиваться от содержания учебного материала при освоении программы обучающимися по данному курсу. Это необходимо для того, чтобы предложенные упражнения гармонично вписались в учебный процесс. За основу был взят УМК «Школа России», так как данная система относится к традиционной и комплекс упражнений, разработанный в соответствии с содержанием курса математики по УМК «Школа России», может быть адаптирован к любой системе. Так же это связано с тем, что, согласно статистике [1], 86% педагогов осуществляют образовательный процесс в соответствии с традиционной системой и 68% используют при этом УМК «Школа России».

При формировании комплекса учебных заданий в соответствии с содержанием курса математики УМК «Школа России» были выделены следующие особенности, которые необходимо учитывать:

1. В первом классе обучающиеся оперируют с такими арифметическими действиями, как сложение и вычитание. Вводятся числа в пределах второго десятка.

2. Во втором классе вводится умножение и деление. Арифметические действия выполняются в пределах сотни.

3. В третьем классе полностью освоено табличное умножение, вводится внетабличное умножение и соответствующее деление. Арифметические действия выполняются в рамках тысячи.

4. В четвертом классе обучающиеся осуществляют арифметические действия в пределах миллиона (десятками, сотнями тысяч).

Таким образом, при разработке комплекса упражнений предлагаемый обучающимся материал должен быть понятен, так как успешное выполнение разработанных учебных заданий возможно только в случае их доступности к пониманию, то есть соответствовать уже сформированным на данный момент у обучающихся предметным и метапредметным результатам.

Охарактеризуем структуру комплекса упражнений, направленного на формирование знаково-символических действий у младших школьников на уроках математики. Как было отмечено ранее, для удобства использования педагогами разрабатываемого комплекса все учебные задания распределены по классам обучения – 1, 2, 3 и 4. В каждом классе выделен блок, соответствующий определенному знаково-символическому действию и в котором располагаются задания на формирование данного действия. В рамках данного блока выделены три группы заданий, включающей по три задания [48]:

- задания репродуктивного характера;
- задания реконструктивно-вариативного характера;

– задания творческого характера.

Разграничений заданий в соответствии с формами познавательной деятельности обучающихся обусловлено тем, что современный подход к обучению требует индивидуального подхода. В случае распределение заданий указанным образом педагог будет иметь возможность предложить обучающимся индивидуальное, соответствующее его уровню задание.

Также это обусловлено тем, что наибольших результатов в освоении любых, в том числе знаково-символических, действий обучающиеся могут добиться в случае поэтапной, последовательной работы. Репродуктивные задания, предполагающие воспроизведение, некую работу «по шаблону», служат основой для дальнейшей работы, закладывают базовые навыки.

Реконструктивно-вариативные задания являются переходным звеном между реконструктивным и творческим. Они включают в себя творческий компонент, но базируются на воспроизводящей деятельности. В данном случае перед обучающимися возникает необходимость отобрать нужные знания для решения данной задачи, воспользоваться интуицией и найти выход из нестандартной ситуации.

Творческие задания предполагают максимальную самостоятельную деятельность обучающегося. В отличие от реконструктивно-вариативных заданий творческие не предполагают определенных вариантов действий — обучающимся необходимо реализовать свой творческий потенциал и создать что-то собственное, авторское.

В процессе создания учебных заданий были использованы материалы из диагностики уровня интеллектуального развития Д. Векслера (приложение В).

При формировании комплекса упражнений были использованы такие программные средства, как текстовый процессор MicrosoftWord, а так же растровый графический редактор MicrosoftPaint.

Для успешного внедрения данного комплекса в педагогическую практику необходимо сформулировать перечень рекомендаций.

В ходе работы был сформирован комплекс упражнений по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики (приложение Г). Разработанный комплекс предполагает работу над таким видом знаково-символических действий, как кодирование/декодирование и замещение. При составлении заданий были использованы труды психологов и педагогов, а так же задания из учебников различных учебно-методических комплексов. Для эффективной реализации данного комплекса педагогу необходимо выстраивать работу в соответствии с определенным алгоритмом, соблюдать принципы. Следовательно, возникает необходимость в разработке методических рекомендаций по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики.

2.3 Методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики

Цель разработанного комплекса упражнений – формирование таких видов знаково-символических действий у обучающихся начальной школы, как замещение и кодирование/декодирование.

Данный комплекс предполагается к реализации в течение 4 лет обучения в начальной школе на уроках математики. Возможно использование данных учебных заданий на внеурочных занятиях.

Работа над представленными учебными заданиями может быть в индивидуальной, групповой или фронтальной форме. В случае фронтальной работы некоторые задания можно выводить на экран с помощью проектора. Наиболее удобным способом работы будут распечатанные индивидуальные листки.

Стоит подчеркнуть, что творческие задания выполняются в индивидуальной форме, так как раскрывают индивидуальные

познавательные и творческие способности обучающегося. Репродуктивные и реконструктивно-вариативные задания могут быть выполнены в любой форме.

Составим алгоритм работы над упражнениями комплекса, направленного на формирование знаково-символических действий у младших школьников. Работа над каждым блоком из комплекса по данному алгоритму будет наиболее эффективной, так как соответствует этапам формирования учебного действия у обучающихся (рисунок 20).



Рисунок 20 – Этапы формирования универсальных учебных действий

Для общего понимания необходимо интерпретировать каждый этап в формировании учебного действия [28].

1 этап – выполнение учебного действия, предполагающего работу над аналогичными заданиями, многократная работа по образцу. Работа на данном этапе основана на действиях педагога, так как обучающийся не способен различать существенные и несущественные стороны выполняемого способа. На данном этапе предполагается введение заданий репродуктивного характера. Первоначально задания прорабатываются в фронтальной форме.

2 этап – выполнение задания, построенного на выявленном учебном действии с подводящими вопросами педагога. Задачей педагога является раскрытие всех аспектов данного задания, охарактеризовать взаимосвязь компонентов. На данном этапе образец может иметь незавершенную форму либо отсутствовать вовсе. В рамках данного этапа продолжается работа с репродуктивными заданиями. После того как педагог определил готовность обучающихся к самостоятельной работе, задания предлагаются индивидуально.

3 этап – применение учебного действия при выполнении задачи. На данном этапе обучающиеся осознают сущность учебного действия, принципы, на которых он основан и способны применять его при решении учебных задач. Вводятся реконструктивно-вариативные задания. Фронтальная работа с заданиями данной группы может отсутствовать, инструкции педагога будет достаточно. Задания могут предлагаться в групповой и индивидуальной форме.

4 этап – применение действия в контексте учебной деятельности. Обучающиеся способны определить цель, охарактеризовать алгоритм действий для выполнения учебной задачи, не руководствуясь подсказками и наводящими вопросами педагога. Предполагается реализация индивидуальных творческих и познавательных способностей. Учебные задания носят творческий характер, выполняются самостоятельно.

На основе рассмотренного процесса формирования учебного действия составим алгоритм работы над комплексом учебных заданий, последовательность которого отражает поэтапный процесс формирования знаково-символического действия. Данный алгоритм, представленный на рисунке 21, применим к любому знаково-символическому действию: кодированию/декодированию, замещению, схематизации, моделированию.

Следует отметить, что целесообразно переходить на последующий этап только в том случае, если обучающиеся закрепили навык на предыдущем уровне. В случае недостаточного формирования навыка будет невозможным успешное выполнение заданий на более высоком уровне.

При индивидуальной форме выполнения заданий педагогу следует осуществить анализ выполненного задания каждого обучающегося. Это позволит сформулировать вывод о достигнутых результатах в контексте знаково-символических действий.

В процессе работы над заданиями из комплекса необходимо постепенно формировать у обучающихся понятийный аппарат.

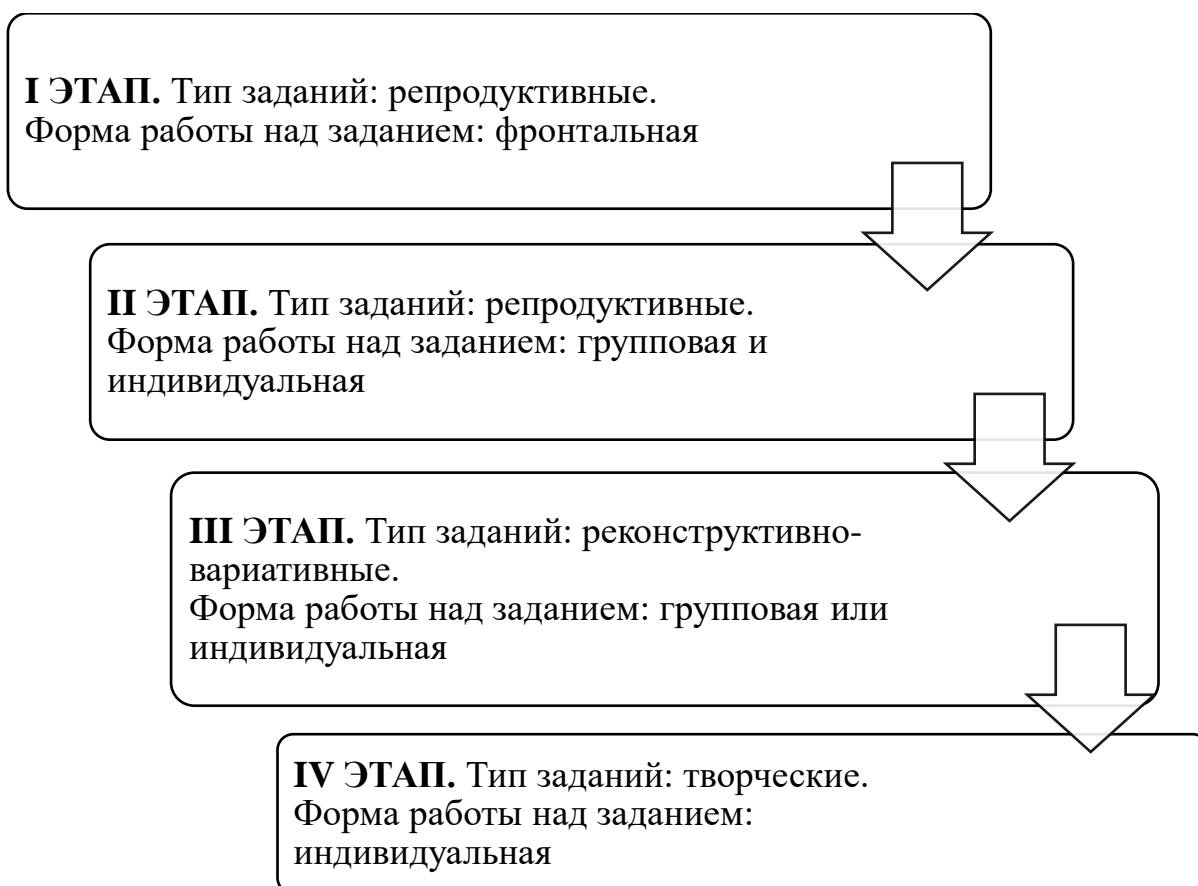


Рисунок 21 – Алгоритм работы над формированием знаково-символического действия у младших школьников на уроке математики

В рамках работы над знаково-символическими действиями возможно использовать следующие термины, основанные на научных источниках [17; 19; 42] и адаптированные для обучающихся начальной школы:

Модель – объект-заменитель, отражающий главные особенности объекта-оригинала, на основе которого он создан.

Моделирование – процесс создания модели.

Схема – чертеж, на котором с помощью линий и фигур условно показаны составные части учебной задачи.

Таблица – форма представления информации по строкам и столбцам.

Ячейка – место пересечения строки и столбца, минимальный элемент таблицы, имеющий своё содержание.

Диаграмма – представление информации с помощью отрезков или геометрических фигур, позволяющее оценить соотношение величин.

Код – система условных знаков для представления информации, где каждому знаку соответствует определенное значение. Код и шифр в рамках работы над формированием понятийного аппарата можно использовать как синонимы.

Алгоритм – последовательность действий для достижения определенной цели.

Если говорить о понятиях «знак» и «символ», то разграничение их содержания не будет обоснованным, так как граница между данными понятиями достаточно тонкая и понять её для обучающихся начальной школы достаточно сложно. Для одного объекта обучающиеся могут применять равнозначно термины и «знак», и «символ», использовать фразы «знак символизирует...».

Знак, символ – графическая замена предмета в виде изображения, пометки, фигуры.

Содержания предложенного понятия будет достаточно для того, чтобы реализовать заложенную в них функцию знаково-символических средств. Также обучающиеся не будут перегружены информацией, не соответствующей уровню их развития и не находящей подтверждения в ходе выполнения практических задач.

Формирование понятийного аппарата у обучающихся и навыка оперирования соответствующими терминами будет способствовать развитию абстрактного мышления и всестороннему развитию личности, так как данные термины применимы не только на уроках математики. Так же владение обучающимися терминологической основой будет способствовать наиболее легкой и эффективной работе при выполнении заданий на формирование знаково-символических действий [36].

Моделирование как наивысшее проявление сформированности знаково-символических действий взаимосвязано с такими логическими операциями мышления, как анализ и синтез, сравнение и обобщение, систематизация и классификация. Но наиболее важными операциями

являются конкретизация и абстрагирование. Поэтому в рамках работы с моделями также важно осознавать значение терминов «признак», «свойство», «качество». Это связано с тем, что процесс создания модели предполагает отстранение от избыточных, не имеющих значения свойств предмета и выделение главных, необходимых для решения учебной задачи.

В результате проделанной работы были сформированы методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики. Был предложен алгоритм работы над знаково-символическим действием, следование которому будет способствовать формированию у обучающихся стойких навыков кодирования/декодирования, замещения, схематизации и моделирования. Отмечена необходимость формирования у обучающихся понятийного аппарата, способствующего активизации познавательной активности, развитию абстрактного мышления, облегчению процесса обучения, заключающегося в наиболее легком восприятии учебного материала.

Выводы по главе 2

Для определения уровня сформированности знаково-символических действий у обучающихся была проведена диагностика по Д. Векслеру. Данная диагностика направлена на определение уровня развитости таких знаково-символических действий, как замещение и кодирование/декодирование. Диагностика проведена в двух общеобразовательных классах на втором году обучения. Общая численность принявших участие в диагностике – 39 человек. Результаты проведенной диагностики позволяют сделать следующий вывод: во 2 «А» и 2 «Б» высокий балл развитого действия кодирования показали 17% и 34% соответственно. Обучающиеся осваивали образовательную программу по учебно-методическому комплексу «Школа России», где, как было

выявлено ранее, отсутствует систематичная работа над моделированием. Возникает необходимость в создании комплекса упражнений, направленных на формирование знаково-символических действий у обучающихся начальной школы на уроках математики.

В ходе работы был создан комплекс упражнений по формированию у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики. Разработанный комплекс предполагает работу над такими видами знаково-символических действий, как кодирование/декодирование и замещение. При составлении заданий были использованы труды психологов и педагогов, а также задания из учебников различных учебно-методических комплексов. Для эффективной реализации данного комплекса педагогу необходимо выстраивать работу в соответствии с определенным алгоритмом, соблюдать принципы. Следовательно, возникает необходимость в разработке методических рекомендаций по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики.

В результате проделанной работы были сформированы методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики. Был предложен алгоритм работы над знаково-символическим действием, следование которому будет способствовать формированию у обучающихся стойких навыков кодирования/декодирования, замещения, схематизации и моделирования. Отмечена необходимость формирования у обучающихся понятийного аппарата, способствующего активизации познавательной активности, развитию абстрактного мышления, облегчению процесса обучения, заключающегося в наиболее легком восприятии учебного материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была раскрыта сущность знаково-символических действий обучающихся. Н.Г. Салмина[42] выделяет следующие виды знаково-символических действий: замещение, кодирование/декодирование, схематизация, моделирование. Именно в такой последовательности осуществляется процесс формирования у обучающихся высшего уровня работы со знаково-символическими средствами – моделирования. Помимо создания моделей, над моделями возможны такие действия, как их интерпретация и преобразование.

Под моделированием в контексте образовательного процесса принято полагать преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта [14]. Моделирование – это преобразование одного вида информации в другую.

Информация окружает нас ежедневно в огромных объемах, и умение ориентироваться в ней необходимо осваивать с ранних лет. В процессе развития ребенка большой вклад в освоение знаково-символических действий оказывает школа. Формирование знаково-символических действий является планируемым результатом ООП НОО и важной задачей системы образования в целом. Знаково-символические действия помогают младшим школьникам «расшифровать» окружающий мир, наполненный различными знаками и символами, ориентироваться в информационном пространстве, так как знаково-символическая деятельность основана именно на работе с поступающей извне информацией, её интерпретированием, преобразованием.

В большей мере данные действия раскрываются на уроках математики. В процессе моделирования используются различные модели с различной структурой. В современное время наибольший интерес вызывают такие формы представления информации, как таблицы, диаграммы и схемы. Это обусловлено тем, что представление и

модернизация информации в различных формах способствует формированию у обучающихся предполагаемых метапредметных, а также предметных результатов.

В ходе работы были подвергнуты анализу на развитие линии «Работа с информацией» два учебно-методических комплекса – УМК «Школа России» и УМК по системе Л.В. Занкова. Было выявлено, что во втором УМК прослеживается определенная система учебных заданий на формирование знаково-символических действий. Содержание курса математики по УМК «Школа России» не отличается таким многообразием и разнородностью упражнений, не содержит определенной системы. Задания в большей степени носят пропедевтический характер, являются своеобразной «почвой».

Наличия учебных заданий недостаточно. Педагог должен владеть определенными приемами формирования у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики. В ходе работы были сформулированы приемы работы и обучения построению таблиц, диаграмм, схем в рамках работы над учебной задачей.

Повышенный интерес к проблеме сформированности знаково-символических учебных действий у обучающихся вполне обоснован. Обучающиеся не владеют достаточным уровнем сформированных знаково-символических действий. Об этом свидетельствуют результаты проведенной диагностики: во 2 «А» и 2 «Б» классах МОУ «ООШ №8» высокий балл развитого действия кодирования показали 17% и 34% соответственно. Обучающиеся осваивали образовательную программу по учебно-методическому комплексу «Школа России», где, как было выявлено ранее, отсутствует систематичная работа над моделирование. Возникает необходимость в создании комплекса упражнений, направленных на формирование знаково-символических действий у обучающихся начальной школы на уроках математики.

В ходе работы был создан комплекс упражнений по формированию у

младших школьников знаково-символических действий на уроках математики. Разработанный комплекс предполагает работу над такими видами знаково-символических действий, как кодирование/декодирование и замещение. При составлении заданий были использованы труды психологов и педагогов, а также задания из учебников различных учебно-методических комплексов. Для эффективной реализации данного комплекса педагогу необходимо выстраивать работу в соответствии с определенным алгоритмом, соблюдать принципы. Следовательно, возникает необходимость в разработке методических рекомендаций по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики.

В результате проделанной работы были сформированы методические рекомендации по использованию комплекса упражнений, направленного на формирование у младших школьников знаково-символических учебных действий на уроках математики. Был предложен алгоритм работы над знаково-символическим действием, следование которому будет способствовать формированию у обучающихся стойких навыков кодирования/декодирования, замещения, схематизации и моделирования. Отмечена необходимость формирования у обучающихся понятийного аппарата, способствующего активизации познавательной активности, развитию абстрактного мышления, облегчению процесса обучения, заключающегося в наиболее легком восприятии учебного материала.

Таким образом, цель исследования достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аналитическая справка по итогам мониторинга использования различных УМК в образовательных учреждениях Поволжского управления, реализующих основные общеобразовательные программы начального общего образования [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Самара : Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования и повышения квалификации «Ресурсный центр», 2014. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/389/24933.php>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Адаскина, А. А. Диагностика овладения знаково-символическими средствами как показатель метапредметных образовательных результатов младших школьников[Текст] / А. А. Адаскина, С. В. Девятко// Современное образование. – 2019. – № 1. – С. 1-11.

3. Аргинская, И. И. Математика :учебник для 1 класса[Текст] : в 2 ч. – 2-е изд., стер. / И. И. Аргинская, Е. П. Бененсон, Л. С. Итина. –Самара: Издательство «Учебная литература» : Издательский дом «Федоров», 2012.

4. Аргинская, И. И. Математика :учебник для 2 класса[Текст] : в 2ч.– 3-е изд., стер. / И. И. Аргинская, Е. И.Ивановская, С. Н. Кормишина. – Самара : Издательство «Учебная литература» : Издательский дом «Федоров», 2013.

5. Аргинская, И. И. Математика :учебник для 3 класса[Текст] : в 2ч. – 3-е изд., стер. / И. И. Аргинская, Е. И.Ивановская, С. Н. Кормишина.– Самара : Издательство «Учебная литература» : Издательский дом «Федоров», 2012.

6. Аргинская, И. И. Математика :учебник для 4 класса[Текст] : в 2 ч. – 3-е изд., стер. / И. И. Аргинская, Е. И.Ивановская, С. Н. Кормишина.– Самара : Издательство «Учебная литература» : Издательский дом «Федоров», 2012.

7. Байкова, Л.А.Учись учиться[Текст] : учебно-методическое

пособие /Л.А. Байкова, А.И. Самошин. –Рязань :Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. – 108 с.

8. Будякова,Т. П. Знаково-символическая деятельность и её генез [Текст] / Т. П. Будякова. –Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2005. – 48 с.

9. Выготский, Л. С. Педагогическая психология[Текст] / Л. С. Выготский. –Москва : АСТ, 2005.– 670 с.

10. Замятина, О. М. Моделирование систем[Текст] : учебное пособие / О. М. Замятина. –Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 204 с.

11. Информационное общество – будущее человечества в Штысячелетии [Электронный ресурс] : сборник статей Международной научно-практической конференции. – Электрон. дан. – Москва : Импульс, 2018. – Режим доступа:<https://impulse-science.ru/wp-content/uploads/2018/02/K-13.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

12. Кабанова-Меллер, Е. Н. Учебная деятельность и развивающее обучение [Текст]/ Е. Н. Кабанова-Меллер. – Москва : Знание, 1981. – 96 с.

13. Кабанова-Меллер, Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся[Текст] /Е. Н. Кабанова-Меллер. –Москва : Знание, 1968. – 288 с.

14. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе : от действия к мысли[Текст]: пособие для учителя / А. Г. Асмолов. –Москва : Просвещение, 2008. – 151 с.

15. Калюжный, А. С. Психология и педагогика[Текст] : учеб. пособие для студентов / А. С. Калюжный. – Нижний Новгород : НГПУ, 2007. – 380 с.

16. Карпенко, А. В. Использование метода моделирования на уроках математики в начальной школе[Текст] / А. В. Карпенко // Начальная школа плюс до и после. – 2005. –№ 11. – С. 53-59.

17. Комлев, Н. Г. Словарь иностранных слов[Текст] : [более 4500 слов и выражений] / Н. Г. Комлев. –Москва :Эксмо, 2006. – 669 с.

18. Кулагина, Н. В. Символ как средство мировосприятия и

миропонимания / Н. В. Кулагина. – Москва : МПСИ, 1999. – 87 с.

19. Лосев, А. Ф. Знак. Символ. Миф[Текст]/ П. В. Алексеев, А. В. Панин. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 428 с.

20. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Р. Лурия.– М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 384 с.

21. Маланьин, А. В. Информационное общество[Текст] / А. В. Маланьин // Молодой ученый. – 2010. – №9. – С. 136-138.

22. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников системы «Школа России». 1-4 классы[Текст] : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова и др. – 2-е изд. перераб. – Москва : Просвещение, 2016. – 124 с.

23. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников системы «Перспектива». 1-4 классы[Текст] : пособие для учителей общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, Т. Н. Миракова. – Москва : Просвещение, 2014. – 137 с.

24. Математика. 1 класс [Текст] : учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. / М.И. Моро, С.И. Волкова, С.В. Степанова. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2012.

25. Математика. 2 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015.

26. Математика. 3 класс [Текст] : учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015.

27. Математика. 4 класс [Текст] : учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015.

28. Меркулова, Т.В. Учимся учиться и действовать. Мониторинг метапредметных универсальных учебных действий [Текст]: Рабочая

тетрадь. 1 класс / Т. В. Меркулова, М. Р. Битянова, С.Г.Яковлева. – Самара : Издательский дом «Федоров» : Издательство «Учебная литература», 2012. –80с.

29. Меркулова, Т.В. Учимся учиться и действовать. Мониторинг метапредметных универсальных учебных действий [Текст]: Рабочая тетрадь. 2 класс / Т. В. Меркулова, А. Г. Теплицкая, М. Р. Битянова, Т. В. Беглова. –Самара :Издательский дом «Федоров», 2013. – 59 с.

30. Меркулова, Т. В. Учимся учиться и действовать: мониторинг метапредметных универсальных учебных действий [Текст]:Рабочая тетрадь. 3 класс / Т. В. Меркулова, А. Г. Теплицкая, М. Р. Битянова, Т. В. Беглова. –Самара : Учеб. лит., 2015. – 52 с.

31. Меркулова, Т. В. Учимся учиться и действовать: мониторинг метапредметных универсальных учебных действий [Текст]: Рабочая тетрадь. 4 класс / Т. В. Меркулова, А. Г. Теплицкая, М. Р. Битянова, Т. В. Беглова. – Самара : Учеб. лит., 2015. – 57 с.

32. Метапредметные и личностные образовательные результаты школьников : Новые практики формирования и оценивания [Текст]: учеб.-метод. пособие / О. Б. Даутова, Е. Ю. Игнатьева. – Санкт-Петербург : КАРО, 2015. – 160 с.

33. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] :федер. закон Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ: [ред. от 30.12.2015]. – Электрон. дан. – Режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc, свободный. – Загл. с экрана.

34. Петерсон, Л. Г. Математика. 1–4 классы (система «Учусь учиться» Л. Г. Петерсон). Примерная рабочая программа [Текст]: учеб.-метод. пособие / Л. Г. Петерсон. –Москва :БИНОМ.Лаборатория знаний, 2019. – 224 с.

35. Петров, А. В. Классификация средств наглядности в современной системе обучения[Текст] / А. В. Петров, Н. Б. Попова // Мир науки, культуры, образования. –2007.– № 2(5). – С. 88-92.

36. Пиаже, Ж. Как дети образуют математические понятия[Текст] / Ж. Пиаже // Вопросы психологии.– 1966. – № 4.– С. 121-122.

37. Пиаже, Ж. Психология интеллекта [Текст] / В переводе А. П. Пятигорского. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 191 с.

38. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2010 г., 22 сентября 2011 г., 18 декабря 2012 г., 29 декабря 2014 г., 18 мая, 31 декабря 2015 г.)[Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/197127/>, свободный.– Загл. с экрана.

39. Примерная основная образовательная программа начального общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 N 1/15) (ред. от 28.10.2015)[Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/primernaja-osnovnaja-obrazovatel'naja-programma-nachalnogo-obshchego-obrazovanija-odobrena-resheniem/>, свободный. – Загл. с экрана.

40. Ремезова, И.И. Проблема человека в философии образования. Философия образования для XXI века[Текст] / И. И. Ремезова, Т. П. Анишина. –Москва : Логос, 1992. –252 с.

41. Ручкина, В. П. Курс лекций по теории и технологии обучения математике в начальных классах [Текст]: учеб. пособие / В. П. Ручкина. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Урал. гос. пед. ун-т», 2016. – 313 с.

42. Салмина, Н. Г. Знак и символ в обучении[Текст] / Н. Г. Салмина. –Москва : Изд-во МГУ, 1988. – 286 с.

43. Сборник примерных программ для начальной школы [Текст]/ ред. А.Б. Воронцов. –Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 384 с.

44. Сборник программ для начальной школы. Система Л.В. Занкова[Текст]/ Н. В. Нечаева, А. В. Полякова.–Самара : Издательский дом

«Федоров», 2008. – 320 с.

45. Ситаров, В. А. Дидактика[Текст]:учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слатенин. – 2-е изд. –Москва : Издательский центр «Академия», 2004. –368 с.

46. Сухов, Е. И. Информационное общество как новое общество[Текст]/Е. И. Сухов // Теория и практика общественно развития. – 2011.– № 7. – С. 32-35.

47. Топилина, О. И. Табличное представление информации как средство формирования у младших школьников знаково-символической деятельности[Текст] / О. И. Топилина // Архивариус. – 2016. – №8. –С.29-34.

48. Уман, А. И. Учебное задание как средство формирования учебной самостоятельной деятельности[Текст] / А. И. Уман // Проблемы современного образования. – 2017. – №2. – С. 111-117.

49. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утв. приказом Минобрнауки РФ от 06.10.2009 г. N 373) (с изм. и доп. от 26.11.2010 г., 31.12.2015 г.) [Электронный ресурс].– Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/197127/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>, свободный.– Загл. с экрана.

50. Хабарова, Д. О. Средства обучения в школьной педагогической практике[Текст] / Д. О. Хабарова // Молодой ученый. – 2014. – № 21 (80). – С. 698-700.

51. Хуторской, А.В. Дидактика [Текст] : учебник для вузов / А. В. Хуторской. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 720 с.

52. Цветков, А. В. Об универсальной структуре знаково-символической деятельности[Текст] / А. В. Цветков // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. Педагогика и психология. – 2008. – № 13. – С. 266-271.

53. Энциклопедия профессионального образования [Текст] :в 3-х т. / ред. С.Я. Батышева. – Москва : АПО, 1998.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вспомогательный материал для обучающихся, необходимый при построении таблицы в контексте решения задачи



Рисунок А.1 – Вспомогательный материал для обучающихся, необходимый при построении таблицы к учебной задаче

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Вспомогательный материал для обучающихся, необходимый при построении диаграммы в контексте решении задачи



Рисунок Б.1 – Вспомогательный материал для обучающихся, необходимый при построении диаграммы к учебной задаче

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Методика «Кодирование и замещение»

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

Цель: выявление умения ребенка осуществлять кодирование с помощью символов.

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

Метод оценивания: индивидуальная или групповая работа с детьми.

Описание задания: ребенку предлагается в течение 2 минут осуществить кодирование, поставив в соответствие определенному 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.

Критерии оценивания: количество допущенных при кодировании ошибок, число дополненных знаками объектов.

Для детей младше 8 лет независимо от уровня развития дается вариант «А» (фигуры).

Инструкция испытуемому: «Посмотри сюда, – показать верхний ряд фигур (ключ), – видишь, нарисована звездочка, а в звездочке вот такая черточка (показать). А вот кружок, в нем видны две таких черточки (и т. д. по каждой фигуре). А теперь посмотри сюда, – показать первый ряд, – видишь, здесь фигурки такие же, но в них ничего не нарисовано. Давай с тобой нарисуем так же, как вот здесь (показать на ключ). Ну, попробуй». К 33-й фигуры сказать «Побыстрее». После заполнения 5 фигур включить секундомер, не останавливая испытуемого, сказав: «Продолжать быстрее сам». По окончании 1-го ряда испытуемому быстро сказать: «Продолжай здесь», указав на начало второго ряда. Если испытуемый проставляет

значки только в одной фигуре или пропускает фигуры, необходимо сказать: «Делай все подряд». Время – 120 секунд. Оценка равна количеству правильно заполненных фигур за 120 секунд. При правильном заполнении всех фигур менее чем за 120 секунд даются дополнительные баллы.

Максимальный балл как для варианта «А», так и для варианта «В» – 50 (45 баллов основных и 5 баллов за преждевременно выполненную работу). Дополнительные баллы и соответствующее время выполнения представлены в таблице В.1.

Таблица В.1 – Дополнительные баллы, присвоенные за преждевременно выполненную работу в рамках диагностики

Дополнительные баллы	+5	+4	+3	+2	+1
Время	<70	71-80	81-90	91-100	101-110

Примечание:

1. 5 первых выполненных фигур (пробных) в оценку не включать.
2. Если на 5-ти пробных образцах испытуемый все же инструкцию не освоил, дать еще несколько фигур для пробы, которые в оценку не включать.
3. Дополнительные баллы складываются с количеством правильно заполненных фигур.

Бланк для выполнения работы по варианту «А», предлагаемый обучающимся, представлен на рисунке В.1.

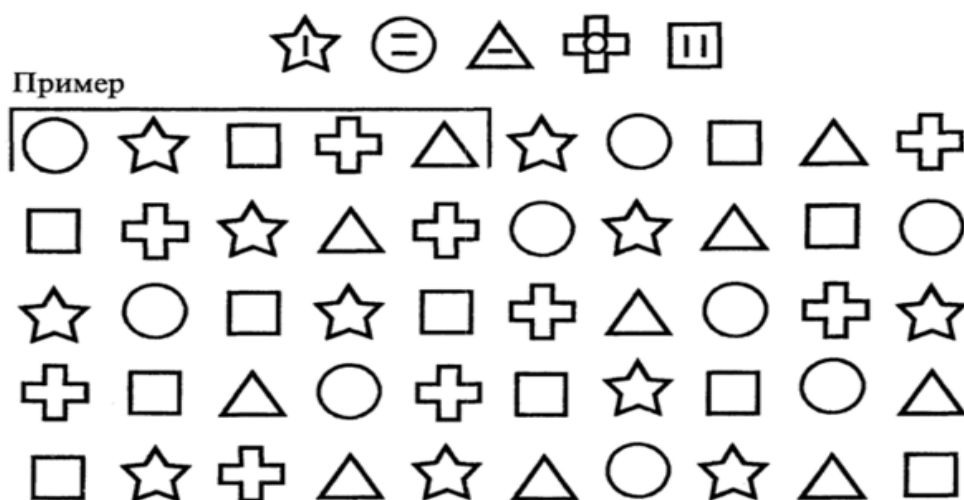


Рисунок В.1 – Бланк работы варианта «А» по методике Д. Векслера

Для детей 8 лет и старше независимо от уровня развития дается вариант «В» (цифры). Инструкция и порядок проведения те же, но для пробы предлагается заполнить не пять, а семь знаков. Время – 120 секунд. Оценка равна количеству правильно заполненных знаков.

Бланк для выполнения работы по варианту «В», предлагаемый обучающимся, представлен на рисунке В.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
÷)	+	┌	┐	√	(÷	┌

_____			2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	1	2	5	1	

3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	7	5	4	8	6	9	4	3			

Рисунок В.2 – Бланк работы варианта «В» по методике Д. Векслера

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Комплекс упражнений по формированию действий кодирования и замещения на уроках математики для обучающихся начальной школы

1 класс.

Задания репродуктивного характера:

1. Вставь пропущенные значения (рис. Г.1) и найди значения числовых выражений

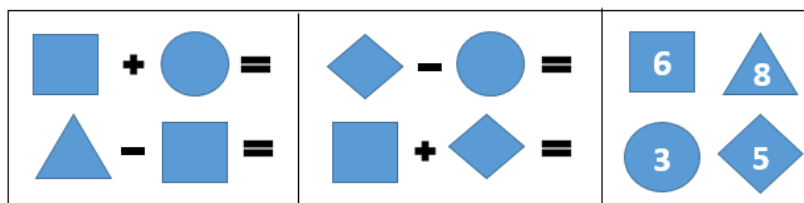


Рисунок Г.1 – Репродуктивное задание на замещение для 1 класса

2. На рисунке Г.2 пустые фигуры. Тебе необходимо заполнить их соответствующими символами, представленными в фигурах в рамке. Твоя задача – справиться как можно быстрее.

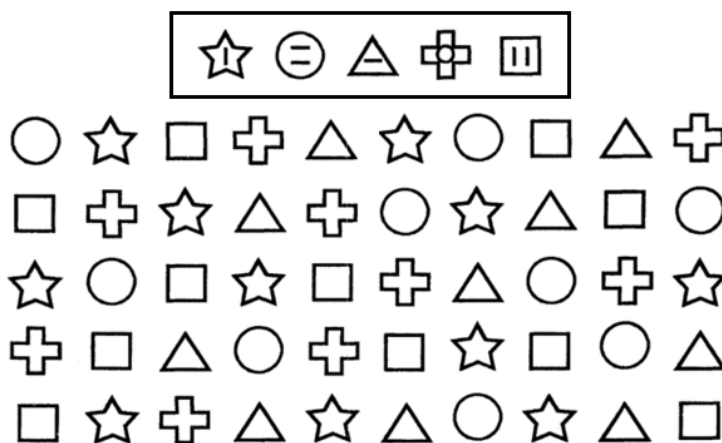


Рисунок Г.2 – Репродуктивное задание на кодирование для 1 класса

3. На рисунке Г.3 незаполненная таблица. Тебе необходимо заполнить каждую ячейку соответствующими символами, представленными в справочной таблице сверху. Твоя задача справиться как можно быстрее!

1	2	3	4	5	6	7	8	9
÷)	+	+	∩	√	(÷	−

2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	1	2	5	1	

3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	7	5	4	8	6	9	4	3	



















1	8	2	9	7	6	2	5	4	7	3	6	8	5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4	

Рисунок Г.3 – Репродуктивное задание на кодирование для 1 класса

Задания реконструктивно-вариативного характера:

1. Определи значения выражений и вставь полученные значения в соответствующие символы на рисунке Г.4. Найди значения полученных числовых выражений.

Полученные значения каждой фигуры распредели в столбчатой диаграмме в порядке увеличения.

 +  = 		
 −  = 		
 +  = 		
 −  = 		

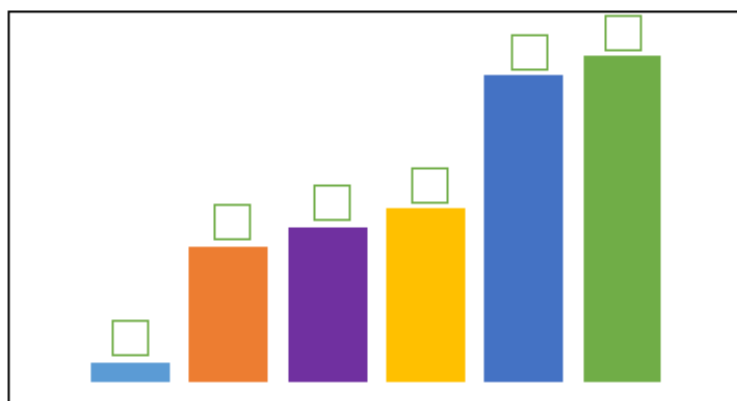


Рисунок Г.4 – Реконструктивно-вариативное задание на замещение и кодирование для 1 класса

2. Определи, по какому принципу выстроена таблица на рисунке Г.5.

Заполни недостающие графы.

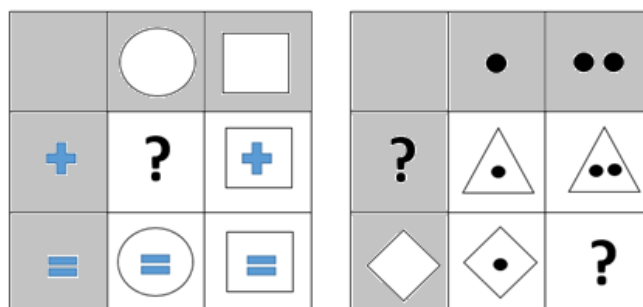


Рисунок Г.5 – Реконструктивно-вариативное задание на замещение и кодирование для 1 класса

3. На рисунке Г.6 представлена таблица. Каждой ячейке соответствует определенная цифра или знак. Все ячейки закодированы, имеют свой шифр в зависимости от того, в какой строке и столбце находятся. Обрати внимание, что значение некоторых ячеек неизвестно. Тебе необходимо найти значение числовых выражений и заполнить все ячейки таблицы.

	1	2	3
1	?	8	6
2	8	+	-
3	6	-	5

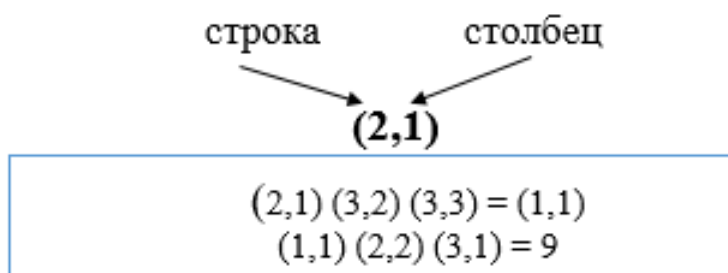


Рисунок Г.6 – Реконструктивно-вариативное задание на замещение и кодирование для 1 класса

Задания творческого характера:

1. Придумай свой рисунок для графического диктанта. Запиши его алгоритм и предложи пройти его ребятам из класса.

2. Рассмотрите символы и соответствующие им цифры, представленные на рисунке Г.7. Составьте числовые выражения, замещая цифры предложенными символами.

Рисунок Г.7 – Творческое задание на кодирование и замещение для обучающихся 1 класса

3. Вставь свои значения в ячейки (1,1) и (2,2) на рисунке Г.8. На основе полученной таблицы придумай и закодируй числовые выражения на сложение и вычитание в одно действие. Помни, что знаки математических действий тоже нужно закодировать. Предложи решить ребятам из класса.

	1	2	3
1		+	9
2	+		-
3	9	-	5

(,) (,) (,) = __

(,) (,) (,) = __

(,) (,) (,) = __

(,) (,) (,) = __

Рисунок Г.8 – Творческое задание на кодирование и замещение для обучающихся 1 класса

2 класс.

Задания репродуктивного характера:

1. Внимательно рассмотри таблицу на рисунке Г.9. Определи, какие признаки выделены в каждом столбце и строке. Заполни все пустые ячейки.

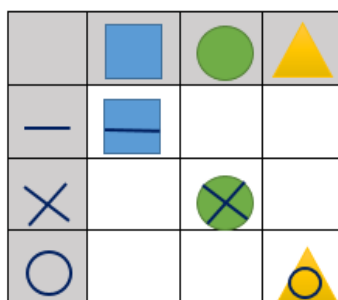


Рисунок Г.9 – Репродуктивное задание на кодирование и замещение для 2 класса

2. Пользуясь справочной таблицей, определи значение каждой римской цифры и найди значение числовых выражений на рисунке Г.10 (после 10 (X) исчисление идет по принципу 10 (X) + число, например XVI 16 это X (10)+VI (6). Исчисление десятков выстроено по тому же принципу:XX (20) это X (10) + X (10))

I – 1	VII – 7	1. III + L =
II – 2	VIII – 8	2. X + V =
III – 3	IX – 9	3. L – IX =
IV – 4	X – 10	4. XLI + II =
V – 5	XI – 11	5. VIII – IV + I =
VI – 6	XII – 12	6. XXV + XLV – VI =
	XIII – 13	
	XIV – 14	
	XV – 15	
	XVI – 16	
	XVII – 17	
	XVIII – 18	
	XIX – 19	
	XX – 20	
	XXI – 21	
	XXII – 22	
	XXIII – 23	
	XXIV – 24	
	XXV – 25	
	XXVI – 26	
	XXVII – 27	
	XXVIII – 28	
	XXIX – 29	
	XXX – 30	
	XXXI – 31	
	XXXII – 32	
	XXXIII – 33	
	XXXIV – 34	
	XXXV – 35	
	XXXVI – 36	
	XXXVII – 37	
	XXXVIII – 38	
	XXXIX – 39	
	XL – 40	
	XLI – 41	
	XLII – 42	
	XLIII – 43	
	XLIV – 44	
	XLV – 45	
	XLVI – 46	
	XLVII – 47	
	XLVIII – 48	
	XLIX – 49	
	L – 50	

Рисунок Г.10 – Репродуктивное задание на кодирование и замещение для 2 класса

3. Рассмотрите рисунок Г.11. Каждой ячейке соответствует определенная цифра или знак. Все ячейки закодированы и имеют свой шифр в зависимости от того, в какой строке и столбце находятся. Расшифруйте числа в числовых выражениях и найдите их значения. Помните: первая цифра указывает строку, вторая – столбец.

	1	2	3
1	20	•	4
2	10	32	40
3	8	:	5

(2,3) (3,2) (1,1) = (1,3) (1,2) (3,1) = (3,3) (1,2) (2,1) =

(1,1) (3,2) (3,3) = (2,2) (3,2) (1,3) = (2,3) (3,2) (1,3) =

Рисунок Г.11–Репродуктивное задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

Задания реконструктивно-вариативного характера:

1. Рассмотрите таблицу. Каждой ячейке соответствует числовое значение. Под знаком «?» находятся знаки арифметических действий «+», «-», «*», «:». Тебе необходимо найти значения числовых выражений на рисунке Г.12 и определить, какой ячейке какой знак арифметического действия соответствует.

□	30	?	100	7
△	9	50	10	72
◇	?	5	45	8
○	6	36	?	?

● ■ ● = ● _____
▲ ● ◇ = ▲ _____
▲ ● ■ ◇ ■ = ■ _____
■ ● ◇ ● ◇ = ▲ _____

Рисунок Г.12 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

2. Рассмотрите таблицу. Каждой ячейке соответствует буква. Значение одной ячейки неизвестно. Раскодируйте указанное слово и догадайтесь, какой буквы не хватает. Впишите буквы в поля на рисунке Г.13.

Чтобы узнать, какой код принадлежит букве, нужно взять первую цифру из строки, вторую из столбца. Например, числу 34 будет соответствовать буква Р.

един.	1	2	3	4	5
дес.					
1	?	б	в	г	д
2	ж	з	и	к	л
3	н	о	п	р	с
4	у	ф	х	ц	ч
22	11	15	11	45	11

Рисунок Г.13 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

3. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.14. Каждой ячейке соответствует определенная цифра или знак. Все ячейки закодированы и имеют свой

шифр в зависимости от того, в какой строке и столбце находятся. Тебе необходимо расшифровать числа в числовых выражениях на рисунке Г.14, найти неизвестные значения и найти значение числовых выражений.

Проделав указанную работу, распредели значения ячеек (3,1), (2,1), (2,2) в круговой диаграмме на рисунке Г.15.

	1	2	3
1	•	8	50
2	?	?	5
3	?	2	:

$(1,3) (3,3) (2,3) = (3,1)$ $(2,3) (1,1) (3,2) = (3,1)$
 $(3,1) (1,1) (1,2) = (2,1)$ $(1,2) (3,3) (3,2) = (2,2)$

Рисунок Г.14 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса



Рисунок Г.15 – Диаграмма к результатам реконструктивно-вариативного задания на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

Задания творческого характера:

1. Используя справочную таблицу на рисунке Г.16, закодируй своё имя. Каждой ячейке соответствует значение – двухзначное число, состоящее из десятка и единицы. Например, буква «К» соответствует числу 24, так как в нем 2 десятка и 4 единицы. У тебя должен получиться код из чисел, например 35 11 46 11.

един. дес.	1	2	3	4	5	6
1	А	Б	В	Г	Д	Е
2	Ж	З	И	К	Л	М
3	Н	О	П	Р	С	Т
4	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш
5	Э	Ю	Я	Й	Ы	

Код твоего имени:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Рисунок Г.16 – Творческое задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

2. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.17. Каждой ячейке соответствует определенная цифра или знак. Все ячейки закодированы и имеют свой шифр в зависимости от того, в какой строке и столбце находятся. Тебе необходимо придумать свои числовые выражения (6 штук), зашифровать их.

	1	2	3	4	
1	+	—	•	:	1. _____
2	4	3	8	6	2. _____
3	18	7	5	9	3. _____
4	16	10	2	15	4. _____
					5. _____
					6. _____

Рисунок Г.17 – Творческое задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

3. Тебе необходимо придумать узор, состоящий из квадратиков – закрашенных ячеек. Узор нужно закодировать – каждая белая клеточка соответствует цифре 0, а закрашенная – цифре 1. Соблюдай последовательность каждой ячейки. Смотри пример.

Коды впиши в соответствующие поля на рисунке Г.18.

Пример

Узор			Код
			010
			101
			010

Узор					Код

Рисунок Г.18 – Творческое задание на кодирование и замещение для обучающихся 2 класса

3 класс.

Задания репродуктивного характера:

1. Закрась указанные ячейки в соответствии с кодом на рисунке Г.19. У тебя должна получиться фигура. Помни: первая цифра указывает на строку, вторая – на столбец.

86; 85;
77; 76; 75; 74
68; 67; 66; 65; 64; 63
57; 56; 55; 54
47; 43
37; 36; 35; 34
27; 26; 25; 24

	9	8	7	6	5	4	3	2
9								
8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								

Рисунок Г.19 – Репродуктивное задания на кодирование для 3 класса

2. Каждой ячейке таблицы на рисунке Г.20 соответствует числовое значение (например, ■ соответствует числу 546). Составь и найди значения числовых выражений.

○	450	•	444	—	127
□	25	546	360	897	4
△	7	50	125	999	323
⬠	856	179	6	90	:
◇	100	381	+	214	490

Рисунок Г.20 – Репродуктивное задания на кодирование для 3 класса

3. Внимательно рассмотри фигуры на рисунке Г.21– они состоят из трёх уровней. Основание, самая большая фигура, в которой находятся остальные, указывает на количество сотен. Фигура средняя, которая находится в большой, указывает на десятки. Самая маленькая фигура, которая находится внутри всех остальных, указывает на единицы.

Рассмотрим пример. Угадай, какие числа зашифрованы в каждой фигуре. Смотри значения в справочной таблице.

	3
	9
	6

Рисунок Г.21–Репродуктивное задания на кодирование для 3 класса

Задания реконструктивно-вариативного характера:

1. Перед тобой числа и соответствующие им обозначения. Выстави числа в правильной последовательности, используя условные обозначения.

Результаты запиши в таблицу на рисунке Г.22.

109	909	99	19	9	199	999	110	990	991

ЧИСЛО									
СИМВОЛ									

Рисунок Г.22 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование для обучающихся 3 класса

2. На рисунке Г.23 представлены закодированные числовые выражения. Значению ячейки соответствует код, который состоит из 2 цифр строки и 2 цифр столбца (например, числу 25 соответствует код 0001). В выражениях допущены ошибки. Найди их и исправь, используя коды из справочной таблицы.

	00	01	10	Закодированное	0001 1010 0100 = 1000	0101 1010 0100 = 0010
00	20	25	•	Раскодированное, исправленное		
01	2	5	100	Закодированное	1000 0010 1001 = 0101	0000 0010 0100 = 1001
10	50	10	:	Раскодированное, исправленное		

Рисунок Г.23 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование для обучающихся 3 класса

Задания творческого характера:

1. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.24. Значению ячейки соответствует код, который состоит из 2 цифр строки и 2 цифр столбца (например, числу 40 соответствует код 1001). Используя таблицу, придумайте и закодируйте числовые выражения. Предложите ребятам выполнить задание.

	00	01	10	Закодированное	1. _____	2. _____
00	2	50	•	Раскодированное		
01	4	5	8	Закодированное	3. _____	4. _____
10	:	40	10	Раскодированное		

Рисунок Г.24 – Творческое задание на кодирование для обучающихся 3 класса

2. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.25. В верхней строке придумайте ряд чисел, которые нужно будет выстроить в правильной последовательности, а в нижней строке придумайте соответствующий каждому числу символ. Предложите однокласснику выполнить задание. Используйте для записи таблицу на рисунке Г.25.

Справочная таблица

Число									
Символ									

Для выполнения

Число									
Символ									

Рисунок Г.25– Творческое задание на кодирование для обучающихся
3 класса

4 класс.

Задания репродуктивного характера:

1. Внимательно рассмотри таблицу на рисунке Г.26. В каждой ячейке закодирована буква, код которой состоит из двух цифр строки и двух цифр столбца. Раскодируй буквы и составь из них слово.

Пример: (10) (01) – 1001 – Л.

	<i>00</i>	<i>01</i>	<i>10</i>
<i>00</i>	<i>А</i>	<i>К</i>	<i>Г</i>
<i>01</i>	<i>Р</i>	<i>О</i>	<i>У</i>
<i>10</i>	<i>Г</i>	<i>Л</i>	<i>М</i>
<i>0100</i>	<i>0010</i>	<i>0001</i>	<i>0110</i>

Рисунок Г.26 – Репродуктивное задание на кодирование и замещение для
обучающихся 4 класса

2. Удивительно! Название этой геометрической фигуры образовано от греческого «kirkos», имеющего древний корень «ker», что означает «превратить». Древние греки считали эту фигуру венцом совершенства.

О какой геометрической фигуре идет речь? Выполни задание и тогда узнаешь ответ на этот вопрос.

Тебе необходимо закрасить ячейки на рисунке Г.27 в соответствии с кодом. Каждой ячейке соответствует цифра, если это 0 – ячейка остается белой, если это 1 – ячейку необходимо закрасить. Смотри пример.

Пример

			010
			101
			010

						001100
						010010
						100001
						100001
						010010
						001100

Рисунок Г.27 – Репродуктивное задание на кодирование для обучающихся 4 класса

3. Знаешь ли ты, в честь какого числа названа известная поисковая система Google? Для написания этого числа используется 100 нулей!

Расшифруй слово, используя таблицу на рисунке Г.28.

В	К	Л	С
• — —	— • —	• — •	• • •
Г	У	О	Д
— — •	• • —	— — —	— • •

Разгадай шифр и узнаешь ответ

— — • • — — — • — — • — •

Рисунок Г.28 – Репродуктивное задание на кодирование для обучающихся 4 класса

Задания реконструктивно-вариативного характера:

1. Рассмотрим таблицу на рисунке Г.29. Каждой ячейке соответствует значение в виде арифметического знака или числа. Чтобы узнать код ячейки, нужно взять букву из строки и цифру из столбца (например, коду С4 соответствует число 15). Раскодируй выражения и определи, знаки каких арифметических действий пропущены. Вставь соответствующий код знака в пропуск.

	1	2	3	4
A	•	:	+	—
B	6000	10	30	100
C	5	600	1000	15
D	300	5000	200	20

B1 _ C2 = B2	D4 _ C4 = D1	D2 _ C3 = B1
D1 _ D3 = B4	B3 _ D4 = C2	C3 _ C1 = D2
B4 _ D4 _ C4 = D4		

Рисунок Г.29 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование для обучающихся 4 класса

2. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.30. Каждой ячейке соответствует значение в виде буквы, имеющий свой код, состоящий из двух цифр (например, букве Ф соответствует код 32, а букве Р код 24). Тебе необходимо найти все спрятанные слова на тему «Математика» и записать код каждой буквы в правильной последовательности.

Пример: 234443ЛУЧ

Слова:

	1	2	3	4
1	А	М	К	Т
2	Д	О	Л	Р
3	С	Ф	В	И
4	Ц	Г	Ч	У

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Рисунок Г.30 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование для обучающихся 4 класса

3. Проверь, верно ли найдены значения числовых выражений. При необходимости исправь ответ. Закодируй ответы каждого выражения с помощью справочной таблицы. В справочной таблице на рисунке Г.31 представлено II класса чисел – класс единиц и класс тысяч. С помощью таблицы кодируются две цифры – 1 и 0. В зависимости от цифры и ее положения зависит форма и цвет фигуры. Заполни таблицу до конца. Смотри пример.

Пример:

100 110 -

101 100 + 10 011 = 111 111 _____

1 001 + 111 = 1 111 _____

11 111 - 10 = 11 100 _____

110 010 - 10 000 = 100 110 _____

	II класс			I класс		
	сот.	дес.	ед.	сот.	дес.	ед.
0						
1						

Рисунок Г.31 – Реконструктивно-вариативное задание на кодирование для обучающихся 4 класса

Задания творческого характера:

1. Перед тобой рисунок Г.32, где в каждой ячейке таблицы

закодирован цвет. Код цвета соответствует первой цифре строки и второй цифре столбца. Придумай свой узор и закодируй его в соответствии с цветовой палитрой, впиши код в пустые ячейки, но не закрашивай. Предложи работу друзьям.

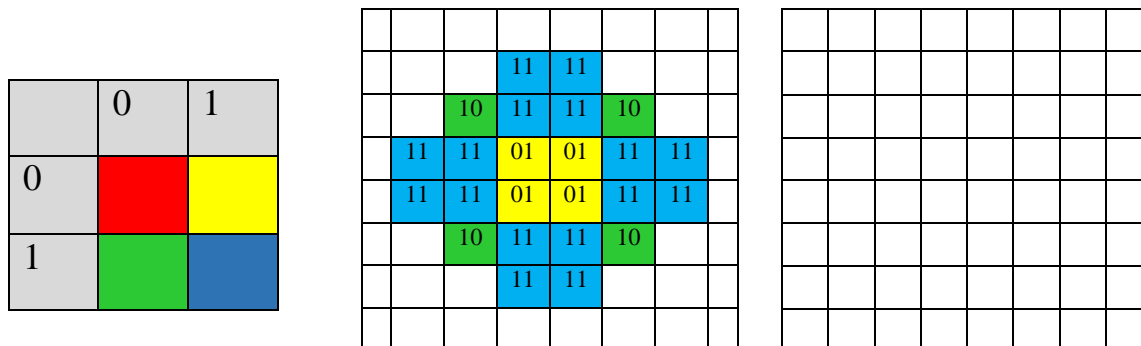


Рисунок Г.32 – Творческое задание на кодирование для обучающихся 4 класса

2. Рассмотрите таблицу на рисунке Г.33. Каждой ячейке должно соответствовать определенное число. Заполни пропуски, вставь эти числа. Знаки арифметических действий уже содержатся в таблице.

На основе полученной таблицы составь и закодируй числовые выражения. Предложи однокласснику выполнить задание.

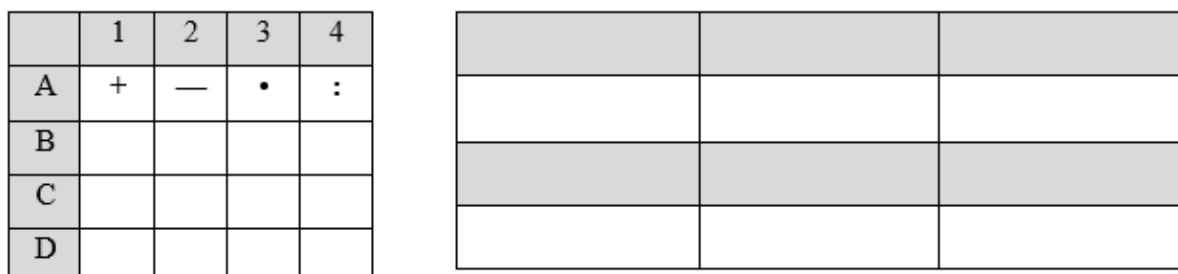


Рисунок Г.33 – Творческое задание на кодирование для обучающихся 4 класса

3. Составь задание на умение кодировать информацию для ребят из класса. Ты уже умеешь работать с такими таблицами. Тебе нужно определить, от какого параметра будет зависеть значение ячейки по строке и столбцу. Заполни «шапочки» каждого столбца и строки. Заполни необходимые сведения к твоему заданию.