



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

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

**Формирование у младших школьников знаково-символических
универсальных учебных действий на уроках математики средствами
LEGO-конструирования**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Начальное образование. Дошкольное образование»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:
66,71 % авторского текста
Работа рекомендована к защите

« 10 » июня 2021 г.
И. о. зав. кафедрой МЕиМОМиЕ
Звягин Константин
Алексеевич

Выполнила:
Студентка группы ОФ-508-072-5-1
Михуля Анастасия Геннадьевна
Научный руководитель:
старший руководитель
Корчёмкина Юлия
Валерьевна

Челябинск
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА 1. Теоретические основы формирования знаково- символических УУД на уроках математики в начальной школе средствами LEGO-конструирования	7
1.1 Понятие и сущность знаково-символических универсальных учебных действий.....	7
1.2 Особенности применения моделирования на уроках математики в начальных классах	13
1.3 Применение LEGO-конструктора на уроках математики в начальных классах	19
Выводы по главе 1.....	37
ГЛАВА 2. Экспериментальная работа по применению LEGO- конструирования при формировании знаково-символических УУД на уроках математики	39
2.1 Диагностика у младших школьников уровня сформированности выполнения знаково-символических действий	39
2.2 Рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково- символических УУД средствами конструктора LEGO	43
Выводы по главе 2.....	49
Заключение	51
Список использованных источников	53
Приложение А	58
Приложение Б.....	65
Приложение В	67
Приложение Г.....	69
Приложение Д	71

ВВЕДЕНИЕ

В связи с развитием человеческого потенциала, модернизацией окружающего мира, развитием технологий, улучшением условий жизни параллельно происходит совершенствование системы образования, а, следовательно, и требований к выпускникам образовательного учреждения.

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 [38]. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) отвечает этим требованиям и устанавливает требования к образовательным программам, включенным в планируемые результаты.

Поскольку в современных системах образования наблюдается тенденция к развитию у школьников навыка самостоятельно приобретать знания, «учить учиться», то наибольший интерес представляют метапредметные результаты. Метапредметные результаты выражены универсальными учебными действиями, которые подразделяются на коммуникативные, регулятивные и познавательные. С точки зрения формирования знаний школьников об окружающем мире, а также для построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупности операций по обработке, систематизации, обобщения и применения полученной информации, важное значение будет играть развитие познавательных учебных действий.

Ни для кого не секрет, что к третьему тысячелетию человечество собрало огромное количество информации, в которой современный человек вынужден ориентироваться. В ходе эволюции и для сбора информации из окружающего мира человека учат придавать им особую форму, при этом абстрагируясь от определенных свойств данной информации и конкретизируя необходимые качества. Таким образом, информация в виде диаграмм, таблиц и диаграмм активно используется в любой сфере человеческой деятельности. При проведении процесса перевода информации из одной формы в другую для получения новой информации человек осуществляет такой вид деятельности, как моделирование. Процесс моделирования представляет собой довольно сложный алгоритм, где каждый этап должен быть реализован в строгой, соответствующей последовательности. Поэтому обучение этому виду деятельности должно осуществляться с ранних лет.

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.

Изучением проблемы применения моделей на уроках в начальной школе занимались такие учёные, как А. Г. Асмолов [4], М. А. Бантова [7], С. П. Баранов [8], Н. Б. Истомина [20], Н. Г. Салмина [35], Л. М. Фридман [39], Д. Б. Эльконин [42] и др.

Актуальность исследования заключается в том, что на данный момент наблюдается недостаточная разработанность методического обеспечения процесса формирования знаково-символических действий младших школьников. Гораздо эффективнее реализовать приём моделирования на уроках математики с применением конструктора LEGO.

В настоящее время LEGO является одной из самых известных и широко распространенных педагогических систем, широко использующих

трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка.

Проблема исследования: каковы возможности конструктора LEGO для формирования знаково-символических УУД на уроках математики в начальной школе?

Цель исследования: на основе изучения теоретического материала и проведенной диагностической работы подобрать примеры использования моделей средствами конструктора LEGO и разработать рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO.

Объект исследования: процесс формирования знаково-символических УУД на уроках математики в начальной школе.

Предмет исследования: применение конструктора LEGO с целью формирования действия моделирования знаково-символических УУД.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть «моделирование» и «преобразование модели» как особую группу знаково-символических УУД в психолого-педагогической литературе.
2. Изучить возможности применения конструктора LEGO на уроках математики в начальной школе и подобрать примеры моделей средствами конструктора LEGO.
3. Экспериментально изучить уровень сформированности знаково-символических УУД младших школьников на уроках математики.
4. Разработать рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической и методической литературы, обобщение, систематизация, сравнение, эксперимент, анализ полученных результатов.

Практической базой исследования послужило Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей.

Практическая значимость: разработать рекомендации педагогам по формированию у младших школьников знаково-символических УУД на уроках математики средствами конструктора LEGO.

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

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ УУД НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ СРЕДСТВАМИ LEGO- КОНСТРУИРОВАНИЯ

1.1 Понятие и сущность знаково-символических универсальных учебных действий

Быстрые изменения в современном обществе требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства с учетом государственных, социальных, личных потребностей и интересов. Важную роль сыграло изменение целей, форм и средств начального образования, в том числе и обучение математики.

Федеральный образовательный стандарт является основным документом для работников сферы образования. ФГОС – это совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего (НОО), основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

Изучая ФГОС НОО [38], 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.

Наибольший интерес среди педагогов занимают именно метапредметные результаты, а вернее, способы их достижения обучающимися.

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.

Определение понятия «универсальные учебные действия» раскрывает А. Г. Асмолов.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить, как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса [4, с.8].

Во II главе ФГОС НОО ясно выделены требования к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу начального курса математики. Важнейшим требованием выделяют овладение знаково-символическими универсальными учебными действиями, а именно «умение исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и

диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные» [38].

Знаково-символическая деятельность – это отражение и преобразование реальности объекта, и межобъектных отношений, с помощью специальных средств, где главным признаком является не идентичность отражающего объекта.

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.

Моделирование и преобразование модели являются особой группой общеучебных универсальных знаково-символических действий. Под моделированием подразумевается преобразование объекта из сенсорной формы в модель, в которой отмечены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая). Под преобразованием модели определение общих законов, определяющих данную предметную область.

Моделирование – это тот вид деятельности, который чаще всего используется в обучении.

Моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическую или знаково-символическую) и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область. С помощью моделирования можно свести изучение от простого, незнакомого – к знакомому, то есть сделать объект доступным для тщательного изучения [33].

В организации и проведении образовательной деятельности предполагается использование различных знаково-символических средств, такие как цифры, буквы, схемы, таблицы и другие. Знаково-символические средства не являются специальным объектом освоения с точки зрения их

характеристик как знаковых систем. Применение этих средств для выражения одного и того же содержания выступает способом отделения содержания от формы, что всегда рассматривалось в педагогике и психологии в качестве значительного показателя понимания обучающимися задачи. Моделирование, в концепции развивающего обучения, введено в учебную деятельность как действие, которое должно быть сформировано уже к концу обучения в начальной школе.

Проанализировав литературу по данной теме, мы пришли к выводу, что в моделировании выделяют несколько этапов:

- выбор (построение) модели;
- работа с моделью и переход к реальности.

Рассмотрим компоненты учебного моделирования:

- предварительный анализ текста задачи;
- перевод текста на знаково-символический язык, который может осуществляться вещественными или графическими средствами;
- построение модели;
- работа с моделью;
- соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью (с текстами).

У каждого, выше перечисленного, компонента есть свое содержание, где установлен состав операций и средства, которые являются самостоятельным предметом усвоения.

На подготовительном этапе моделирования, анализ является реализацией перевода и построения модели.

При моделировании текста задания, знаково-символический язык позволяет увидеть отношения и связи объектов, которые скрыты в тексте, и тем самым приводит к нахождению решения. Знаково-символический язык необходим, при переводе текста, чтобы получить новую информацию, но для этого нужно учитывать требования и характеристику данных средств [4, с. 97].

Построение и дальнейшая работа с моделью отображает не только связи и зависимости между величинами, а сразу ведет к открытию решения. Однако во многих задачах моделирование является только началом анализа, а для решения необходимо дальнейшее преобразование моделей. Поэтому формирование моделирования и преобразования моделей необходимо обучать детей с начальной школы. Опираясь на психолого-педагогические исследования, педагог должен учитывать, при построении модели и работе с ней, что определяется не степень владения, обучающегося техникой выполнения графического изображения, а насколько ребёнок готов к мыслительным операциям и насколько пластично его образное мышление [4, с. 99].

Выделяют два направления работы с моделью:

- 1) достраивание схемы, при анализе текста задания;
- 2) видоизменение схемы, ее переконструирование.

Во время процесса моделирования является важным не сам ответ, а соотнесение данных, полученных на модели, с ее описанием в тексте. Знаково-символические действия, а именно работа с построением модели и ее преобразованием является достаточно трудным действием для младших школьников.

Выделяют варианты построения моделей:

1. Преобразование текста задания с использованием знаково-символических средств, а именно геометрических фигур, букв, цифр. Символическое представление вопроса задачи – это завершающий этап построения модели. Данная работа позволяет увидеть отношения между компонентами задания, на которых основываются действия, приводящие к ответу на вопрос.

2. Преобразование текста задания в схему, начиная с символического представления вопроса и всех данных (известных и неизвестных), необходимых для ответа на него. В такой модели фиксируется последовательность действий по решению задания. При

первом варианте моделирования текста задачи могут быть использованы самые разные знаково-символические средства (отрезки, ионические знаки и др.) [4].

Каждый компонент задания имеет свой конкретный символ. При построении модели, необходимо учитывать какая информация должна быть включена в модель, какие средства (символы, знаки) будут употребляться для каждой выделенной составляющей текста, какие из них должны иметь одинаковую символику, а какие – различную. В процессе построения модели и работы с ней проводится анализ текста и его перевод на математический язык: выделяются известные и неизвестные объекты, величины, отношения между ними, основные и промежуточные вопросы.

1.2 Особенности применения моделирования на уроках математики в начальных классах

Математика-это универсальный и мощный метод познания. Во время изучения математики улучшается общая культура мышления. Дети учатся логическому мышлению, пунктуальности, и мы говорим о глубине высказываний. Влияние на развитие такой интеллектуальной характеристики, как способность к абстрагированию, обобщению, анализу и критике. Математическое упражнение влияет на приобретение рациональных качеств мысли, ее выражений, порядка, точности и ясности, сжатости, развивает воображение, интуицию [18].

Моделирование – это основной показатель развития знаково-символических действий в период начального образования.

Изучением проблемы применения моделей на уроках в начальной школе занимались такие учёные, как М. А. Бантова [7], С. П. Баранов [8], Н. Б. Истомина [20], Н. Г. Салмина [35], Л. М. Фридман [39], Д. Б. Эльконин [42] и др.

Н. Г. Салмина, Л. М. Фридман рассматривают моделирование как «сложную деятельность, которая состоит из следующие компоненты:

предварительного анализа материала; перевода реальности или текста, ее описывающего, на знаково-символический язык; работы с моделью или ее преобразование; соотнесения результатов, полученных на модели, с реальностью. Каждый из этих компонентов имеет свой операционный состав, специальные средства, которые должны выступить предметом усвоения младших школьников к концу обучения в начальной школе» [35; 39].

Н. Г. Салмина определяет составляющие действия моделирования, такие как замещение, кодирование, декодирование [35]. После освоения этих составляющих приобретаются навыки овладения действием моделирования.

В. А. Штофф утверждает, что применение действия моделирования в начальной школе создаёт хорошие условия для становления таких общих приёмов умственной деятельности, как абстрагирование, анализ, классификация, обобщение синтез, сравнение [41].

Применение приёма моделирования в начальной школе способствует формированию у обучающихся:

- интеллектуальному развитию;
- диалектико-материалистического мира;
- реализация межпредметных связей.

Использование моделирования на уроках математики в начальной школе способствует:

- развитию образного мышления;
- закрепление ранее полученных учащимися знаний;
- пополнение математического словаря младших школьников;
- осмысление полученного материала.

Модель позволяет младшим школьникам наглядно представить учебный материал, что способствует его более глубокому изучению. Для применения моделирования на уроках математики, учителю необходимо познакомить детей с видами моделирования и их применениями.

Выделяют классификацию приёмов моделирования на уроках математики в начальной школе.

С первого класса младших школьников знакомят с таким приёмом моделирования как рисунок, что способствует формированию навыка составления и анализа моделей (рисунки 2-5).

3. У Васи было 6 книг:



Ему подарили ещё 2 книги. Сколько книг стало у Васи?



Рисунок 2 – Пример приёма рисунка в УМК «Школа России» 1 класс

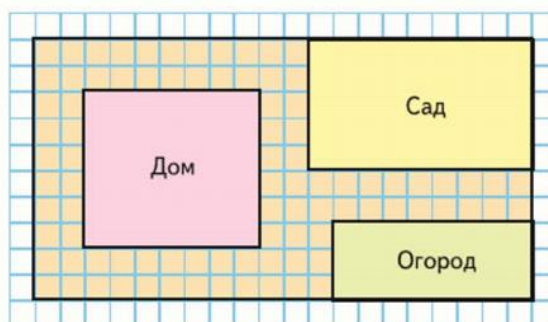
7. На столе лежат овощи:



Сколькими способами можно составить набор из двух овощей? Зарисуй эти наборы в тетради.

Рисунок 3 – Пример приёма рисунка в УМК «Школа России» 2 класс

2. 1) Большие площади комнат, квартир, домов, земельных участков, городов и т. п. на бумаге изображают в уменьшенном виде. Например, на рисунке изображён план дачного участка, на котором за 1 м^2 условно принята одна клетка. Площадь дома на плане 42 клетки, значит, настоящая его площадь 42 м^2 .



2) Найди по плану площадь сада.

Рисунок 4 – Пример приёма рисунка в УМК «Школа России» 3 класс

1. Мальчик рассаживал солдатиков в машинки. Если он сажал в каждую машинку по 2 солдатика, то 4 солдатика оставались без машинки. Если он сажал в каждую машинку по 3 солдатика, то в одной машинке оказывалось только 2 солдатика. Сколько машинок и сколько солдатиков было у мальчика?



Рисунок 5 – Пример приёма рисунка в УМК «Школа России» 4 класс

Следующим приёмом моделирования, с которым знакомят младших школьников, является схема. Схема – это иллюстрация, отражающая суть построения предмета. Составление схем делает учебный материал более понятным для младших школьников (рисунок 6-7).

4. На левой стороне улицы 25 домов, на правой — на 5 домов меньше. Сколько домов на правой стороне улицы?
Рассмотри схематический чертёж и реши задачу.

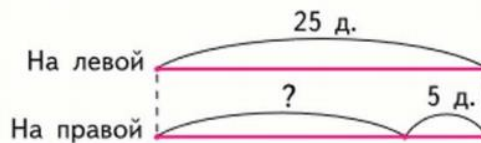
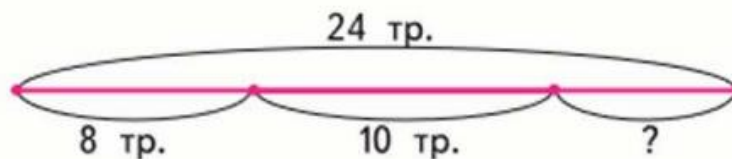


Рисунок 6 – Пример приёма схематизации в УМК «Школа России» 2 класс

1. За три дня рабочие отремонтировали 24 троллейбуса: в первый день 8 троллейбусов, во второй 10. Сколько троллейбусов они отремонтировали в третий день?
Рассмотри схематический чертёж и реши задачу.



Проверь решение задачи.

Рисунок 7 – Пример приёма схематизации в УМК «Школа России» 3 класс

Следующим приёмом моделирования, с которым знакомят младших школьников, является таблица (рисунки 8-11). Таблица – это информация в виде текста и чисел, последовательная по условию задания. Рассмотрим виды таблиц, которые используются на уроках математики в начальной школе. Сравнительная таблица, в которой представлена основная

информация за урок [16, с. 54]. Такой вид таблицы можно используют при разборе новой темы и на этапе закрепления знаний. В таблице можно выполнять краткие записи, показывающие данные и искомые задачи.

5. Определи, как составлена таблица. Выбери недостающую картинку.

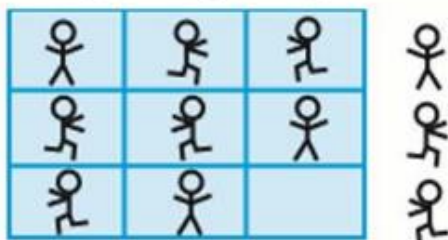


Рисунок 8– Пример приёма работа с таблицей в УМК «Школа России»
1 класс

7. Саша спросил у членов своей семьи, какие фрукты они любят. Их ответы он записал в таблице.

Член семьи	Названия фруктов		
	Яблоки	Груши	Бананы
Бабушка		+	+
Дедушка	+		
Мама	+		+
Папа		+	
Брат			+
Сестра	+		+

Используя записи в таблице, ответь на вопросы:

- 1) Кто в этой семье любит груши?
- 2) Кто любит и яблоки, и бананы?

Рисунок 9 – Пример приёма работа с таблицей в УМК «Школа России»
2 класс

5. Для ремонта квартиры купили 4 банки краски, по 3 кг каждая. Сколько килограммов краски купили?

Составь две обратные задачи и реши их.

Масса 1 банки	Количество банок	Масса всех банок
3 кг	4 шт.	?
3 кг	?	12 кг
?	4 шт.	12 кг

Рисунок 10 – Пример приёма работа с таблицей в УМК «Школа России»
3 класс

1. Дополни таблицу недостающими данными. Используя данные таблицы, рассчитай с помощью калькулятора стоимость одного новогоднего подарка для детей.

Наименование	Цена за 1 кг	Количество одинаковых штук в 1 кг	Количество штук в подарке	Стоимость в подарке
Мандарины	60 р.	10	3	18 р.
Шоколадные конфеты	450 р.	50	8	?
Пряники	180 р.	6	1	?
Конфеты карамель	210 р.	70	10	?
Диск с мультфильмами			1	120 р.
Упаковка			1	30 р.
Итого				?

Рисунок 11 – Пример приёма работа с таблицей в УМК «Школа России» 4 класс

Использование приёма моделирования на уроках математики позволяет педагогу стимулировать самостоятельную деятельность у младших школьников.

Следующим приёмом моделирования, с которым знакомят младших школьников, является чертёж (рисунки 12, 13). Благодаря чертежу наглядно и доступно происходит объяснение задач на движение.

20. Два мальчика плыли навстречу друг другу. Один проплыл до встречи 27 м, а другой — на 4 м меньше. Какое расстояние было между ними сначала? Рассмотрите схематический чертёж и реши задачу.

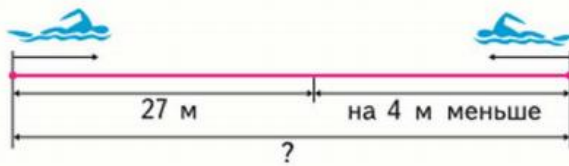


Рисунок 12 – Пример приёма схематизации в УМК «Школа России» 3 класс

310. Расстояние между двумя посёлками 96 км. Мотоциклист отправился из первого посёлка и проехал до остановки четвертую часть пути. Сколько километров ему осталось проехать?

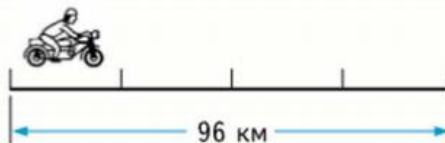


Рисунок 13 – Пример приёма схематизации в УМК «Школа России» 4 класс

Таким образом, рассмотренных выше приёмов моделирования на уроках математики, включены модели различных видов: предметные, вербальные, схематические, математические и буквенные модели. В каждом случае работа с заданиями предполагает активную позицию школьника по отношению к предмету деятельности – модели.

Моделирование способствует обучению детей анализу информации, способам замены информации на графические символы и пониманию учебного материала. Моделирование – это отличное решение для экономии времени при выполнении математических заданий разной сложности.

1.3 Применение LEGO-конструктора на уроках математики в начальных классах

«LEGO» – это самая известная на сегодняшний день фирма, которая производит товары для детей, в том числе конструкторы. «LEGO» произошло от слов: «leg» и «godt» (в переводе с датского leg – нога, godt – хорошо). В сочетании эти два слова переводятся дословно как «играть хорошо». От каждого слова взяты по две буквы и образовалось новое: LEGO. «LEGO» – в переводе с латинского означает «я сделал», «я собрал».

Использование на уроках конструктора LEGO, способствует повышению качества обучения, эффективности работы на уроке, активности детей во время учебного процесса, вовлечению их в системно-деятельностный подход, повышению успеваемости. Конструктор LEGO это практический инструмент, позволяющий легко преодолеть ряд типичных проблем при изучении учебных материалов обучающимися начальной школы. Использование конструктора LEGO дает положительные результаты при усвоении учебных материалов, помогает освоить способность принимать и поддерживать цели и задачи образовательной деятельности, искать ресурсы для их реализации, способствовать разработке способов решения творческих и поисковых

задач. Конструктор LEGO являются наглядно – образными моделями тех интеллектуальных операций, которые обучающиеся производят в ходе учебной деятельности [15].

Отметим, что ребёнку легче учиться, усваивать материал, когда ему интересно. Такой познавательный интерес формируется разными способами на уроках и во внеурочной деятельности. Это и игра, и элементы занимательности, проблемные ситуации и другие способы. Успех обучения зависит от желания ребенка учиться, познавать.

Чтобы детям было удобно работать для каждого ученика необходимо подготовить: платформы, контейнеры с кирпичиками разных цветов.

В таблице 1 рассмотрены примеры использования конструктора LEGO на уроках математики.

Таблица 1 – Использование конструктора LEGO на уроках математики

№	Тема урока	Виды упражнений
1	2	3
1	Пространственные представления.	Игра: «Найди свое место». Поставь кирпичик в левом верхнем углу, в нижнем правом, найди середину и поставь красный кирпичик. Поставь кирпичик ниже красного.
2	Отношения «столько же», «больше», «меньше».	В левом верхнем углу поставьте 3 красные фишки, а в правом-5 зеленых. Каких кирпичиков больше? Каких меньше? Как сделать, чтобы их было поровну?
3	Натуральные числа.	1. Построй цифру. 2. Покажи кирпичиками 5 это сколько?
4	Состав чисел.	Поставь столько кирпичиков, сколько показывает эта цифра ... Раздели на две части. Важно отметить разные варианты и записать равенства на доске. Акцентировать внимание на открытие новой темы.
5	Четные и нечетные числа.	Поставь 3 кирпичика. Раздели на две равные половинки. Что заметили?
6	Длина. Отношения «длиннее», «короче», «одинаковые по длине».	Поставь красных 4 кирпичика, под ними желтых – 6 (кирпичики должны быть одинакового размеру). Сравни. Как сделать дорожки одинаковыми?
7	Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, прямая, кривая, отрезок, луч. Ломаная линия. Звено.	Построй прямую линию, а теперь кривую линию. Что сложнее было строить? Сколько использовали кирпичиков при построении прямой, кривой? На сколько больше, меньше? Построй прямую линию. Как сделать из нее ломаную? Покажи звено, вершину. и т. д.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
8	Распознавание и изображение геометрических фигур. Многоугольники: треугольник, четырехугольник.	Построй геометрическую фигуру, используя 3 кирпичика, 4, 5. Что за фигура из 5 кирпичиков? Почему эти фигуры можно назвать многоугольниками?
9	Знаки «+», «-», «=».	Построй знаки +, -, =. Что обозначает знак +, -? В каких случаях мы используем =?
10	Сложение и вычитание для случаев вида + (-) 2. Присчитывание и отсчитывание по 2.	Поставь 6 кирпичиков, рядом еще два. Сколько получилось? Как присоединяли? Обрати внимание варианты присоединения, запиши выражения на доске.
11	Задача. Составление задач.	Изучая эту тему, можно использовать разные приемы. Составь схему к задаче. Покажи решение. Составь решение для соседа (сосед придумывает задачу).

В нашем быстро меняющемся и развивающемся мире, в мире новых технологий и инноваций, введение федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования было своевременно и необходимо [36].

Следует подчеркнуть, что внедрение стандарта помогло учителям лучше понять изменения в обществе и науке, перестроить свою работу, сосредоточиться на использовании новых педагогических технологий в образовательном процессе с акцентом на создание условий для разностороннего развития творческой личности ребенка.

Основная цель современного образования изменилась – нам необходимо научить детей ставить перед собой цели в области образования, прогнозировать возможные результаты, находить способы их достижения, оценивать результаты и корректировать их при необходимости. При этом достижение результатов должно, осуществляться с помощью системно-деятельностного подхода, и направлено на развитие познавательных процессов ребенка [37].

Такой подход к образованию намного эффективнее с помощью конструктора LEGO, которые появились в школах в рамках Федеральной программы модернизации образования.

Работая с конструктором, ребенок может легко играть, и игра является неотъемлемой частью развития ребенка. Правильно организованная игра учит ребенка чему-то новому, полезному, необходимому для дальнейшей жизни, то есть формирует метапредметные связи [14].

Отметим, что образовательные программы LEGO способствуют большей мотивации к приобретению знаний, что приводит к успешному обучению и содержательному познавательному процессу. LEGO-моделирование и программирование позволяет учащимся развивать навыки проектирования, математики, технических и научных исследований, необходимые для дальнейшего развития.

Младшие школьники с трудом осваивают абстрактные математические понятия.

Основным типом восприятия окружающей действительности у детей младшего школьного возраста является тактильно-двигательное и наглядно-образное восприятие, поэтому действия, предпринимаемые с помощью конструктора LEGO, помогают отображать визуальные и тактильные образы математических понятий в сознании ребенка [19].

Отметим, что счетный материал наиболее важным средством изучения математики в начальной школе. Конструктор LEGO диверсифицирует и улучшает качество материалов для счета, потому что, в отличие от традиционных материалов для счета, они не сгибаются, не ломаются и легко поддаются гигиенической обработке. Кирпичики красочные, разноцветные, приятные на ощупь [21].

Работая с конструктором, дети развивают пространственное воображение, готовятся к восприятию информатики, алгебры, геометрии, физики в старших классах.

Для эффективности формирования знаково-символических действий средствами конструктора LEGO необходимо обучать детей с первого класса. Поэтому мы выбрали варианты моделей с использованием

конструктора LEGO на уроках математики по различным темам по принципу «от простого – к сложному».

В первом классе целесообразно использовать элементарные модели, которые позволят учителю:

- знакомить обучающихся с пространственными представлениями (рисунок 14);
- знакомить со счетом предметов, что такое порядковые и количественные числительные (рисунок 15);
- знакомить с геометрическим материалом (рисунок 16);
- познакомить с составом числа и закреплять его (рисунок 17-19);
- показать, как образуются числа, сравнивать их (рисунок 20);
- формировать и развивать умение уменьшать и увеличивать число на несколько единиц (рисунок 21);

Во втором классе целесообразно использовать модели, которые позволят учителю:

- знакомить обучающихся с арифметическими действиями и способствует формированию вычислительных навыков (рисунок 22);
- показать, как при перестановке слагаемых – сумма не меняется (рисунок 23);
- знакомить с таблицей умножения и деления (рисунок 24);
- знакомить с понятием «угол» и видами углов (рисунок 25);
- знакомить с решением уравнений (рисунок 26);
- формировать и развивать умение составлять и решать задачи изученных видов (рисунок 27).

В третьем классе целесообразно использовать элементарные модели, которые позволят:

- показать, как от перестановки множителей произведение не меняется (рисунок 28);
- знакомить с таблицей умножения и деления (рисунок 24);

- показать, как образуются дроби, формировать и развивать умение складывать и сравнивать дроби (рисунок 29);
- знакомить с площадью, формировать и развивать умение находить площадь фигур (рисунок 30);
- знакомить с периметром, формировать и развивать умение находить периметр фигур (рисунок 30);
- формировать и развивать умение составлять и решать задачи изученных видов (рисунок 31).

При работе с младшими школьниками на знакомство, с пространственными представлениями (рисунок 14) мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO. Ученикам ставится задача, рассмотреть представленную модель и проговорить какого цвета модель и где она расположена на пластине: слева – голубая модель, справа – серая; наверху – красная, внизу – жёлтая. После выполненного первого задания, школьникам даются карточки, в которых прописано, куда установить модель определённого цвета. Например, чтобы красная панель была в нижнем левом углу, желтая в верхнем левом углу, серая модель посередине, а голубая в верхнем правом углу.

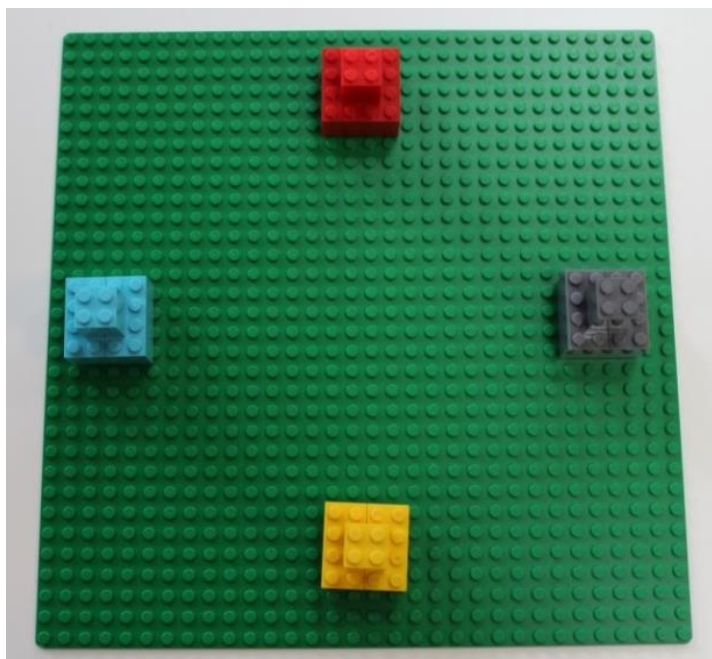


Рисунок 14 – Пространственные представления: вверх, вниз, направо, налево, выше, ниже

При знакомстве со счетом предметов, а именно, что такое порядковые и количественные числительные, мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO (рисунок 15). Младшим школьникам ставится задача, посчитать детали конструктор LEGO слева направо: первая ступенька – жёлтая, (одна). Вторая ступенька – фиолетовая, (две). Третья ступенька – оранжевая, (три). Четвертая ступенька – голубая, (четыре). Затем, школьникам предлагается продолжить конструировать ступеньки, увеличивая на один кубик.

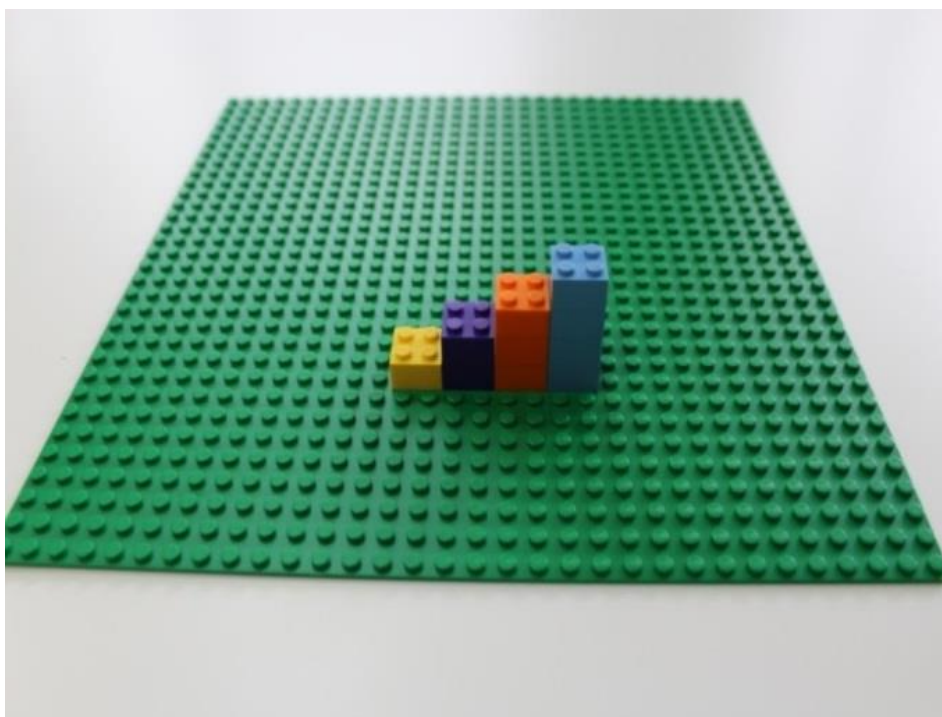


Рисунок 15 – Счет предметов, порядковые и количественные числительные

При знакомстве с геометрическими фигурами, мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO (рисунок 16). С помощью LEGO-деталей (в паре или индивидуально) обучающиеся конструируют модель геометрические фигуры. При первом конструировании, ученики выполняют работу по эталону, т.е. учителю необходимо подготовить шаблоны геометрических фигур и проговорить о том, что у квадрата все стороны равны, у прямоугольника противоположные стороны равны, треугольник имеет три угла, а у круга нет углов.

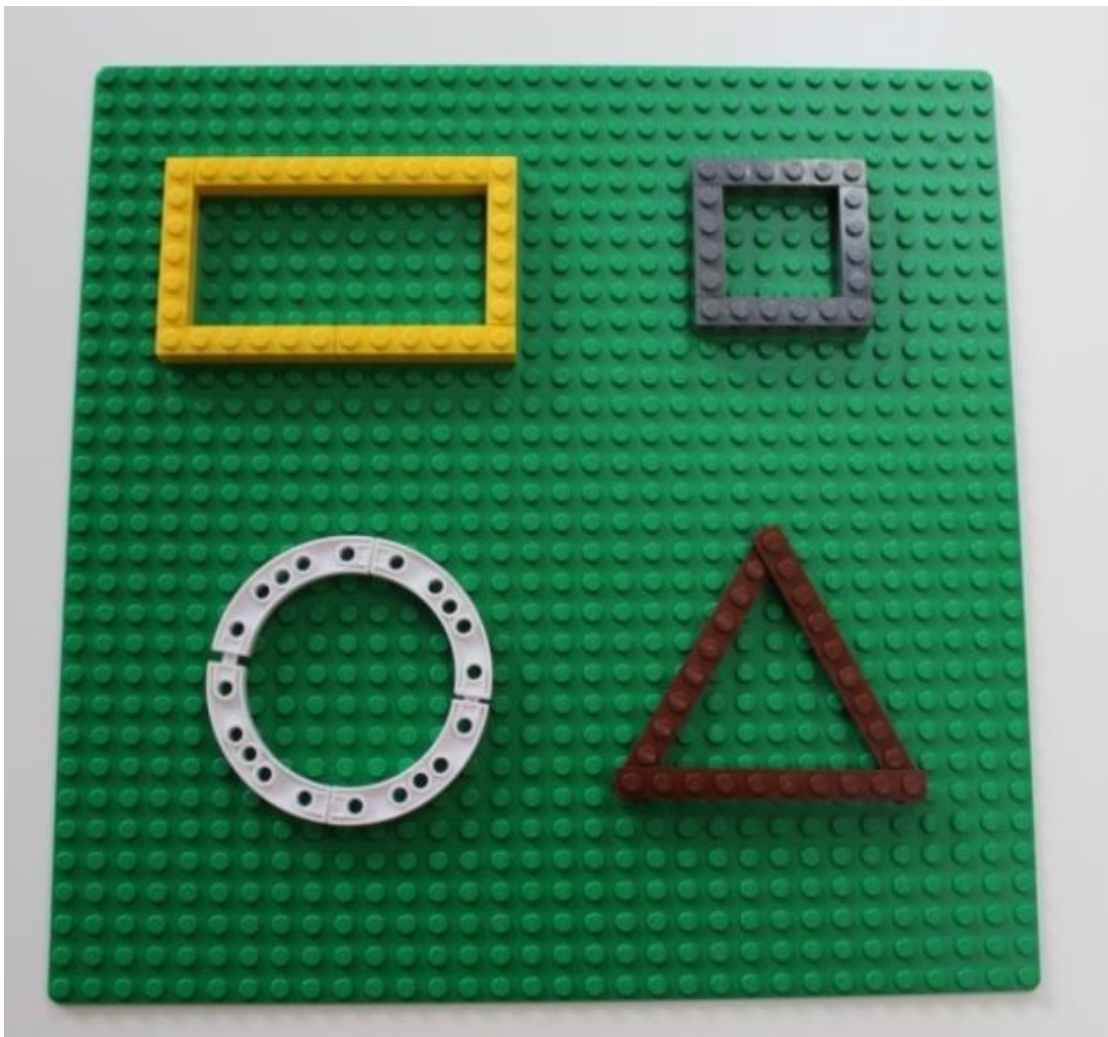


Рисунок 16 – Геометрические фигуры

При изучении состава чисел до 10, мы предлагаем использовать пластину LEGO и LEGO кубики двух цветов (рисунок 17). Учитель демонстрирует, заранее сконструированную модель состава чисел до 10. Предлагает детям сконструировать такую же модель, выбрав два цвета кубиков LEGO. В начале работы учитель проговаривает первую строку модели LEGO: «Состав числа 10 это: 1 да еще 9», школьники, внимательно слушая учителя, конструируют данную модель. Затем по цепочке ученики проговаривают и конструируют модель: «Состав числа 10 это 2 да еще 8, 3 да еще 7, 4 да еще 6, 5 да еще 5, 6 да еще 4, 7 да еще 3, 8 да еще 2, 9 да еще 1».

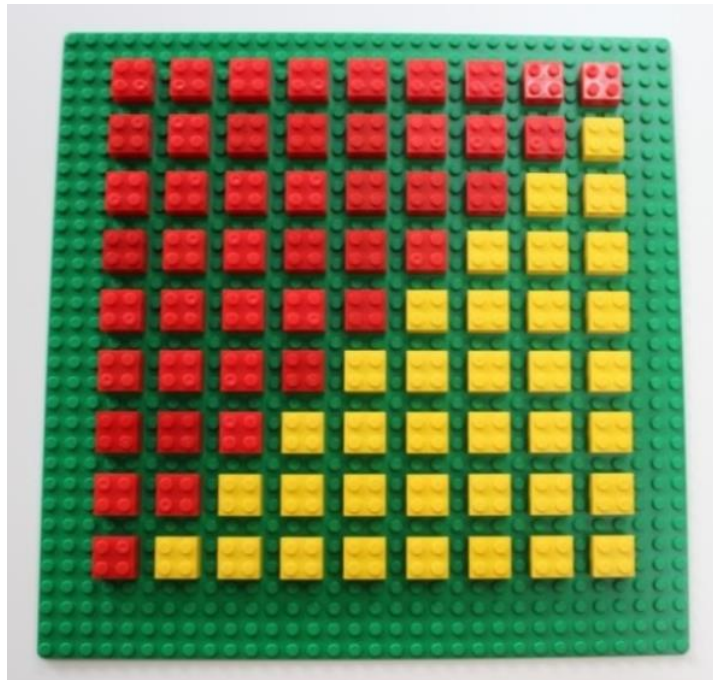


Рисунок 17 – Изучение состава числа до 10

При изучении состава чисел до 10, мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO (рисунок 18). Учитель ставит задачу младшим школьникам, создать модель состава числа 10 в виде лесенки, используя разные цвета и детали конструктора LEGO. После выполненной работы, несколько учеников у доски демонстрируют свои модели., проговаривая состав числа 10.

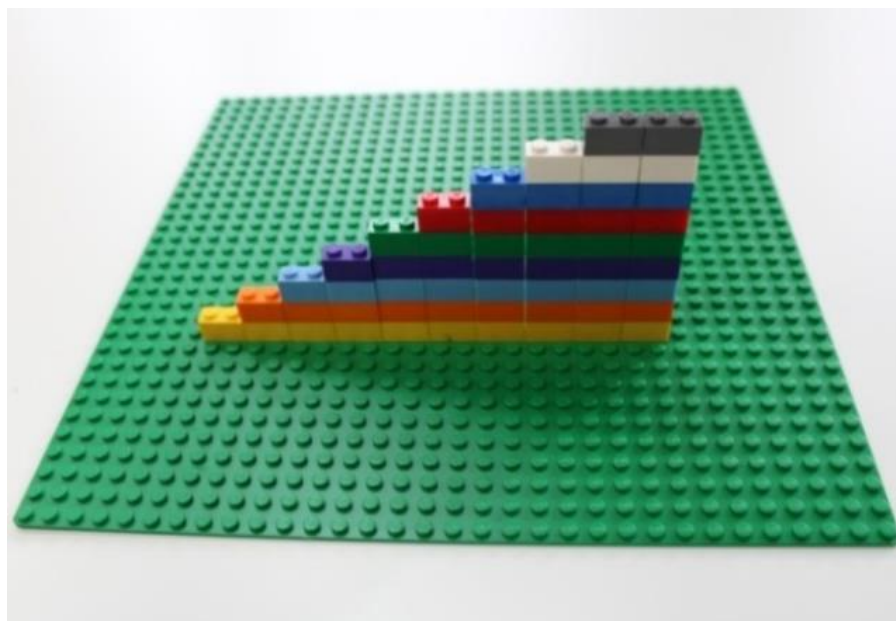


Рисунок 18 – Изучение состава числа до 10

При изучении состава чисел до 10, мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO (рисунок 19). На данной модели представлен состав числа 6. Учитель демонстрирует у доски детям модель, проговаривая: «Состав числа 6 это: 1 да еще 5». Затем школьникам ставится задача, продолжить конструировать модель состава числа 6. Весь класс выполняет самостоятельно данную работу. После выполнения проводится взаимопроверка, один ученик у доски, демонстрирует модели состава числа 6, проговаривая: «Состав числа 6 это 2 да еще 4, 3 да еще 3, 4 да еще 2, 5 да еще 1».

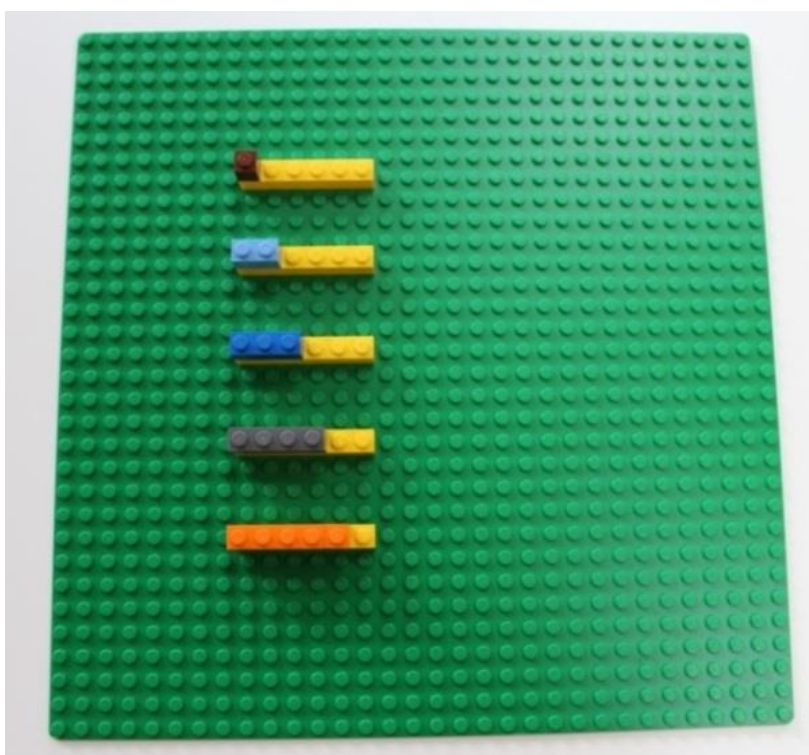


Рисунок 19 – Изучение состава числа до 10

При знакомстве со сравнением чисел мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO, а также карточки со знаками сравнения (рисунок 20). У каждого ученика на столе представлена модель, задача заключается в том, чтобы расставить карточки со знаками сравнения. Младшим школьникам, чтобы сравнить два числа, достаточно посчитать количество кнопок в каждой детали. После выполнения задания проводится взаимопроверка. Затем ученикам предлагается уравнивать данные, используя детали конструктора LEGO.

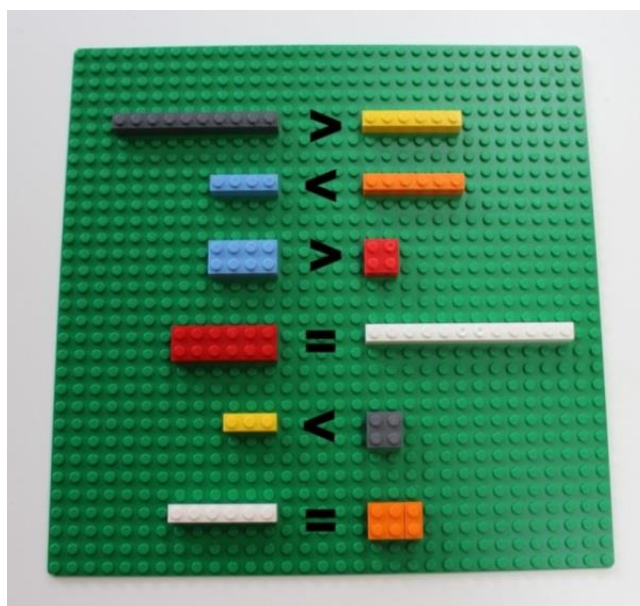


Рисунок 20 – Сравнение чисел

При знакомстве с увеличением и уменьшением числа на несколько единиц, мы предлагаем использовать пластину LEGO и кубики LEGO двух цветов (рисунок 21). У каждого ученика на столе пластина LEGO и кубики LEGO двух цветов. Учитель задаёт обучающимся два числа, задача детей смоделировать модели этих чисел из кубиков LEGO. Затем учитель предлагает детям увеличить или уменьшить какое-либо из чисел на несколько единиц. Для того чтобы увеличить число на несколько единиц, ученики добавляют кирпичики. Чтобы уменьшить число на несколько единиц, открепляют кирпичики. После выполнения проводится взаимопроверки, либо при выполнении несколько учеников работают у доски, проговаривая каждое действие.

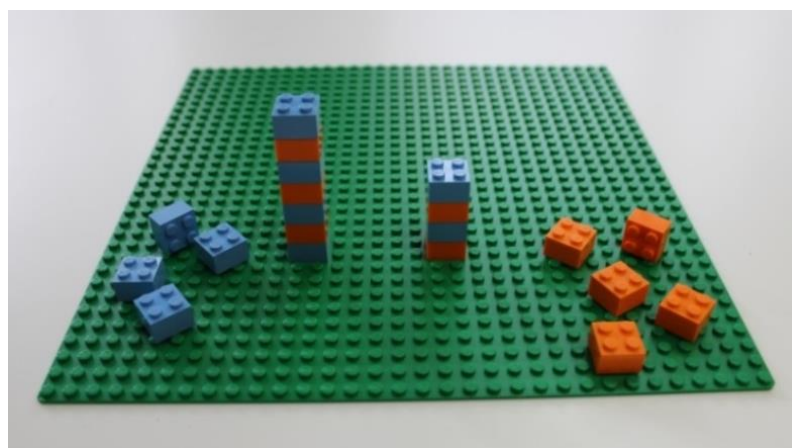


Рисунок 21 – Уменьшение и увеличение на несколько единиц

При работе со сложением и вычитанием чисел, мы предлагаем использовать пластину LEGO и конструктор LEGO (рисунок 22). С помощью LEGO-деталей (в паре или индивидуально) дети выполняют, составленные учителем примеры на сложение и вычитание. Каждая деталь имеет кнопки, количество кнопок отвечают за определенное число. Задача детей правильно сосчитать размер детали и выполнить решение, смоделировав ответ из конструктора LEGO. Также можно предложить школьникам создать свои модели примеров, а затем решить их. После выполнения работы проводится взаимопроверка, с проговариванием каждого действия.

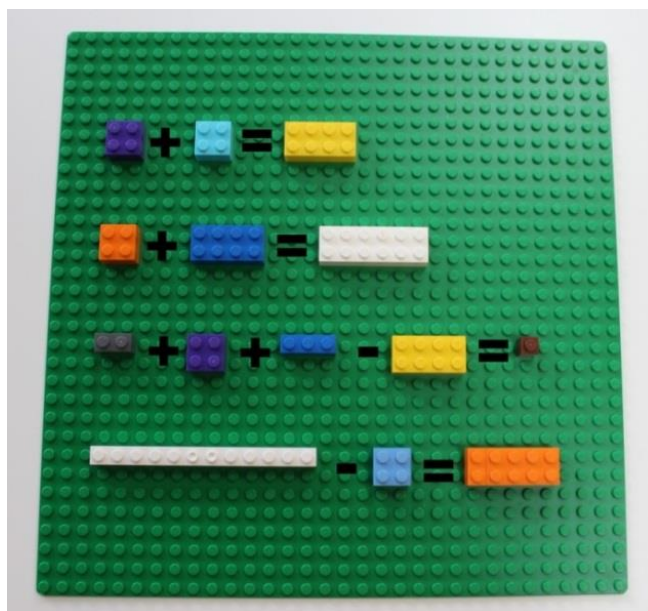


Рисунок 22 – Сложение и вычитание чисел

При работе с перестановкой слагаемых, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO двух цветов (рисунок 23). Учитель предлагает детям составить модель из двух чисел 2 и 4. Затем сложить эти числа, дети получают ответ 6. После этого, детям предлагается смоделировать эту же модель, но поменяв их местами 4 и 2. Затем учитель, предлагает сравнить две модели и сформулировать правило. С помощью моделирования из конструктора LEGO, учитель наглядно может показать правило о перестановке слагаемых.

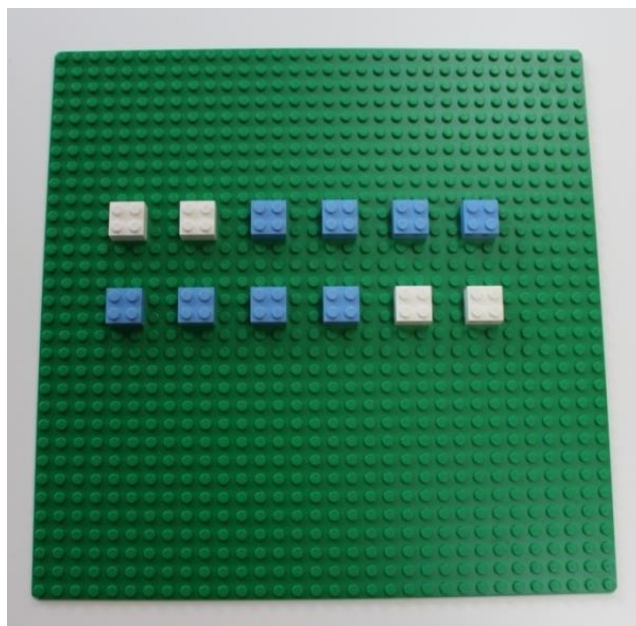


Рисунок 23 – Перестановка слагаемых

При изучении таблицы умножения, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO (рисунок 24). Учитель предлагает классу создать модель, а именно взять 3 одинаковых кубика LEGO 4 раза. После построения модели, посчитать количество полученных кубиков. С помощью моделирования из конструктора LEGO ученики наглядно понимают правило, что произведение – это сумма одинаковых слагаемых. Значит 3×4 , это три взять четыре раза ($3+3+3+3=12$).

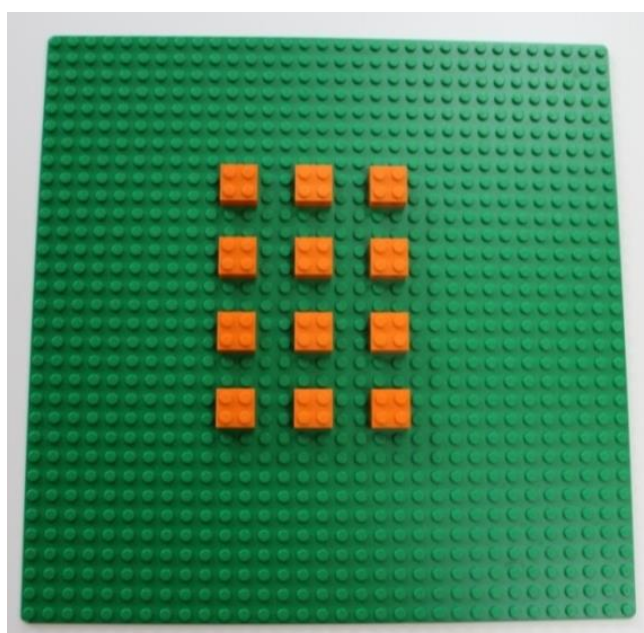


Рисунок 24 – Таблица умножения и деления

При изучении видов угла, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO (рисунок 25). Учитель предлагает классу создать модель, а именно взять разной длины и цвета пластины LEGO. Детям на доске представлены виды углов, задача детей создать подобные модели. После этого, школьники исследуют виды углов и сравнивают их. Вспоминают, что такое луч. Затем чертят углы в тетради и подписывают их названия.

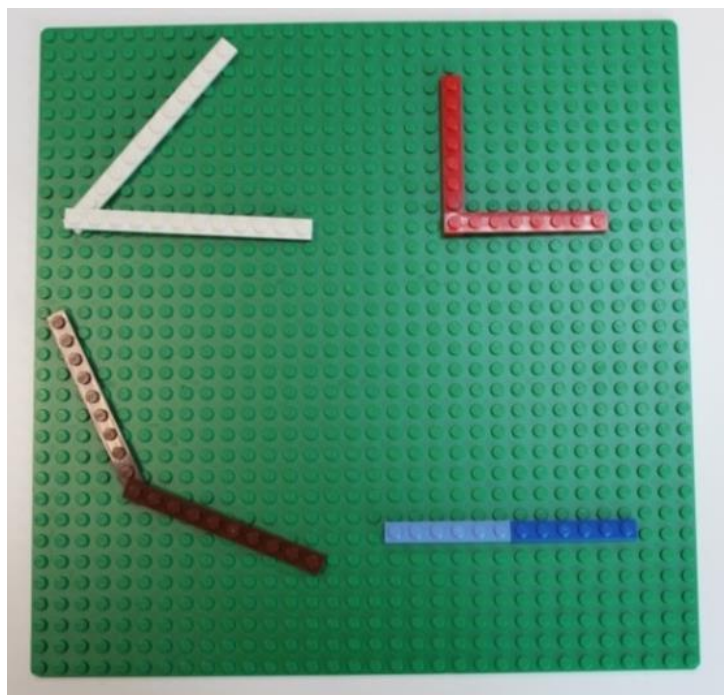


Рисунок 25 – Изучение видов углов

При знакомстве с решением уравнений, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO двух цветов (рисунок 26). Учитель предлагает детям составить модель уравнения, зная известные компоненты. После этого, детям предлагается найти пути решения, чтобы создать модель неизвестного компонента. Затем совместно с учителем школьники составляют и записывают в тетрадь алгоритм решения уравнений.

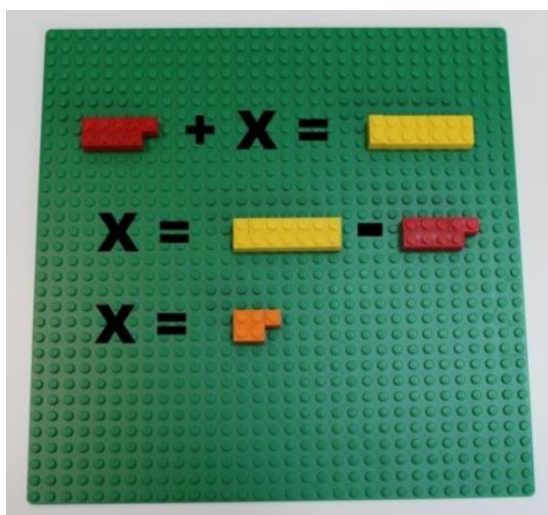


Рисунок 26 – Изучение решения уравнений

При решении задач, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO (рисунок 27). Дети читают задачу: «В вазе было 6 бананов, 2 апельсина и 4 яблока. Сколько всего фруктов было в вазе?». Учитель предлагает ученикам смоделировать условие задачи, используя конструктор LEGO. После создания модели, ученики с лёгкостью могут выполнить решение данной задачи, посчитав все детали на пластине.

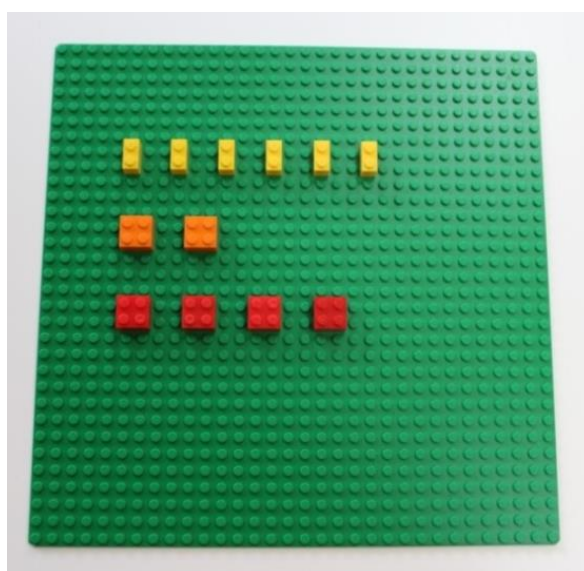


Рисунок 27 – Модель для задач

При работе с перестановкой множителей, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO двух цветов (рисунок 28). Учитель предлагает детям составить модель множителей 3×4 , выбрав кубики LEGO одного цвета. Затем, предлагает ученикам

составить модель множителей $4 \cdot 3$, выбрав кубики LEGO другого цвета. После чего, учитель предлагает сравнить модели и сделать вывод. С помощью моделирования из конструктора LEGO, учитель наглядно может показать правило о перестановке множителей.

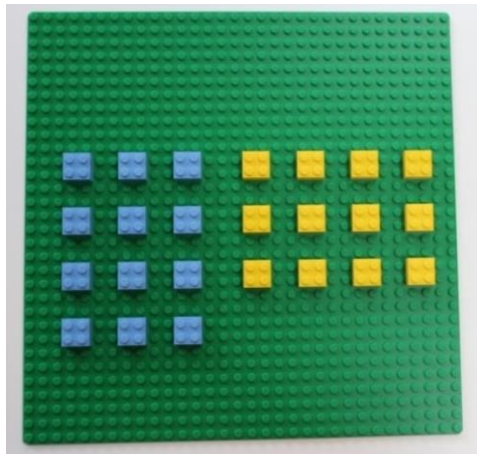


Рисунок 28 – Перестановка множителей

При работе с дробями, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO, а также карточки со знаками вычисления и значением дробей (рисунок 29). Учитель, используя детали конструктора LEGO, наглядно демонстрирует «одну целую», «одну вторую», «одну четвертую», последовательно разделяя и считая количество кнопок деталей конструктора, что даёт возможность школьникам, быстрее понять, что такое дроби. Младшие школьники, опираясь на шаблон деталей конструктора LEGO со значением дробей, складывают и вычитают дроби.

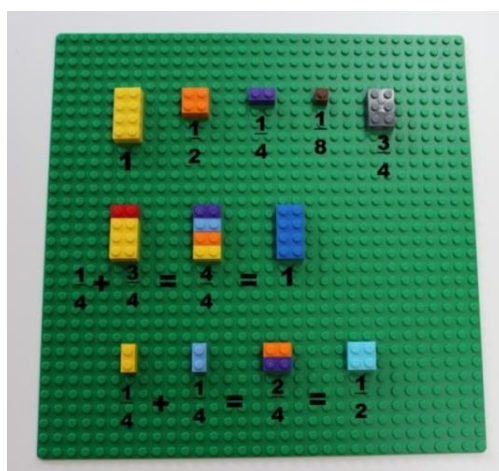


Рисунок 29 – Образование и сравнение дробей, сложение дробей

При работе с площадью и периметром фигур, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO (рисунок 30). Учитель демонстрирует модели квадрата и прямоугольника, и проговаривает нахождение площади или периметра моделей.

Чтобы ученикам найти площадь первой фигуры, достаточно посчитать все детали (кубики), т.е. площадь квадрата равна 9.

Чтобы ученикам найти площадь второй фигуры, достаточно посчитать все кнопки детали, либо умножить количество кнопок длины на количество кнопок ширины, т.е. площадь прямоугольника равна 72.

Чтобы ученикам найти периметр первой фигуры, достаточно умножить количество кубиков одной стороны на 4, т.е. периметр квадрата равен $3 \cdot 4 = 12$.

Чтобы ученикам найти периметр второй фигуры, достаточно посчитать все кнопки детали, либо умножить количество кнопок длины на количество кнопок ширины, т.е. периметр прямоугольника равен $(12+6) \cdot 2 = 36$.

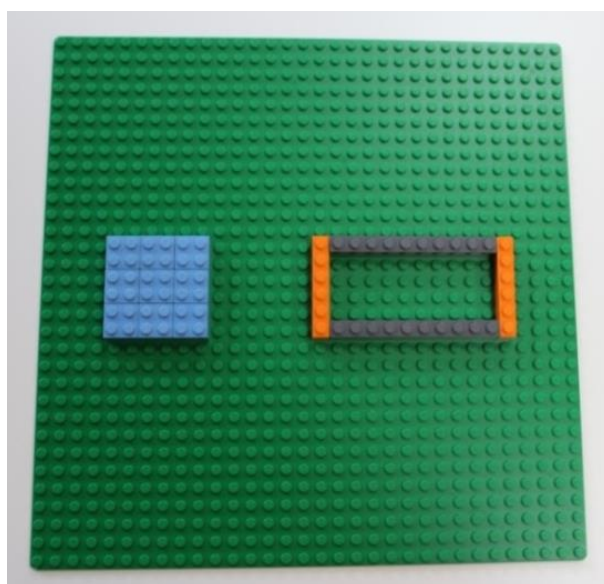


Рисунок 30 – Площадь и периметр фигур

При решении задач, мы предлагаем использовать пластину LEGO и детали конструктора LEGO (рисунок 31). Дети читают задачу: «У Даши было 25 рисунков. Несколько рисунков Даша раскрасила. После этого у Даши осталось 20 рисунков. Сколько рисунков раскрасила Даша?».

Учитель предлагает ученикам смоделировать условие задачи, используя конструктор LEGO. При решении задач LEGO-кирпичики помогают понять условие задачи, т.е. они заменяют краткую запись в тетради, выбрать правильно арифметическое действие, при вычислении и для проверки решения.

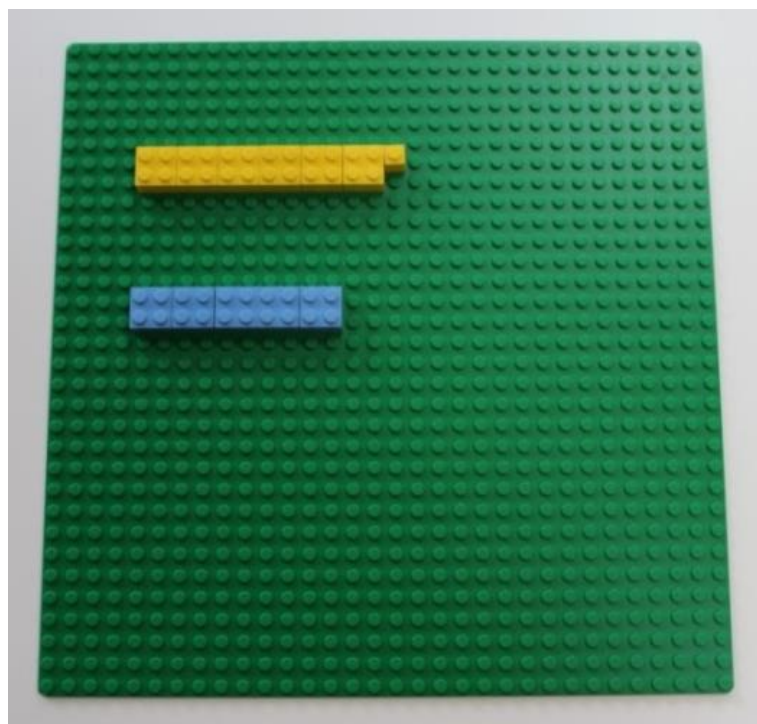


Рисунок 31 – Модель для задач

Таким образом, использование конструктора LEGO в обучении помогает улучшить качество обучения, эффективность урока, активность детей в процессе обучения, их участие в системно-деятельностном подходе и повышение успеваемости. Конструктор LEGO служит удобным инструментом, позволяющим легко преодолевать ряд типичных трудностей при изучении учебного материала учащимися начальной школы. Использование конструктора LEGO дает положительные результаты при усвоении учебных материалов, помогает освоить способность принимать и поддерживать цели и задачи образовательной деятельности, искать ресурсы для их реализации, способствовать разработке способов решения творческих и поисковых задач. Конструктор LEGO представляет собой визуально-образные модели интеллектуальных

операций, которые учащиеся выполняют в рамках образовательной деятельности.

Выводы по главе 1

Проанализировав психолого-педагогическую и методическую литературу можно сделать следующие выводы.

Универсальные учебные действия – означает умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Выделяют особую группу общеучебных универсальных знаково-символических действий: моделирование и преобразование модели.

Моделирование – это преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая). А преобразование модели используется с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Рассмотрели классификацию приёмов моделирования на уроках математики в начальной школе: рисунок, схема, таблица.

Таким образом, использование конструктора LEGO в обучении помогает улучшить качество обучения, эффективность урока, активность детей в процессе обучения, их участие в системно-деятельностном подходе и повышение успеваемости. Конструктор LEGO служит удобным инструментом, позволяющим легко преодолевать ряд типичных трудностей при изучении учебного материала учащимися начальной школы. Использование конструктора LEGO дает положительные результаты при усвоении учебных материалов, помогает освоить способность принимать и поддерживать цели и задачи образовательной деятельности, искать ресурсы для их реализации, способствовать разработке способов решения творческих и поисковых задач. Конструктор LEGO представляет собой визуально-образные модели интеллектуальных

операций, которые учащиеся выполняют в рамках образовательной деятельности.

Нами были рассмотрены возможности применения конструктора LEGO на уроках математики в начальной школе. Для эффективности формирования знаково-символических действий средствами конструктора LEGO необходимо обучать детей с первого класса. Поэтому нами подобраны примеры моделей с использованием конструктора LEGO по принципу «от простого – к сложному».

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ПРИМЕНЕНИЮ LEGO-КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ УУД НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

2.1 Диагностика у младших школьников уровня сформированности выполнения знаково-символических действий

В нашей работе был проведен констатирующий эксперимент, целью которого являлось проведение диагностики на выявление уровня сформированности у младших школьников знаково-символических действий по четырём группам: кодирование, схематизация, моделирование и работа с таблицей.

Базой исследования являлась МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей. В данной работе приняли участие обучающиеся 3 класса в количестве 28 человек. Необходимо отметить, что обучающиеся 3 класса, прошедшие диагностику, обучаются по учебно-методическому комплексу «Школа России».

В качестве инструмента исследования сформированности знаково-символических УУД младших школьников был разработан комплект из пяти заданий (Приложение Б):

– первое задание направлено на выявление у школьников умения кодировать информацию. Для этих целей мы использовали методику А. Ю. Панасюка «Кодирование и замещение» (Приложение В);

– второе задание выявляло умение школьников схематизировать. Для этих целей мы использовали методику А. Н. Рябинкиной «Нахождение схем к задачам» (Приложение Г);

– третье задание также выявляло умение школьников пользоваться схемами, заполнять их и извлекать информацию из схем. Мы взяли его из учебника по математике для 3 класса [30];

– четвертое задание является основным в диагностике знаково-символической деятельности обучающихся 3-х классов, т.к. именно

моделирование – показатель развитости данной деятельности. Для выявления умения строить модели нами использовались упражнения, предложенные А. В. Карпенко;

– пятое задание проверяет, насколько третьеклассники владеют умением понимать информацию, представленную в виде таблицы. Задание взято из упражнения, предложенные А. В. Карпенко.

В ходе диагностики следует ориентироваться на три уровня успешности выполнения работы и, соответственно, сформированности знаково-символических действий:

I уровень – ребенок не понимает или плохо понимает инструкции. При выполнении заданий делает много ошибок или сразу же прекращает работу. Правильно выполнено менее 2 заданий.

II уровень – ребенок адекватно выполняет задание, но допускает достаточно много ошибок либо работает крайне медленно. Правильно выполнено 3-4 задания.

III уровень – ребенок быстро понимает инструкцию, действует адекватно. Количество ошибок незначительное или отсутствует. Правильно выполнены все 5 заданий.

Таблица 2 – Результаты проведения диагностики на уровень сформированности знаково-символических УУД у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей

Блок	№ задания	Уровни успешности выполнения работы		
		I уровень	II уровень	III уровень
Кодирования	1	18	9	1
Схематизация	2, 3	17	9	2
Моделирования	4	20	7	1
Работа с таблицами	5	17	10	1

Для наглядности результатов составим диаграммы по всем действиям знаково-символических УУД. Круговые диаграммы представлены на рисунках 32-35.

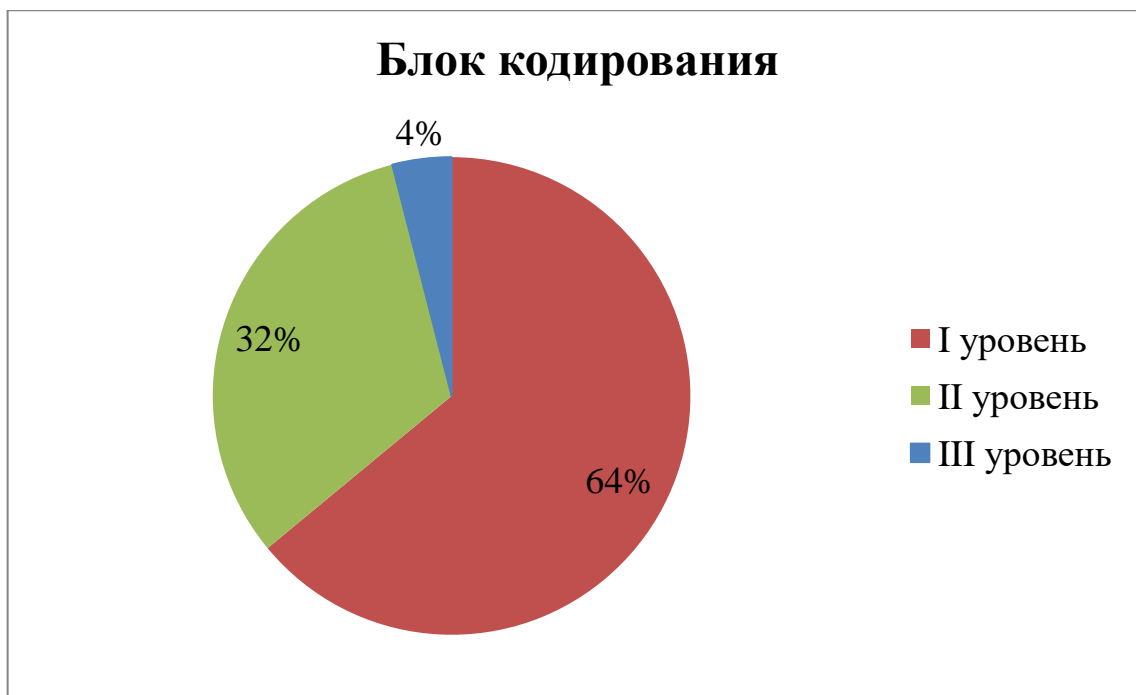


Рисунок 32 – Диаграмма результатов проведения диагностики на уровень сформированности блока кодирования у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей



Рисунок 33 – Диаграмма результатов проведения диагностики на уровень сформированности блока схематизации у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей



Рисунок 34 – Диаграмма результатов проведения диагностики на уровень сформированности блока моделирования у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей

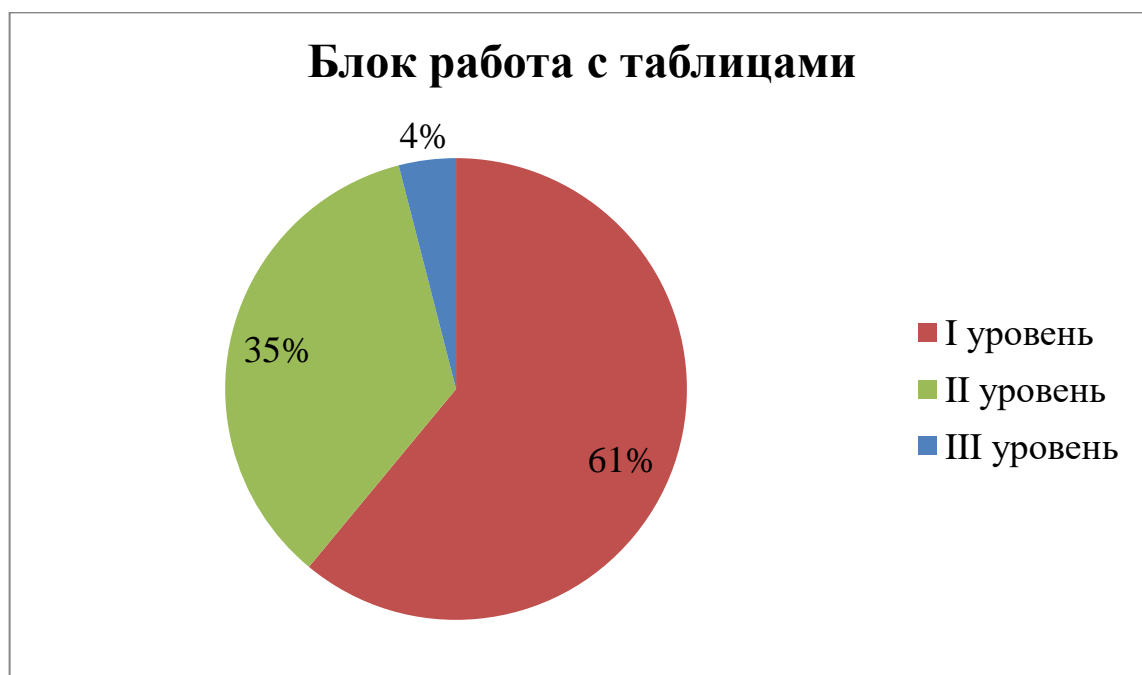


Рисунок 35 – Диаграмма результатов проведения диагностики на уровень сформированности блока работа с таблицами у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей

На основании диаграмм, представленных на рисунках 32-35 и данных из таблицы 2, можно сделать следующие выводы об итогах диагностики 3 класса: что 50% обучающихся адекватно выполняют задания кодирования и работу с таблицей, но допускают достаточно много

ошибок и работают достаточно медленно. При выполнении задания на схематизацию 39% учеников плохо понимали инструкции, делали много ошибок, некоторые из учеников прекращали работу. Для учеников самым сложным оказалось задание, связанное с моделированием. Лишь 4% учеников полностью его выполнили. Из класса нет учеников, которые безошибочно справились со всеми заданиями диагностики.

Таким образом, можно сделать вывод, что знаково-символические действия у младших школьников сформировано недостаточно. В ФГОС НОО обозначены требования к метапредметным результатам обучающихся, включающие требования к познавательным универсальным учебным действиям, в перечень которых входит использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов. В связи с этим требуется применение инструментов, которые позволят более эффективно формировать знаково-символические УУД. В качестве такого инструмента мы предлагаем использовать конструктор LEGO.

2.2 Рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO

В рамках параграфа был рассмотрен учебно-методический комплекс 3 класса «Школа России». Разработан конспект урока 3 класса по теме «Деление с остатком» с применением конструктора LEGO (Приложение А).

Мы выбрали тему «Деление с остатком», так как данная тема встречается в задании 12 во всероссийских проверочных работах (ВПР). Статистика показывает, что всего 20% школьников Челябинской области справляются с этим заданием.

Моделирование на уроке с применением конструктора LEGO проводится на трёх этапах урока:

1. Этап актуализации и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.
2. Этап выявления места и причины затруднения и выход из него.
3. Этап реализации построенного проекта.

На этапе актуализации и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии, обучающиеся работают в группе и выполняют игру «Математическое LEGO лото». На данном этапе урока актуализируются не только знания на умножение и деление, но и на работу с конструктором. У каждой группы на столах лежат примеры из таблицы умножения в виде моделей LEGO, представленные на рисунке 37, и карточки «Билет ЛОТО» с числами, представленные на рисунке 36.

27	36	48	56	72
27	35	49	63	64
25	28	42	81	81
18	20	24	63	63
18	36	42	72	72

Рисунок 36– Карточка «Билет ЛОТО» с числами

При выполнении задания, если в карточке есть число, которое является ответом, обучающиеся закрывают его жетоном.

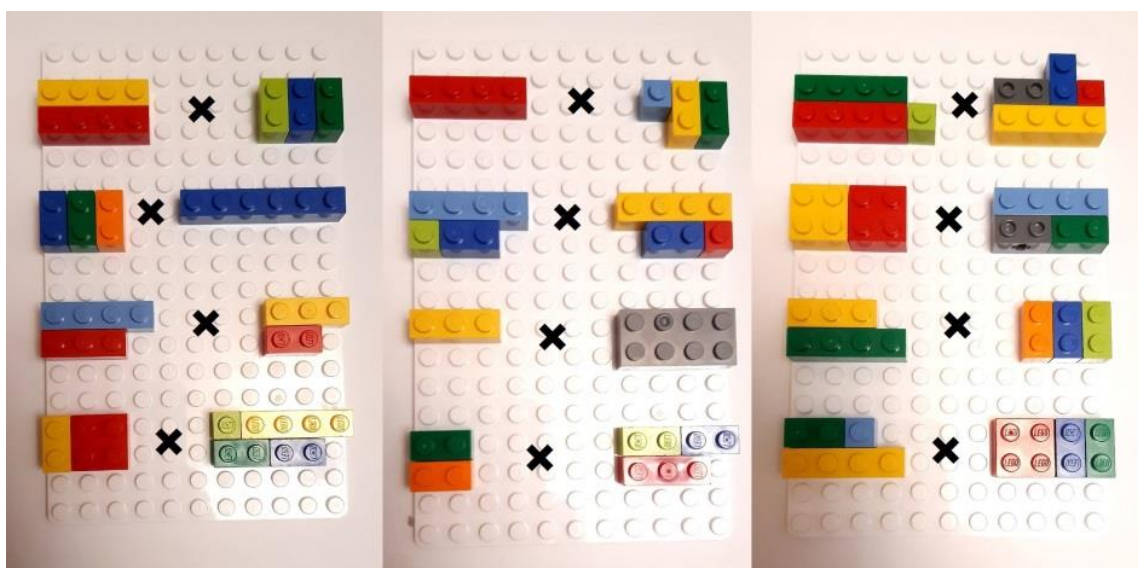


Рисунок 37 – Примеры из таблицы умножения в виде моделей LEGO

При выполнении задания, обучающиеся должны решить примеры из таблицы умножения, которые представлены в виде моделей конструктора LEGO. Каждая деталь конструктора LEGO имеет кнопки, которые отвечают за заданное число. Ученикам необходимо, для правильного решения примеров из таблицы умножения, посчитать количество кнопок в каждой детали LEGO. Примеры, которые должны, у них получится: $8 \cdot 6$; $6 \cdot 6$; $7 \cdot 5$; $6 \cdot 9$; $4 \cdot 5$; $7 \cdot 7$; $3 \cdot 8$; $4 \cdot 7$; $9 \cdot 9$; $8 \cdot 8$; $7 \cdot 6$; $7 \cdot 8$. Затем школьники, должны выполнить умножение каждого примера и сопоставить ответы с «Билетом ЛОТО».

На этапе выявления места и причины затруднения и выход из него, обучающиеся работают в парах и выполняют задание на арифметическое действие – деление. У каждой пары на столах лежат детали из конструктора LEGO, представленные на рисунке 38.

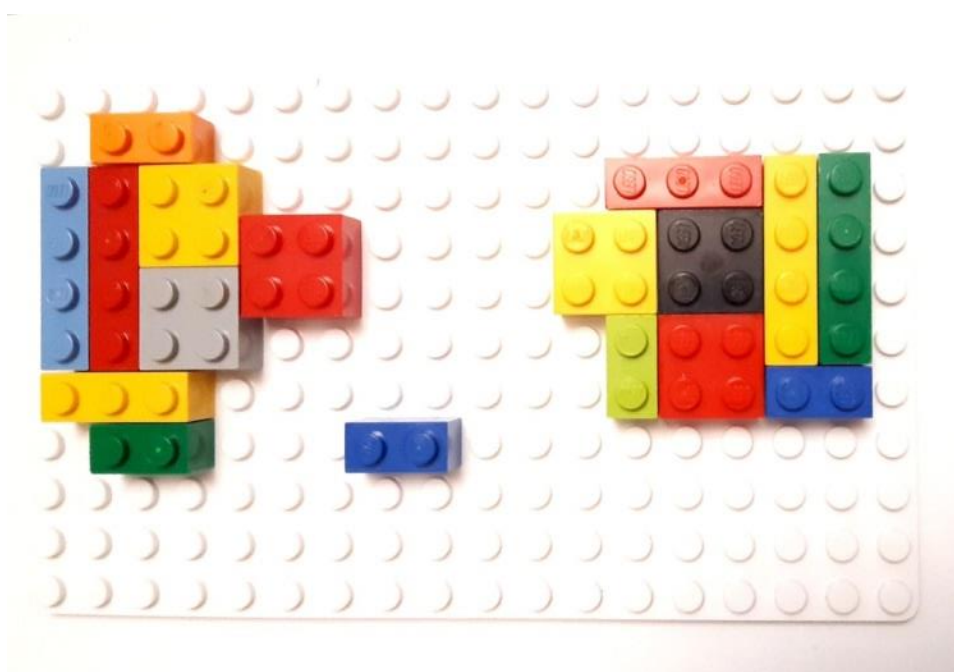


Рисунок 38 – Моделирование арифметического действия деления с использованием конструктора LEGO

При выполнении задания, обучающиеся должны поделить детали LEGO между собой поровну. Посчитать сколько деталей LEGO у них всего. Затем, поделить количество деталей LEGO пополам, т.е. на два. При делении деталей LEGO, одна деталь становится лишней. Оставшуюся деталь LEGO ученики убирают в сторону. Предложенное в задании

действие моделирования, с использованием конструктора LEGO, подводит обучающихся к изучению темы «Деление с остатком».

На этапе реализации построенного проекта, обучающиеся работают индивидуально. Проверка выполненной работы проводится всем классом. Детям предлагается смоделировать задачу, а именно произвести арифметическое действие – деление с остатком, с применением конструктора LEGO, которое представлено на рисунке 39.

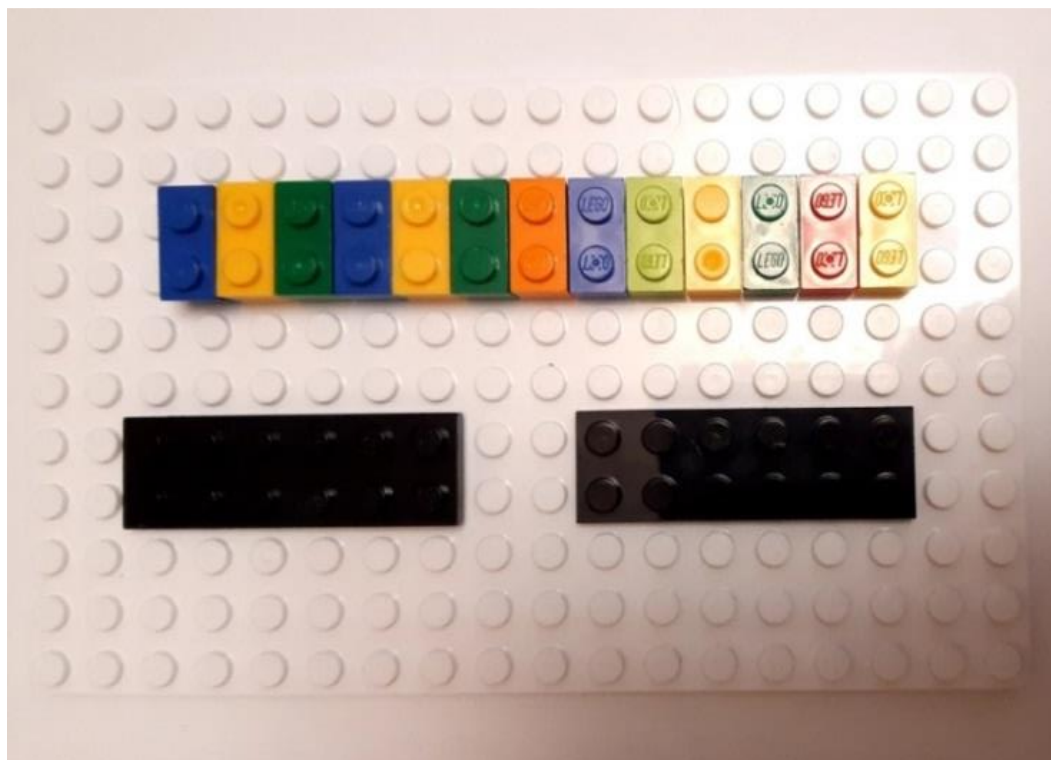


Рисунок 39 – Моделирование задачи на арифметическое действие – деление с остатком

При выполнении задания, обучающимся необходимо рассадить 13 котят по 2 корзинкам. Школьникам ставится задача, сконструировать модель задачи, используя детали конструктора LEGO. Детям, необходимо подобрать 2 детали конструктора LEGO, которые будут представлять модели корзинок. Затем, подобрать 13 деталей, которые будут представлять модели котят. После этого, школьники распределяют модели котят в модели корзинок поровну. Записывают полученное выражение в тетрадь.

На разработанном нами уроке, наглядно формируем вычислительный приём – деление с остатком, используя моделирование средствами конструктора LEGO.

На основе анализа психолого-педагогической, методической литературы, представленных моделей и разработанного урока с использованием конструктора LEGO мы сформулировали рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO:

1. Образовательной организации необходимо приобрести конструктор LEGO как будущее средство для формирования знаково-символических действий.

2. Для сохранности времени работы на уроке с использованием конструктора LEGO, необходимо приобрести контейнеры для каждого ученика, где будут храниться детали конструктора LEGO.

3. Для того чтобы ученики во время работы с конструктором LEGO на уроках математики не отвлекались лучше заранее приобрести тканевые коврики, которые устранят звуки удара деталей о стол, при построении моделей.

4. Следует с 1 класса систематически обучать учеников моделированию, чтобы школьники лучше представляли себе жизненную ситуацию, отраженную в заданиях, легче прослеживали зависимости между величинами, а выбор действия становился для них осознанным и доказательным.

5. Для эффективности формирования знаково-символических действий на уроках математики с использованием конструктора LEGO, учителю необходимо использовать все формы работ: фронтальную, групповую, парную и индивидуальную.

6. Необходимо на каждом уроке уделять выполнению 1-2 заданий на построение модели с помощью конструктора LEGO, поскольку данный

вид моделирования имеет явное преимущество перед применением готовых рисунков, схем и таблиц, так как возникает на глазах у детей.

7. Учителю необходимо познакомить детей с историей конструктора LEGO, названиями деталей и определением размера деталей.

8. Учителю совместно с учениками необходимо сформулировать правила работы с конструктором LEGO на уроках математики.

9. Учителю необходимо создать памятки для каждого ученика с правилами работы с конструктором LEGO на уроках математики.

10. Учителю необходимо систематично демонстрировать способы моделирования с использованием конструктором LEGO при выполнении совместно с детьми математического задания, проговаривать каждый шаг моделирования и преобразования модели.

11. Для эффективности формирования знаково-символических действий, учителю необходимо вместе с классом совместно выполнять математическое задание на построение модели.

12. Учителю необходимо систематически контролировать процесс выполнения работы, участвовать в обсуждении выполнения работы.

13. Необходимо систематически после выполнения задания проводить взаимопроверку, когда один ученик совместно с учителем объясняет выполнение задания всему классу.

14. При работе формирования навыков моделирования и преобразования модели, учителю необходимо контролировать процесс моделирования и преобразование модели школьниками.

15. Учителю необходимо при затруднении выполнения моделирования средствами конструктора LEGO оказывать помощь.

Моделирование из конструктора LEGO посильно для ученика, кроме того, вызывает положительные эмоции: ученики с удовольствием выполняют математические задания. Моделирование дает ориентировочную основу словесного объяснения ее решения, создает возможность развития математической речи обучающихся и умения

обосновывать свои суждения. Конструирование моделей обучающимися в ходе решения заданий является внешним выражением и опорой их мыслительной деятельности, усиление внимания к использованию моделей позволяет с общих позиций осветить многие вопросы, связанные с задачами, способствует формированию у младших школьников теоретических знаний о задаче и процессе ее решения.

Использование конструктора LEGO как вспомогательного средства поможет учителю лучше излагать, а младшим школьникам лучше понимать учебный материал и повысить уровень математического и логического развития школьников.

Таким образом, использование конструктора LEGO при обучении учеников начальной школы выполнению математических заданий, способствует повышению уровня их логического мышления, так как моделирование строится на основе логических операций.

Выводы по главе 2

В нашей работе была проведена экспериментальная работа по диагностике сформированности у младших школьников знаково-символических действий на уроках математики.

В качестве инструмента исследования сформированности знаково-символических УУД младших школьников был разработан комплект из 5 заданий. Мы воспользовались методикой «Кодирование и замещение» А. Ю. Панасюка и методикой «Нахождение схем к задачам» А. Рябкиной, а также предложенными заданиями для третьих классов А. В. Карпенко.

Нами был проведён констатирующий эксперимент, в ходе которого было установлено, что знаково-символические действия у младших школьников сформировано недостаточно. В связи с этим требуется применение инструментов, которые позволят более эффективно

формировать знаково-символические УУД. В качестве такого инструмента мы предложили использовать конструктор LEGO на уроках математики.

Нами был разработан фрагмент урока на тему «Деление с остатком» с использованием конструктора LEGO. Мы выбрали данную тему, так как она встречается в задании 12 во всероссийских проверочных работах (ВПР). Статистика показывает, что всего 20% школьников Челябинской области справляются с этим заданием. На основании изученной литературы, представленных моделей с применением конструктора LEGO и разработанного урока, мы сформулировали рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из актуальных проблем в образовании является формирование универсальных учебных действий. Актуальным остается вопрос о формировании действия моделирования. Было выявлено, что на данный момент наблюдается недостаточная разработанность методического обеспечения процесса формирования знаково-символических действий младших школьников. Гораздо эффективнее реализовать приём моделирования на уроках математики с применением конструктора LEGO.

В настоящее время LEGO является одной из самых известных и широко распространенных педагогических систем, широко использующих трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка.

Целью исследования являлось на основе изучения теоретического материала и проведенной диагностической работы подобрать примеры использования моделей средствами конструктора LEGO и разработать рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

Нами была раскрыта сущность знаково-символических универсальных учебных действий. Рассмотрели «моделирование» и «преобразование модели» как особую группу знаково-символических УУД в психолого-педагогической литературе. А. Г. Асмолов отмечает, моделирование – это преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая). Преобразование модели используется с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

В ходе экспериментальной работы было установлено, что знаково-символические действия у младших школьников сформированы недостаточно. В связи с этим требуется применение инструментов, которые позволят более эффективно формировать знаково-символические УУД. В качестве такого инструмента мы предложили использовать конструктор LEGO на уроках математики.

В ходе работы изучили возможности применения конструктора LEGO на уроках математики в начальной школе. Нами были разработаны примеры моделирования LEGO к различным темам на уроках математики. Разработан фрагмент урока на тему «Деление с остатком» с использованием конструктора LEGO и рекомендации по проведению уроков математики, способствующие формированию у младших школьников знаково-символических УУД средствами конструктора LEGO.

Цель нашего исследования достигнута и поставленные задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арефьева, О. М. Технологии формирования универсальных учебных действий в начальной школе [Текст] / О. М. Арефьева // Гуманитарные науки: новые технологии образования. Материалы XIV Региональной научно практической конференции. Часть 1. – Махачкала, 2010. – 94–101с.
2. Артемьева, Л. В. Мониторинг универсальных учебных действий учащихся в начальной школе [Текст] / Л. В. Артемьева // Управление качеством образования. – 2011. – № 5. – С. 55–59.
3. Асмолов, А. Г. Теория формирования и развития универсальных учебных действий [Текст] / А. Г. Асмолов. – Москва : Просвещение, 2011. – 160 с.
4. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли [Текст] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2010. – 151 с.
5. Арсланьян, В. П. ФГОС: достижение личностных и метапредметных результатов (психолого-педагогический аспект) [Текст] / В. П. Арсланьян, Г. А. Стюхина. – Москва : Первое сентября, 2014. – 162 с.
6. Байрамукова, П. У. Методика обучения математике в начальных классах: курс лекций / П. У. Байрамукова, А. У. Уртеннова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. – 299 с.
7. Бантова, М. А. Система формирования вычислительных навыков / М. А. Бантова // Начальная школа. – 2013 – № 11. – С. 34–39.
8. Баранова, Г. А. Формирование личностных универсальных учебных действий у учащихся начальных классов средствами учебника [Текст] / Г. А. Баранова // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2013. – № 4. – С. 31–38

9. Белошистая, А. В. Методика обучения математике в начальной школе: учебное пособие / А. В. Белошистая. – Москва : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2011. – 455 с.
10. Буданова, О. В. Программа формирования универсальных учебных действий на ступени начального общего образования [Текст] / О. В. Буданова // Завуч начальной школы. – 2011. – №. 5 – С. 39–42.
11. Бусова, М. Н. Формирование и оценка универсальных учебных действий [Текст] / М. Н. Бусова, Л. В. Грачева. – Урай, 2012. – 44 с.
12. Волина, В. А. «Загадки от А до Я». Книга для учителей и родителей / В. А. Волина. – Москва : ОЛМА–ПРЕСС, 2014. – 217 с.
13. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Москва : Просвещение, 2010. – 177 с.
14. Гурбатова, Е. Р. Роль допонятийных форм мышления в обучении детей математике / Е. Р. Гурбатова // Педагогика. – 2014. – № 6. – С. 81–88.
15. Гуцол, Е. В. Использование конструктора ЛЕГО на уроках математики [Электронный ресурс] / Е. В. Гуцол. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/410087/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
16. Дрозд, В. Л., Столяр, А. А. Методика начального обучения математике. – Москва : Высшая школа – 1988. – 54 с.
17. Екимова, Е. И. Использование лего-технологий на уроках в начальной школе в соответствии с ФГОС нового поколения [Электронный ресурс] / Е. И. Екиманова, Л. Г. Усманова. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/portaluchitelya/home/materialy-konferencii/stata-ekimova/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
18. Елисеева, Д. С. Познавательные универсальные учебные действия младшего школьника как педагогический феномен [Текст] / Д.С. Елисеева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – № 4. – Том 6. – 2014. – С. 56–64

19. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдин. – Москва : Бином, 2011. – 120 с.
20. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах: Учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений и фак-ов нач. классов педвузов / Н. Б. Истомина. – Москва : ЛИНКА–ПРЕСС; Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
21. Книга для учителя «Первые конструкции» / под ред. С. Тракуевой. – Москва : Институт Новых Технологий, 2018. – 210 с.
22. Книга для учителя «Первые механизмы» / под ред. С. Тракуевой. – Москва : Институт Новых Технологий, 2017. – 191 с.
23. Когаловский, С. Р. Знаковое моделирование в обучении детей математике / С. Р. Когаловский, Е. Р. Гурбатова // Начальная школа плюс до и после. – 2015. – № 9. – С. 45–49.
24. Комарова, Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л. Г. Комарова. — Москва: ЛИНКА–ПРЕСС, 2011. – 177 с.
25. Козлова, С. А. Универсальные учебные действия как основа для формирования предметных математических умений и производная от них [Текст] / С.А. Козлова // Начальная школа: плюс до и после. – 2013. № 10. –С. 3–6.
26. Лосев, А. Ф. Знак. Символ. Миф [Текст] / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 428 с.
27. Лусс, Т. В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т. В. Лусс. – Москва: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2013. – 191 с.
28. Моро, М. И., Волкова, С. И., Степанова, С. В. Математика. 1 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 2 ч.

29. Моро, М. И., Бантова, М. В., Бельтюкова, Г. В. Математика. 2 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 2 ч.
30. Моро, М. И., Бантова, М. В., Бельтюкова, Г. В. Математика. 3 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 2 ч.
31. Моро, М. И., Бантова, М. В., Бельтюкова, Г. В., Волкова, С. И., Степанова, С. В. Математика. 4 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 2 ч.
32. Овчинникова Н. А. Формирование познавательных, регулятивных, коммуникативных универсальных учебных действий в предметной области «Математика» [Текст] / Н. А. Овчинникова, Т. Н. Балабанова, Ю. А. Саева // Молодой ученый. – 2016. – №5.6. – С. 75.
33. Прохорова, С. Ю. Методические условия формирования УУД у младших школьников [Текст] / С. Ю. Прохорова, Я. М. Брагина // Управление начальной школой. – 2013. – № 8. – С. 19–25.
34. Рыкова, Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab): Учебно-методическое пособие / Е. А. Рыкова. – Санкт-Петербург : Нева, 2011. – 259 с.
35. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении / Н. Г. Салмина. – Москва : Московский университет, 1988. – 288 с.
36. Скирденко, М. Н. Работаем по ФГОС нового поколения. Формирование УУД [Электронный ресурс] / М. Н. Скирденко. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.proshkolu.ru/user/skirdenko/file/789984>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
37. Тонких, А. П. Метод моделирования в курсе математики факультетов подготовки учителей начальных классов / А. П. Тонких // Начальная школа плюс до и после. – 2012. – №1. – С. 54–63.

38. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва : Просвещение, 2010. – 71 с.
39. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л. М. Фридман. – Москва : «Знание», 2012. – 80 с.
40. Шадрина, И. В. Математическое развитие младших школьников / И. В. Шадрина. – Москва : Изд-во МГПУ, 2018. – 130 с.
41. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Москва : «Наука», 2013. – 302 с.
42. Эльконин, Д. Б. Избранные психологические труды [Текст] / Д.Б. Эльконин. – Москва : Просвещение, 2014. – 376 с.
43. Энциклопедический словарь по психологии и педагогике [Электронный ресурс]. – Электрон. дан – Портал информационной поддержки, 2019 – Режим доступа : http://psychology_pedagogy.academic.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус
44. Яковлева, Ю. Е. Формирование познавательных универсальных учебных действий младших школьников в процессе организации семейных проектов [Текст] / Ю. Е. Яковлева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 4–2. – С. 45–49.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Конспект урока по математике

Класс: 3.

Тема урока: «Деление с остатком».

Тип урока: открытие нового знания.

Цель урока: обучить алгоритму выполнения деления числа с остатком и научить применять полученные знания на практике.

Планируемые результаты:

Личностные:

- способствуют к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- развивают наблюдательность и умение рассуждать.

Познавательные:

- моделировать деление с остатком с помощью конструктора LEGO;
- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями.

Коммуникативные:

- использовать речь для регуляции своего действия при работе в паре, контролировать действия партнёра.

Регулятивные:

- понимать и удерживать учебную задачу, предвидеть возможности получения конкретного результата.

Предметные:

- научатся выполнять деление с остатком и моделировать этот вычислительный прием с помощью конструктора LEGO и схематических рисунков.

Оборудование: учебник «Математика 3 класс. Часть 2» по программе «Школа России», М. И. Моро, М. А. Бантова, Москва «Просвещение»,

2020; конструктор LEGO; LEGO пластины; презентация; карточки с заданиями.

Таблица А.1 – Ход урока

Деятельность учителя	Деятельность ученика
1	2
Организационный этап. Мотивирование к учебной деятельности	
<p>Учитель: Добрый день, ребята! Сегодня у нас очередной урок математики, на котором вы продолжите раскрывать секреты этой интереснейшей науки.</p> <p>Учитель: А теперь посмотрите на меня. Кто из вас желает стать успешным?</p> <p>Учитель: Что для этого надо сделать? (познавать, узнавать).</p> <p>Учитель: Значит, вперед! Сегодня мы сделаем еще один шаг к достижению этой цели.</p> <p>Учитель: Сядем за парты правильно, спину держим прямо.</p>	<p>Ученики приветствуют учителя и одноклассников, настраиваются на успешную учебную деятельность.</p>
Этап актуализации и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии	
<p>Учитель: Сейчас мы проведём небольшую разминку. Я предлагаю поиграть в игру «Математическое LEGO лото».</p> <p>1) Работа в группе.</p> <p>Учитель: У вас на столах есть карточки с числами и примеры LEGO из таблицы умножения. Если у вас есть число, которое является ответом, вы закрываете его жетоном.</p> <p>27 36 48 56 72 27 35 49 63 64 25 28 42 56 81 18 20 24 42 63 18 36 42 54 72</p> <p>Примеры: 8·6, 6·6, 7·5, 6·9, 4·5, 7·7, 3·8, 4·7, 9·9, 8·8, 7·6, 7·8.</p> <p>2) Подведение итога разминки.</p> <p>Учитель: Теперь давайте проверим нашу работу. У каждой группы в карточке должно остаться не закрытым одно число, если это так, значит, вы все посчитали правильно.</p> <p>Учитель: Поднимите руку у кого так.</p> <p>Учитель: Молодцы! По вашим результатам видно, что вы хорошо знаете таблицу умножения.</p>	<p>Ученики выполняют работу в группе, используя речь для регуляции своего действия при работе в группе. Контролируют действия друг друга и задают вопросы, обращаются за помощью, формулируют свои затруднения.</p> <p>Выполняют задание, опираясь на знание арифметического действия умножения, называя оставшееся число, повторяют знания компонентов деления.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>Учитель: Какое ещё, арифметическое действие мы можем выполнить, зная таблицу умножения?</p> <p>Учитель: Да, это деление.</p> <p>3)Повторение знаний компонентов 30:5=6</p> <p>Учитель: Посмотрите на выражение и назовите, как называются числа при делении?</p> <p>(30-делимое, 5-делитель, 6-частное).</p> <p>Учитель: Как найти неизвестное делимое? (Надо делитель умножить на частное).</p> <p>Учитель: Как найти неизвестный делитель? (Надо делимое разделить на частное).</p> <p>Учитель: Правильно. Как вы считаете, зачем мы это повторяли? (Наверное, эти знания нам сегодня пригодятся на уроке)</p>	
<p>Выявление места и причины затруднения и выход из него</p>	
<p>Работа в парах.</p> <p>Учитель: У вас на парте лежат детали конструктора LEGO. Послушайте задание, вам надо поделить детали LEGO между собой поровну.</p> <p>Учитель: Сколько деталей LEGO у вас было? (17).</p> <p>Учитель: Сколько кубиков LEGO получил каждый из вас? (по 8 кубиков LEGO).</p> <p>Учитель: Все ли детали LEGO разделили? (нет).</p> <p>Учитель: Почему оставшаяся деталь LEGO никому не досталась? (потому что делили поровну).</p> <p>Учитель: Сколько осталось? (1).</p> <p>Учитель: Так что такое 1? (остаток).</p>	<p>Ученики выполняют работу в группе, используя речь для регуляции своего действия при работе в группе. Контролируют действия друг друга и задают вопросы, обращаются за помощью, формулируют свои затруднения.</p>
<p>Построение проекта выхода из затруднения. Уточнение темы урока. Составление плана</p>	
<p>Работа в тетради.</p> <p>Учитель: Откроем тетради, подпишем число, классная работа.</p> <p>Учитель: Давайте запишем это выражение в тетрадь.</p> <p>Учитель: Как вы думаете, а куда записать оставшуюся деталь LEGO?</p> <p>Учитель: В математике принято количество оставшихся предметов записывать так: $17:2=8$ (ост. 1).</p> <p>Учитель: Сколько разделили без остатка? (16).</p>	<p>Работают в тетради; учатся выполнять деление с остатком и моделировать этот вычислительный прием с помощью конструктора LEGO; читают равенства, используя математическую терминологию; формулируют цель урока.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>Учитель: Почему? Что важно знать при делении? (таблицу умножения).</p> <p>Учитель: Так сколько раз по 2 содержится в 17? (8 остаток 1).</p> <p>Учитель: Попробуйте прочитать это выражение, используя названия компонентов.</p> <p>Учитель: Так какая тема урока? (деление с остатком).</p> <p>Учитель: Умеем ли мы с вами делить? (да).</p> <p>Учитель: А делить с остатком? (нет).</p> <p>Учитель: Какую цель мы поставим перед собой? (узнать, что такое деление с остатком; составить алгоритм деления с остатком; выяснить, как называются числа при делении с остатком; научиться находить значения данных выражений).</p>	
<p>Реализация построенного проекта.</p>	
<p>Учитель: В некоторых случаях деление поровну выполнить невозможно и в этом случае часть остаётся, поэтому такое деление называется деление с остатком.</p> <p>Учитель: А сейчас поработаем с созданием модели к задачам. Нам необходимо рассадить 13 котят по 2 корзинкам. Как это можно сделать?</p> <p>Учитель: Сконструируйте модель задачи на пластине LEGO. Запишите выражение в тетрадь.</p> <p>Взаимопроверка.</p> <p>Учитель: На поляну прилетели 27 бабочек. Давайте попробуем рассадить их на 6 цветков.</p> <p>Учитель: Выполните рисунок и запишите выражение в тетрадь.</p> <p>Учитель: Каждый раз наблюдаем над тем, какое число разделилось, почему получился такой остаток.</p> <p>Учитель: А как можно решать примеры на деление с остатком, не выполняя модель, рисунок каждый раз?</p> <p>Учитель: Как вы думаете, что нам поможет? (карточки с алгоритмом раздаются ученикам).</p> <p>Памятка: Как разделить число с остатком. Находим наибольшее число, которое можно разделить на делитель без остатка. Данное число делим на делитель. Это значение частного. Вычитаем разделившееся число из делителя – это остаток.</p>	<p>Ученики выполняют деление с остатком и моделируют этот вычислительный прием с помощью конструктора LEGO и схематических рисунков. Читают равенства, используя математическую терминологию, решают задачи, выполняя действия с остатком, осуществляют проверку вычислений.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2
Первичное закрепление с комментированием во внешней речи. Задание для пробного действия	
<p>Игра «Передай флажок» Работа по цепочке (с проговариванием вслух). Учитель: Выполнять будем №4 с. 99 два столбика. Прочтите первую часть задания. Кто задание, расскажет вслух. Учитель: Выполняя это задание о чём необходимо помнить (таблицу умножения, что остаток должен быть меньше делителя). Учитель: Начнём выполнять с 1 ряда Учитель: Делим 5 на 2 с остатком. Вспоминаем, какое число делится на 2 до 5 без остатка. Это 4. Следовательно, $4:2=$ в частном получим 2. Ищем остаток $5-4=1$. Сравниваем остаток $1 < 2$. Значит, деление с остатком выполнено, верно. Аналогичное рассуждение для других примеров.</p>	<p>Ученики работают с учебником, читают задание, предложенное авторами учебника. Школьники анализируют и устно выполняют задание, опираясь на алгоритм выполнения деления с остатком, проговаривают каждое действие.</p>
Физкультминутка	
<p>Учитель: На болоте 3 лягушки Двух делили комаров. Перессорились подружки, Поругались – будь здоров! Ни одна не уступает, Комара не отпускает. Учитель: А вы смогли бы поделить комаров? (по 1 – лягушкам и 1 – отпустили бы). Учитель: Давайте запишем решение задачи в тетрадь.</p>	<p>Ученики проговаривают дружно стих и выполняют движения. Выполняют устно вычисления и записывают выражение в тетрадь.</p>
Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону. Самостоятельная работа	
<p>Работа в группах. 1 группа. Учитель: Выпиши и реши только те выражения, в которых деление выполняется с остатком. $56:9 = 6(\text{ост.}2)$ $40:5 =$ $9:4 =$ $12:6 = 6 (\text{ост. } 2)$ 2 группа. Учитель: Выпиши и реши только те выражения, в которых деление выполняется с остатком.</p>	<p>Ученики выполняют работу в группе, используя речь для регуляции своего действия при работе в группе. Контролируют действия друг друга и задают вопросы, обращаются за помощью, формулируют свои затруднения. Ученики самостоятельно выполняют задание, опираясь на алгоритм выполнения деления с остатком, и проверяют выполненную работу по эталону.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>40:8 = 37: = 9 (ост. 1) 50:9=5 (ост. 5) 81:9 = 3 группа. Учитель: Выпиши и реши только те выражения, в которых деление выполняется с остатком. 18:6 = 43:5 = 8(ост.3) 50:6 = 8(ост.2) 36:6 = 4 группа. Учитель: Выпиши и реши только те выражения, в которых деление выполняется с остатком. 21:7 = 3 37:5 = 7(ост.3) 30:6 = 39:6 = 6(ост.3) 5 группа. Учитель: Выпиши и реши только те выражения, в которых деление выполняется с остатком. 24:6 = 4 47:5 = 9(ост.2) 17:4 = 4(ост.1) 42:6 = 7 Дети самостоятельно работают в группах. Учитель координирует и организует работу группы. Подведение итога выполнения работы. Сверка с эталоном на слайде.</p>	
<p>Включение в систему знаний и повторение</p>	
<p>Учитель: Итак, наш урок подходит к концу. Учитель: А сейчас давайте с вами вернёмся к цели нашего урока. Какую цель ставили? (научиться делить с остатком) Учитель: С каким затруднением столкнулись? (не знали деления с остатком) Учитель: Как вы, считаете, мы, достигли цели? Да. Учитель: Докажите (мы выяснили, как можно делить примеры с остатком; работали с алгоритмом деления; называли названия чисел при делении с остатком; находили значения выражений данного вида).</p>	<p>Ученики подводят итоги урока, формулируя поставленную цель в начале урока. Ученики формулируют затруднения, с которыми они столкнулись во время урока и доказательства достижения поставленной цели.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2
Этап рефлексии учебной деятельности на уроке.	
<p>Учитель: Довольны ли вы своей работой? Учитель: У вас на столах лежат смайлики. Если вам все удалось на уроке – выберите смайлик с улыбкой, если у вас остались неразрешенные проблемы – выберите смайлик с задумчивым выражением, если вам ещё понадобится помощь – выберите смайлик с грустным видом. Переверните смайлик и напишите на нём свою фамилию, а затем опустите этот смайлик в вот эту коробку. После урока я посмотрю, кто из вас нуждается в моей помощи. На дополнительных занятиях мы потренируемся делить с остатком. Учитель: Я тоже очень довольна вашей работой на уроке.</p>	<p>Ученики оценивают свою деятельность на уроке.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Комплект заданий диагностики

Задание №1. На рисунке Б.1 незаполненная таблица. Тебе необходимо заполнить каждую ячейку соответствующими символами, представленными в справочной таблице сверху.

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 Б.1 – Репродуктивное задание на кодирование

Задание №2. Найди соответствующую схему (рисунки Б2) к каждой задаче. В схемах числа обозначены буквами.

1. Миша сделал 6 флажков, а Коля — на 3 флажка больше. Сколько флажков сделал Коля?
2. На одной полке 4 книги, а на другой — на 7 книг больше. Сколько книг на двух полках?
3. На одной остановке из автобуса вышли 5 человек, а на другой вышли 4 человека. Сколько человек вышли из автобуса на двух остановках?
4. На велогонке стартовали 10 спортсменов. Во время соревнования со старта сошли 3 спортсмена. Сколько велосипедистов пришли к финишу?
5. В первом альбоме 12 марок, во втором — 8 марок. Сколько марок в двух альбомах?

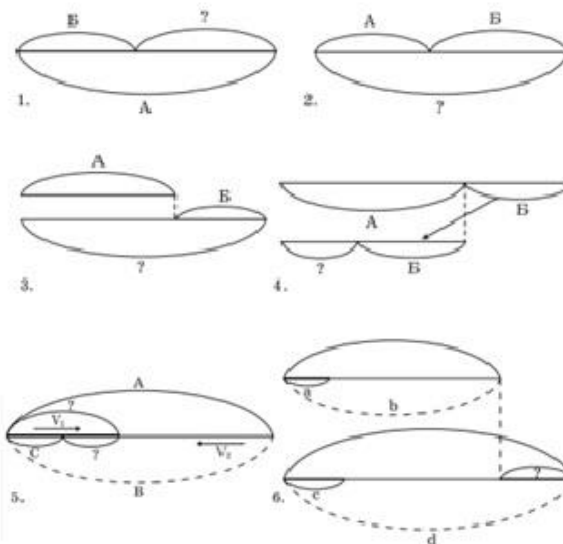


Рисунок Б.2 – Предложенные схемы к задачам

Задание №3. Сделай схематический чертёж к задаче и реши её.

В городки играли 6 ребят, а в футбол – в 3 раза больше. Сколько всего ребят играло в эти игры?

Задание №4. Выбери из предложенных моделей верную модель для выражения $7 \cdot 3$:

- а) $\square + \Delta$;
- б) $\square + \square + \square$;
- в) $\square \cdot \Delta + \square \cdot \Delta + \square \cdot \Delta$;
- г) $\square \cdot \Delta$;
- д) $\Delta \cdot \square$;
- е) $\Delta \cdot \square + \Delta + \Delta + \Delta + \Delta + \Delta$.

Задание №5. Тебе необходимо заполнить таблицу Б.1 соответствующими символами.

Множитель	\square		1	$2 \cdot \square$
Множитель		♪		0
Произведение	Δ	$2 \cdot \text{♪}$	Δ	

Рисунок Б.3 – Задание на работу с таблицей

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Методика «Кодирование и замещение» (11-й 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 120 секунд осуществить кодирование, поставив в соответствие определенному изображению условный символ.

Критерии оценивания: оценка равна количеству правильно заполненных знаков.

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

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.1 – Бланк работы по методике Д. Векслера

Уровни сформированности действия замещения:

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.

2. Ребенок адекватно выполняет задание кодирования, но допускает достаточно много ошибок (до 25% от выполненного объема) либо работает крайне медленно.

3. Сформированность действия кодирования (замещения). Ребенок быстро понимает инструкцию, действует адекватно. Количество ошибок незначительное.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Методика «Нахождение схем к задачам» (по А.Н. Рябинкиной)

Цель: определение умения ученика выделять тип задачи и способ ее решения.

Оцениваемые универсальные учебные действия: моделирование, познавательные логические и знаково-символические действия.

Метод оценивания: фронтальный опрос или индивидуальная работа с детьми.

Описание задания: учащемуся предлагается найти соответствующую схему (рисунок Г.1) к каждой задаче. В схемах числа обозначены буквами. Предлагаются следующие задачи:

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

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

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

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

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

9. Маша нашла 7 лисичек, а Таня – на 3 лисички больше. Сколько грибов нашла Таня?

10. У зайчика было 11 морковок. Он съел 5 морковок утром. Сколько морковок осталось у зайчика на обед?

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

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

13. В первом гараже было 8 машин. Когда из него во второй гараж переехали 2 машины, в гаражах стало машин поровну. Сколько машин было во втором гараже?

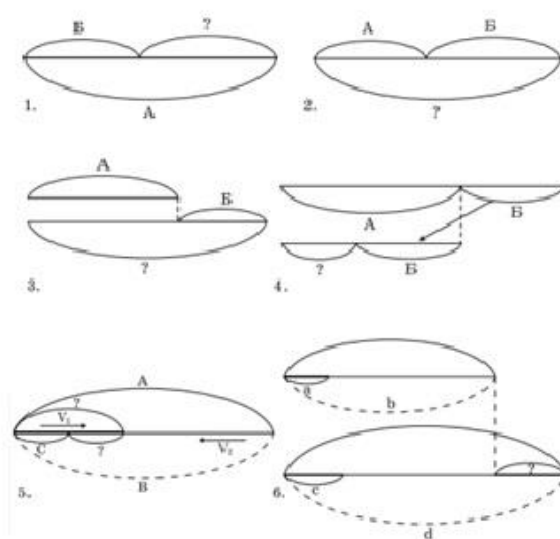


Рисунок Г.1 – Предложенные схемы к задачам

Критерии оценивания: умение выделять структуру задачи – смысловые единицы текста и отношения между ними; находить способ решения; соотносить элементы схем с компонентами задач – смысловыми единицами текста; проводить логический и количественный анализ схемы.

Уровни сформированности:

1. Не умеют выделять структуру задачи; не идентифицируют схему, соответствующую данной задаче.
2. Выделяют смысловые единицы текста задачи, но находят в данных схемах их части, соответствующие смысловым единицам.
3. Выделяют смысловые единицы текста задачи, отношения между ними и находят среди данных схем соответствующую структуре задачи.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Результаты диагностики

Таблица Д.1 – Результаты проведения диагностики на уровень сформированности знаково-символических УУД у обучающихся 3 класса МБОУ Гимназия №7 «Ступени» города Верхний Уфалей.

Ученик	Блок			
	Кодирования/декодирования	Схематизации	Моделирования	Работа с таблицей
1	2	3	4	5
1 ученик	I уровень	II уровень	I уровень	II уровень
2 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
3 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	I уровень
4 ученик	II уровень	II уровень	I уровень	II уровень
5 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	I уровень
6 ученик	I уровень	I уровень	II уровень	II уровень
7 ученик	II уровень	II уровень	I уровень	I уровень
8 ученик	II уровень	III уровень	III уровень	I уровень
9 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
10 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
11 ученик	I уровень	II уровень	I уровень	I уровень
12 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
13 ученик	I уровень	I уровень	II уровень	I уровень
14 ученик	II уровень	III уровень	I уровень	I уровень
15 ученик	II уровень	I уровень	II уровень	I уровень
16 ученик	II уровень	II уровень	I уровень	I уровень
17 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
18 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	I уровень
19 ученик	I уровень	II уровень	I уровень	I уровень
20 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
21 ученик	II уровень	II уровень	I уровень	I уровень
22 ученик	II уровень	I уровень	II уровень	I уровень
23 ученик	III уровень	I уровень	II уровень	III уровень
24 ученик	I уровень	II уровень	I уровень	I уровень

Продолжение таблицы Д.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
25 ученик	I уровень	I уровень	II уровень	I уровень
26 ученик	II уровень	II уровень	I уровень	I уровень
27 ученик	I уровень	I уровень	I уровень	II уровень
28 ученик	I уровень	I уровень	II уровень	I уровень