

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Пензенский государственный университет
Педагогический институт им. В.Г. Белинского

Факультет педагогики, психологии и
социальных наук

Кафедра «Дошкольное и
дефектологическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
Профиль подготовки «Дошкольное образование»

Заочная форма обучения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Использование моделирования как средство формирования
элементарных математических представлений у детей
старшего дошкольного возраста**

Студент

(подпись, дата)

Хабибулина Регина
Рафиковна

Научный руководитель

(подпись, дата)

к.пс.н., доцент Н.А. Мали

Нормоконтролер

(подпись, дата)

В.В. Гордеева

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № _____)

Заведующий кафедрой

(подпись)

Л.Н. Корчагина

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от _____ № _____)

Секретарь ГЭК

(подпись)

Н.А. Мали

Пенза, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЁМА МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ	
1.1. Роль наглядности в обучении дошкольников	8
1.2. Понятие модели, виды и назначение моделей.....	14
1.3. Содержание развития элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста.....	23
1.4. Методика формирования математических представлений у старших дошкольников.....	28
ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ	
2.1. Диагностика уровня сформированности математических представлений у старших дошкольников	39
2.2. Использование моделирования в ходе формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.....	46
2.3. Анализ эффективности использования моделирования как средства формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Дошкольное образование меняется коренным образом в свете ФГОС дошкольного образования к структуре и условиям реализации основной образовательной программы. В стандарте образования отражены основные принципы дошкольного образования: полноценное проживание ребёнком всех этапов детства; построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, содействие и сотрудничество детей и взрослых, признание ребёнка полноценным участником образовательных отношений, поддержка инициативы детей в различных видах деятельности [30]. Именно с дошкольного возраста начинается развитие любознательности и познавательной мотивации, воображения и творческой активности; становление сознания; формирование первичных представлений о себе, других людях, объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира, о планете Земля как общем доме людей, об особенностях ее природы многообразии стран и народов мира.

Формируемые представления, их упорядочивание, осмысление существующих закономерностей, связей и зависимостей обеспечивают интеллектуальное и личностное развитие ребёнка. Развивается математическое, логическое мышление, математическая речь, воспитывается ценностное отношение к математическим знаниям и умениям, таким образом можно сказать, что осуществляется математическое образование дошкольников. Математическое образование – это целенаправленный процесс обучения математике и воспитания математической культуры дошкольника, расширяющий возможности успешной адаптации детей к процессам информатизации общества. Математика относится к весьма значимым для современного общества областям знаний, накопленным и широко используемым человечеством, поэтому математическому образованию отводится особая роль в детском саду.

Мы считаем, что математическое образование дошкольников необходимо организовать таким образом, чтобы обеспечить интеграцию математической деятельности ребенка в его самостоятельную деятельность. Это можно осуществить в рамках организационных форм совместной деятельности педагога и детей, такие как игры-занятия, экскурсии и наблюдения, чтение литературных произведений, а также формы организации самостоятельной деятельности детей – игровые и творческие задания с сенсорными эталонами, алгоритмические, логические упражнения, конструктивные игры на математическом материале. Разработаны многочисленные тематические комплексы по формированию элементарных математических представлений у дошкольников в процессе изобразительной деятельности, включающей лепку, конструирование, аппликацию, на музыкальных занятиях, на занятиях по развитию речи и обучению грамоте, в процессе физических упражнений и спортивных игр, в ходе ознакомления детей с окружающим миром и природой.

Одним из перспективных приемов умственного развития является моделирование, открывающее перед педагогом дополнительные возможности образования детей. Еще полвека назад Т.Д. Рихтерман обращал внимание на необходимость использования предметно-схематических моделей при формировании у дошкольников математических представлений [26].

Л.М. Фридман отмечал, что «...использование моделирования имеет два аспекта. Во-первых, моделирование является тем содержанием, которое должно быть усвоено учащимися в результате обучения, тем методом познания, которым они должны овладеть, и во-вторых, моделирование является тем учебным действием и средством, без которого невозможно полноценное обучение» [31].

Одной из актуальных проблем методики формирования и развития элементарных математических представлений дошкольников является проблема преемственности в работе детского сада и школы. Современная ситуация в дошкольном образовании характеризуется интенсивным ростом

объёма знаний, необходимых ребёнку для последующего успешного перехода в начальную школу. Уже в начальной школе трудности в обучении математике вызывает неумение кодировать (декодировать) информацию, представленную знаково-символическими средствами, идентифицировать изображение с реальностью, выделять в моделях закономерности, оперировать моделями, знаково-символическими средствами. Отсюда ясно, что вопросы обучения дошкольников моделированию – это важный вопрос теории и методики формирования математических представлений.

Всё выше сказанное говорит об актуальности исследования «Использование моделирования как средство формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста».

Объект исследования: процесс формирования математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.

Предмет исследования: использование приёма моделирования в процессе формирования математических представлений у старших дошкольников.

Цель исследования: выявить и охарактеризовать возможные направления организации процесса использования моделирования в ходе развития математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.

Задачи исследования:

- 1) изучить историко-педагогические истоки теории, методики и практики формирования математических представлений на занятиях детей в ДОО в психолого-педагогической литературе;
- 2) рассмотреть теоретические основы формирования математических понятий у детей старшего дошкольного возраста;
- 3) выявить различные взгляды на понятие математической модели, виды моделей, функции моделей;
- 4) раскрыть суть метода моделирования, выявить основные функции и цели использования моделирования в ДОО;

5) провести диагностику уровня сформированности математических представлений у старших дошкольников;

6) Экспериментально проверить эффективность использования моделирования в процессе формирования математических представлений у старших дошкольников.

Поставленные задачи обусловили выделение следующих **этапов работы:**

I этап (сентябрь-октябрь 2019 г.) посвящен изучению и анализу литературы по теме исследования.

II этап (сентябрь 2019 г.) предполагал выявление уровней сформированности математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.

III этап (октябрь-декабрь 2019 г.) включал формирующий эксперимент, направленный на разработку и апробацию программы по использованию моделирования в процессе формирования математических представлений у дошкольников.

IV этап (декабрь 2019 г.) предусматривал повторную диагностику и определение динамики развития математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.

Методы исследования: в исследовании был использован комплекс теоретических и эмпирических методов:

- *теоретические:* метод теоретического анализа психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, сравнительно-сопоставительный анализ, обобщение, методы систематизации и классификации;

- *эмпирические:* организационные, наблюдение; тестирование, опрос (беседа), методы математической и статистической обработки данных.

Теоретической основой исследования явились основы формирования элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста (Е.И. Щербакова, Г.В. Наприенко, А.В. Белошистая, Т.С. Будько,

И.В. Житко, Н.А. Леонюк) и идеи поэтапного формирования умения моделировать (Т.Д. Рихтерман, А.В. Белошистая, Л.И. Венгер, Н.Ф. Талызина, Л.М. Фридман).

Практическая значимость исследования: в условиях ДОО возможна организация работы по использованию представленных методических материалов, направленных на формирование математических представлений старших дошкольников с помощью приема моделирования.

Экспериментальная база: МДОУ при МБОУ СОШ с. Татарский Канадей Пензенской области (старшая группа: 10 детей), в период с сентября 2019 года по декабрь 2019 года.

Структура работы: выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы. В первой главе рассматриваются теоретические основы по теме исследования. Во второй главе описана опытно-экспериментальная работа по теме исследования. Список литературы содержит 35 наименований.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЁМА МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ

1.1. Роль наглядности в обучении дошкольников

Наглядность – особое свойство познавательной деятельности человека, и педагогическое обоснование его применения в обучении, одно из следствий упражнения чувствительным опытом ученика [28]. Е.Н. Медынский пишет: «Книги, как рукописные, так и печатные, снабжались нередко рисунками и до Коменского, но то было, так сказать, эмпирическое применение наглядности без теоретического обоснования её, которое впервые дал Коменский. Он понимал наглядность широко, не только как зрительную, но и как привлечение всех органов чувств к лучшему, наиболее ясному, основательному и прочному усвоению вещей и явлений. Коменский предлагает «золотое правило» обучения: «Всё, что только возможно представлять для восприятия чувствами: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием; подлежащее вкусу – вкусом; доступное осязанию – путём осязания. Если какие – либо предметы сразу можно воспринимать несколькими органами чувств, пусть они сразу схватываются несколькими чувствами»» [11]. Наглядность в понимании Коменского становится решающим фактором усвоения учебного материала.

Познавательная деятельность принимает различный характер на разных этапах жизни человека. Поэтому роль и функции наглядности в познавательной деятельности меняются на протяжении человеческой жизни.

Психология выявила ряд типологических особенностей людей в отношении наглядности. Всё это необходимо учитывать при организации процесса обучения, ядром которого является познавательная деятельность детей. Необходимость наглядного обучения, в особенности в младшем дошкольном возрасте, педагоги прошлого, а в ряде случаев и настоящего

мотивировали особенностью психики ребёнка [4, 7, 14].

Общеизвестно, что дошкольный возраст – период впитывания, накопления знаний, период усвоения по преимуществу. Успешному выполнению этой важной функции и благоприятствуют характерные особенности детей этого возраста: доверчивое подчинение авторитету, повышенная восприимчивость, внимательность, наивно игровое отношение ко многому из того, с чем они сталкиваются – так характеризует Н.С. Лейтес [4, 11]. Психологи утверждают, что дошкольник и ученик начальных классов мыслит лишь конкретно-наглядными образами, что ему недоступно абстрактно-логическое мышление.

С дошкольного возраста необходимо развивать мыслительные операции (сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, конкретизация) для будущей учебной деятельности. На протяжении дошкольного возраста характерно преобладание образных форм с мышлением (наглядно-действенного и наглядно-образного). В это время закладывается фундамент интеллекта. Начинает развиваться и понятийное мышление. Преобладание определенной формы мышления зависит от сформированности мыслительных операций. Для дошкольного возраста характерны следующие формы мышления:

Наглядно-действенное или конкретно-действенное мышление направлено на решение конкретных задач в условиях производственной, конструктивной, организаторской и иной практической деятельности людей этот вид мышления называют еще практическим мышлением [28]. Это особый вид мышления, суть которого заключается в практической преобразовательной деятельности, осуществляемой с реальными предметами. Оно характерно для детей до 1,5 лет. На развитие наглядно-действенного мышления дошкольников работают картинки, пазлы, детали конструктора «Лего», разные модели кубика Рубика, головоломки из подвижно сцепленных колец, треугольников и других фигур.

Наглядно-образное мышление – это вид мыслительного процесса,

который осуществляется непосредственно при восприятии окружающей действительности и без этого осуществляться не может. Этот вид мышления связан с решением мыслительных задач, основанных на образном материале. Здесь имеет место оперирование самыми разнообразными, но больше всего зрительными и слуховыми образами. Наглядно-образное мышление тесно связано с практическим мышлением [28].

Формирование этой формы мышления активно происходит в возрасте от 1,5 до 5 лет. При решении подобных задач с косвенным результатом дети четырех-пяти лет начинают переходить от внешних действий с предметами к действиям с образами этих предметов, совершаемым в уме. Так развивается наглядно-образное мышление, которое опирается на образы: ребенку необязательно брать предмет в руки, достаточно отчетливо представить его. В процессе наглядно-образного мышления идет сравнение зрительных представлений, вследствие чего проблемная ситуация разрешается.

Возможность решения задач в уме возникает благодаря тому, что образы, которыми пользуется ребенок, приобретают обобщенный характер. То есть в них отображаются не все особенности предмета, а только те, которые существенны для решения определенной задачи. То есть в сознании ребенка возникают схемы, модели. Особенно ярко модельно-образные формы мышления развиваются и проявляются в рисовании, конструировании и других видах продуктивной деятельности.

Так, детские рисунки в большинстве случаев представляют собой схему, в которой передается связь основных частей изображенного предмета, и отсутствуют его индивидуальные черты. Скажем, при срисовывании домика на рисунке изображается основание и крыша, при этом расположение, форма окон, дверей, какие-то детали интерьера не учитываются.

Овладение моделированием выводит на новый уровень способы получения детьми знаний. Если при словесном объяснении ребенок не всегда может понять, скажем, некоторые первичные математические действия, звуковой состав слова, то с опорой на модель он это сделает легко. Образные

формы обнаруживают свою ограниченность, когда перед ребенком возникают задачи, которые требуют выделения таких свойств и отношений, которые нельзя наглядно представить. На это обращал внимание в своих трудах знаменитый швейцарский психолог Ж. Пиаже [31]. При решении подобных задач ребенок не может независимо рассмотреть наглядно происходящие с объектом перемены (например, изменение площади) и остающееся постоянным количество вещества. Ведь для этого требуется переход от суждений на основе образов к суждениям на основе словесных понятий.

Словесно-логическое мышление, называют ещё отвлечённым или теоретическим или абстрактно-логическим. Оно имеет форму отвлечённых понятий и суждений и связано с оперированием философскими, математическими, физическими и другими понятиями и суждениями. Это самый высокий уровень мышления, позволяющий проникать в сущность явлений, устанавливать законы развития природы, общественной жизни. Оно оперирует главным образом понятиями, широкими категориями, а образы, представления в нём играют вспомогательную роль. Словесно-логическое мышление ребёнка, которое начинает развиваться в конце дошкольного возраста, предполагает уже умение оперировать словами и понимать логику рассуждений [28].

Ребёнок не рождается с готовой способностью к мышлению. Его мышление в раннем и дошкольном детстве формируется благодаря общению с взрослыми людьми в процессе воспитания и обучения, в разнообразных формах предметной, игровой, бытовой и учебной деятельности. Логическое мышление формируется на основе образного и является высшей стадией развития мышления. Достижение этой стадии – длительный и сложный процесс, так как полноценное развитие логического мышления требует не только высокой активности умственной деятельности, но и обобщённых знаний об общих и существенных признаках предметов и явлений действительности, которые закреплены в словах. Не следует ждать, когда ребёнку исполнится 14 лет, и он достигнет стадии формально – логических

операций, когда его мышление приобретает черты, характерные для мыслительной деятельности взрослых. Начинать развитие логического мышления следует в дошкольном детстве.

Овладев логическими операциями, старший дошкольник станет более внимательным, научится мыслить ясно и чётко, сумеет в нужный момент сконцентрироваться на сути проблемы, убедить других в своей правоте. В будущем ему учиться станет легче, а значит, и процесс учёбы будет приносить радость и удовлетворение.

Детский интеллект уже в этом возрасте функционирует на основе принципа системности. В нем представлены и при необходимости одновременно включаются в работу все виды и уровни мышления: наглядно-действенное, наглядно-образное и словесно-логическое [4].

В этот период происходит переход от наглядно-образного мышления, для которого характерна опора на представления, к абстрактно-логическому, для которого характерна опора на понятия, успешное овладение понятиями во многом зависит от уровня развития мыслительных операций:

- 1) анализа, у дошкольников преобладающим видом анализа является практически действенный и чувственный;
- 2) синтеза, от элементарного к более широкому и сложному;
- 3) сравнения – мыслительное установление сходства или различия предметов по существенным или несущественным признакам;
- 4) абстракции, у дошкольников проявляются в формировании способности выделить общие и существенные признаки;
- 5) обобщения – объединение в одну общность предметов и явлений по основным свойствам [28].

Следует учитывать, что внимание дошкольников еще недостаточно устойчиво, оно в основном еще произвольно, ситуативно и в силу быстрой умственной утомляемости дети могут сосредотачивать свое внимание на непродолжительное время. Изучению внимания в условиях обучения было посвящено большое количество работ педагогов и психологов. Как

показывают исследования М.Н. Шардакова, И.В. Страхова, М.С. Горбач и других, внимание детей на занятии зависит от умения педагога организовать их деятельность. Прямые требования быть внимательным редко достигают цели, а если и достигают, то на короткий отрезок времени [28, 31]. Большое значение для привлечения внимания в процессе НОД имеет правильное применение различных наглядных средств (схем, чертежей, картин и т.д.) Память еще в основном произвольная и образная; смысловая, логическая память только возникает.

В исследованиях психологов установлено, что на запоминание конкретных и абстрактных слов большое влияние оказывает единство сигнальных систем. Так, дети прочно сохраняют в памяти такой конкретный материал, который закрепляется в памяти с опорой на наглядные образы и является значительным в понимании того, что запоминается. Хуже запоминается тот конкретный материал, который не имеет опоры на наглядный образ и не является значимым при усвоении того, что запоминается [33].

Поэтому для дошкольников средства наглядности должны быть яркими, образными, но при этом необходима определенная сдержанность в использовании наглядности: чрезмерное количество ярких конкретных деталей в наглядных пособиях и иллюстрациях может отвлекать внимание детей от существенно важных свойств познавательных объектов и понятий.

Важно еще учесть, что учебно-познавательные интересы у дошкольников только начинают формироваться. И средства наглядности должны быть направлены на это формирование; они должны постепенно вводить ребенка в мир научного познания, показать значимость, важность и привлекательность этого мира.

1.2. Понятие модели, виды и назначение моделей

Зарождение учебной деятельности ребёнка начинается именно в дошкольный период его жизни. В процессе развития математических представлений он учится организовывать свою познавательную деятельность, используя разные методы познания.

На начальных этапах знакомства детей с элементами математики, прежде всего, необходимо научить их выделению в объектах и явлениях отдельных сторон, свойств и их отношений, которые в будущем и являются предметом изучения в той или иной области знаний. Исследования показали, что для выделения в вещах тех или иных свойств дошкольник должен быть снабжен каждый раз системой средств, и вооружён специальными приёмами по применению этих средств к отдельным вещам, посредством которых он производит выделение искомых свойств. Это требует обучения формам предметного, пространственно-графического или символического моделирования выделенных параметров и их отношений. Если до такого обучения перед ребенком был мир вещей, то теперь перед ним раскрывается новый мир – мир относительно самостоятельных свойств с их внутренней организацией [4, 28].

Процесс усвоения понятий детьми неоднозначен, поэтому в психолого-педагогических исследованиях выделяются различные уровни их усвоения. Основанием для определения уровней усвоения понятий берутся такие качества знаний, как полнота, научность, осознанность, системность и др. (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин); содержание, объём, связи с другими понятиями, умение оперировать изученным понятием (А.В. Усова), то есть однозначного решения данного вопроса не существует [28].

Анализ литературы показал, что выделяют четыре уровня усвоения понятий (Д.Н. Богоявленский, Н.А. Менчинская, М.Н. Шардаков) [28]:

1 уровень характеризуется «диффузно-рассеянным» представлением о предмете, явлении. Ребёнок может отличать один предмет от другого, но

отдельные признаки их указать не может.

2 уровень – ребёнок может указать признаки понятий, но отделить существенные признаки от несущественных не может.

3 уровень – ребёнок усваивает все существенные признаки, но понятие оказывается ещё скованным единичными образами, служившими опорой при формировании понятия. Понятие ещё не обобщено.

4 уровень – понятие обобщено, ребёнок свободно оперирует понятием в решении различного рода задач.

А.В. Усова выделяет в своем исследовании пятый уровень усвоения понятий – уровень установления связи понятий с другими, то есть установление связи в системе межпредметных связей [28].

Когда ребёнок только овладевает способами выделения нового предметного содержания, то, сталкиваясь, каждый раз с вещью, он ещё не может непосредственно «схватить», «увидеть» её искомые свойства и их отношения. Он должен для этого употребить определённым образом эталон, или меру, сопоставить полученные результаты, зафиксировать их в форме модели. Ребенок действует с моделью как с фиксированными в ней свойствами вещей и их отношениями. Он «видит» их посредством модели, через неё [7].

Умственное развитие в этот период проходит через три стадии:

- 1) усвоение действий с эталонами по выделению искомым свойств вещей и построение их моделей;
- 2) формирование действий в моделях;
- 3) умственные действия со свойствами вещей и их отношениями во внутреннем плане [7].

Система знаний формируется разными путями, один из них является моделирование.

Моделирование, как форма отражения действительности, зародилось в античную эпоху одновременно с возникновением научного познания. Образно-знаковая модель возникла в X веке до нашей эры (В.А. Штофф,

1974) [33]. Впервые смысловая модель встречается у Платона в IV веке до нашей эры, логический механизм модели у Аристотеля (без количественной стороны модели). Элементарное количественное моделирование – у римского архитектора Витрувия в I веке до нашей эры, умозрительное моделирование у Фомы Аквинского (напоминает теоретическое) в средние века [33].

Моделирование начинает широко использоваться в эпоху Возрождения: Брунеллески, Микеланджело и др. Ньютон пользуется этим методом уже вполне осознанно. Классической отточенности моделирование достигает в трудах Д.К. Максвелла в XIX веке. Он впервые ввёл термины «модель» и «моделирование». Физика и химия становятся, можно сказать, классическими «полигонами» методов моделирования. Появление первых электронных вычислительных машин (Дж. Нейман, 1947) и формирование основных принципов кибернетики (Н. Винер, 1948) привели к поистине универсальной значимости методов моделирования (С.Л. Рубинштейн, 1958) [8, 33].

В исследованиях А.М. Сохор указывается, что главная функция моделей в познании – эвристическая. Именно этой функцией оправдано временное переключение с реального объекта на вспомогательный (модель). В своей работе он выделяет отношения и связи между: объективной действительностью и моделями объективной действительности; между моделями объективной действительности и учебным материалом; между учебным материалом и знаниями учащихся [8].

В термин «модель» и производные от него вкладывается разный смысл. Существительное (модель) обычно обозначает образец. «Модель – франц. *Modele*, итал. *Modello*, от латин. *Modelus* – мера, мерило, образец, норма» (Прохоров, 1986). Первоначальное значение этого слова связано со строительным искусством и употреблялось почти во всех европейских языках для обозначения образца, прообраза или вещи, сходной в каком-то отношении с другой вещью (В.А. Штофф, 1966) [33].

Прилагательное «модельный» – высокую степень совершенства, глагол (моделировать) – показ или демонстрация того явления, по образцу которого

создана модель. Всем этим признакам отвечает слово «модель». Лингвист из Калифорнийского университета Чжао Юань-жень, рассмотрев только 15 лингвистических контекстов, установил, что термин «модель» в них употребляется в 30 смыслах, которые, по его мнению, близки друг к другу, и ещё в 9 отличных. Среди них такие значения этих терминов как структура, описание, способ использования языка, теория, схема, стиль, аналог, предлагаемый метод исследования, абстракция, формализованная или частично формализованная теория, психологическое вспомогательное средство для теории, возможная реализация для теории, образец, конкретная система, физический объект, реальность и т.п. (В.А. Штофф, 1966).

В науках о природе термин «модель» стал применяться в другом смысле « ... это вспомогательные объекты исследования, заменяющие в процессе анализа основные объекты» (В.А. Штофф, 1966) [33].

Чем же отличается модель-объект от объекта биологического, то есть каковы характерные особенности моделей?

« ... чтобы назвать какой-то объект моделью, мы должны убедиться, что он для кого-то в чем-то заменяет оригинал». То есть что-то должно быть общее между моделью и оригиналом, иначе «модель... не отличается от моделируемого объекта в отношении некоторых его свойств, называемых «существенными» и отличается в части «свойств», называемых «несущественными». Самая важная способность – это подобие модели с моделируемым предметом.

Следовательно, модель представляет некоторые черты действительности в более простом, доступном наблюдателю, виде. Каждая модель как составной элемент научной картины содержит и элемент фантазии, который всегда должен быть ограничен фактами, наблюдениями.

Другая важная особенность – модели обладают определенной структурой в том смысле, что существенные черты «каркаса» реальности, отобранные в ходе моделирования, исследуются во взаимосвязи. Отсюда следует, что структура модели, взятая в целом, позволяет сделать более

глубокие выводы, чем анализ отдельных её частей [31].

Модель должна быть достаточно проста, понятна в той или иной степени или форме, наглядна, достаточно репрезентативна для всех сфер её возможного применения. И в то же время достаточно сложна, чтобы с определенной точностью отображать изучаемую систему [31].

Возможность её применения для изучения реального мира – исходное требование к любой модели. Итак, модель – это всегда некоторое конкретное построение, заменяющее оригинал, в упрощённой и наглядной форме, доступное для обозрения или практического действия.

Классификация моделей может быть проведена как по и их форме (способ построения) так и по содержанию (качественной специфике моделируемой действительности).

В зависимости от способа построения все модели делятся на материальные (реальные, вещественные) и идеальные (мысленные).

К материальным относятся такие способы моделирования, при которых исследование ведётся на основе модели, воспроизводящей основные геометрические, функциональные, физические, динамические характеристики оригинала.

Можно выделить следующие материальные модели: пространственно-подобные; физически-подобные; математически-подобные.

К пространственно-подобным моделям относятся макеты, пространственные модели, муляжи. К физически-подобным относятся модели, обладающие механическим, динамическим и другими видами физического подобия с оригиналом (планетарий, модель плотины и т.д.). Математически-подобные модели – это аналоговые модели, основанные на аналогии процессов и явлений, которые имеют физическую природу, но одинаково описывающиеся формально.

Материальные модели неразрывно связаны с идеальными, так как человек, прежде чем построить модель из каких-либо материалов, мысленно представляет. Поэтому, прежде чем стать материальными, модели являются

идеальными.

Существуют разные виды идеальных моделей: образные (гипотетические, модели – аналоги, модели- идеализации); знаковые (определённым образом интерпретированные знаковые системы); смешанные – схемы, чертежи, карты, графы, графики.

В другой классификации все модели делят на схематизированные и знаковые.



Рис. 1. Виды моделей

Модели – это форма абстракции особого рода, в которой существенные отношения объекта закреплены в наглядно воспринимаемых и представляемых связях и отношениях вещественных или знаковых элементов. Это своеобразное единство единичного и общего, при котором на первый план выдвинуто общее, существенное.

Выясним, каковы функции моделей.

В.А. Штофф выделил две основные функции моделей:

Практическая функция – в качестве орудия или средства научного эксперимента. Модель помогает нам вообразить целую группу явлений, которые иначе остались бы непостижимыми из-за их больших масштабов или сложности.

Теоретическая функция. Модель несёт в себе информацию о специфическом образе действительности, в котором соединяются элементы

логического и чувственного, абстрактного и конкретного, общего и единичного, наглядного и не наглядного (В.А. Штофф, 1966) [33].

Способствует распространению полученных научных идей (познавательная функция) (М.Н. Скаткин, 1980), т. к. в конечном счете, модель дает новую информацию о моделируемом объекте.

Необходимо выделить еще несколько основных функций моделей: управляет познавательной деятельностью (Н.Ф. Талызина, 1988).

Модель служит основой для организации сбора, упорядочения и обогащения необходимой информацией (собирательная функция), т.е. как бы организует деятельность исследователя по сбору информации для построения модели.

Помогает объяснить, как происходит конкретное явление (логическая функция).

Позволяет рассматривать действительность как совокупность взаимосвязанных систем (систематизирующая функция).

Является средством для создания теорий, познания законов (конструктивная функция) [28].

Модель – это результат схематизации, однако степень этой схематизации зависит от общего замысла и целей анализа, от ожидаемой полноты и точности решения.

Построение моделей – сложный многоэтапный исследовательский процесс, но основные этапы этого процесса сходны у всех моделей.

- Предварительный этап – общая постановка цели; выбор объекта и показателей, характеризующих его; научное описание объекта традиционными способами; сбор информации; создание портретной модели.
- Построение концептуальной модели.
- Конкретизация цели исследования – дополнительный сбор и конкретизация информации; установление показателей, по которым оценивается качество процесса и которое требует улучшения; установление всех объективных ограничений, не позволяющих максимально улучшить

один из показателей, не ухудшая другие; выбор типа модели.

- Кодирование информации – построение модели (операционной, расчётной), либо модификация существующей концептуальной.
- Решение задачи и получение результатов.
- Проверка модели.
- Трансформация полученных данных (Н.Ф. Талызина, 1977).

Модели познания отличаются от моделей обучения с психологической точки зрения. В теории познания модельные отношения бинарные: оригинал и его модель; а характер отношений – типа подобия или аналогии.

В теории обучения модельные отношения тернарные, добавляются ещё субъект, который образует и использует это отношение. Модель строится человеком для определённой цели, а не дана изначально, поэтому разные люди для одной и той же цели, имея в виду один и тот же объект, могут построить разные модели. Обладает ли модель фактическим подобием оригиналу, субъекту обычно неизвестно. Если результат применения модели оказался хорошим, по мнению субъекта, то модель обладает искомыми свойствами [28].

Как всякая деятельность, моделирование имеет внутреннюю психическую сущность. Моделирование, как психическая деятельность может включаться в качестве компонента в такие психические процессы, как восприятие, представление, память, воображение, мышление. Оно направлено на развитие познавательных процессов, а значит и на развитие личности ребёнка.

Познание в обучении имеет специфические особенности, которые будут накладывать отпечаток на путь учебного познания. В обучении нам известно, к какому результату должны прийти дети, что они должны усвоить. Задача педагога – найти оптимальный путь достижения этого результата.

С.П. Баранов считает, что «целью обучения всегда является модель, то есть учебный материал, в котором зафиксированы определенные стороны опыта человечества. Всякий учебный материал с этой точки зрения,

представляет собой модель, так как отражает известные научные положения, которые сохраняются в социальном опыте, схемы, иллюстрации. Оригинал, то есть предмет, явление в их реальном бытии, в процессе обучения становится средством для достижения цели, средством познания» [28].

Для овладения новыми умственными действиями на помощь приходят действия внешние, материальные. Они дают возможность невидимые внутренние действия сделать видимыми, понятными.

О необходимости введения моделей в процесс обучения давно подмечено в педагогике и сформулировано в виде так называемого, принципа наглядности (Н.Ф. Талызина, 1988). Модель можно отнести к конкретной и абстрактной наглядности, и в обучении их представить материальными и идеальными. Главная функция наглядности до 1917 года – источник знаний, раскрывалась в работах Я.А. Каменского, Ж.Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци. Вторая функция наглядности, как средство развития мыслительной деятельности, была только указана Ф. Фребелем, А. Дистервегом, К.Д. Ушинским, П.Ф. Каптеревым, но на практике не реализована. Модели использовались материальные с целью создания зрительного образа-опоры [11]. Развитие наглядности с 1917 по 1931 год было представлено в работе М.Н. Павлия. В этот период осуществляется переход от эмпирического толкования наглядности к научному, при котором наглядность рассматривается не только как средство обогащения учащихся представлениями, но и как средство раскрытия сущности явления или процесса. Следовательно, наглядность должна стать опорой для учебной деятельности детей, их познавательного развития.

1.3. Содержание развития элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста

Изучив основные дошкольные программы, мы определили одни из главных целей:

- формирование основ базовой культуры личности;
- подготовка к жизни в современном обществе;
- формирование предпосылок к учебной деятельности [6; 10; 24; 25].

Большинство дошкольных программ составляются, учитывая следующие дидактические принципы:

1) принцип психологической комфортности – создается образовательная среда, которая обеспечивает снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса;

2) принцип деятельности – новое знание «открывают» сами дети, а не получают в готовом виде, педагог их направляет и помогает им;

3) принцип минимакса – педагог даёт возможность каждому ребенку двигаться в своём темпе за счет организации работы в зоне ближайшего развития возрастной группы;

4) принцип целостного представления о мире – узнавая новое, ребёнок выявляет его взаимосвязь с уже знакомым содержанием и явлениями окружающего его мира;

5) принцип вариативности – у каждого дошкольника формируется умение осуществлять осознанный выбор;

6) принцип творчества – процесс обучения строится так, что дети ориентированы на приобретение собственного опыта творческой деятельности;

7) принцип непрерывности – обеспечивает преемственные связи между всеми ступенями обучения [6; 10; 24; 25].

В каждой познавательной линии программ отражаются метапредметные основные задачи развития детей старшего дошкольного

возраста:

1) Формирование мотивации учения, ориентированной на удовлетворение познавательных интересов, радость творчества.

2) Развитие мыслительных операций:

- ✓ анализ свойств исследуемых объектов или явлений;
- ✓ сравнение свойств предметов или явлений;
- ✓ обобщение, т. е. выявление общих свойств объектов в группе;
- ✓ распределение объектов в группы по указанному или выбранному свойству;
- ✓ синтез на основе выбранной структуры;
- ✓ конкретизация;
- ✓ классификация;
- ✓ аналогия.

3) Формирование умения понимать правила игры и следовать им.

4) Развитие вариативного мышления, фантазии, воображения, творческих способностей.

5) Развитие речи, умение аргументировать свои высказывания, строить простейшие умозаключения, доказывать свою точку зрения.

6) Увеличение объема внимания и памяти.

7) Формирование произвольности поведения, умения целенаправленно владеть волевыми усилиями, устанавливать правильные отношения со сверстниками и взрослыми, видеть себя глазами окружающих.

8) Формирование общеучебных умений и навыков (умение обдумывать и планировать свои действия, осуществлять решение в соответствии с заданными правилами, проверять результат своих действий и т.д.) [6; 10; 24; 25].

Формирование математических представлений входит в область «Познавательное развитие» (ФГОС ДО) [30]. В своём исследовании мы в основном затрагиваем проблему формирования элементарных математических представлений у старших дошкольников, поэтому

перечислим основные задачи математического развития детей данного возраста, которые соответствуют требованиям ФГОС ДО:

- развивающая направленность обучения посредством специально подобранных игровых задач или игровой деятельности;
- введение детей в мир математической логики;
- развитие математических способностей;
- формирование основ словесно-логического мышления;
- развитие способности классифицировать, обобщать математический материал;
- моделирование математических ситуаций (задач);
- способность решать интеллектуальные задачи, проблемы (соответствующие возрасту);
- развитие самостоятельности мышления, любознательности, активности;
- формирование предпосылок к учебной деятельности [10; 24; 25].

В программы формирования элементарных математических представлений («Детство», «Истоки», «От рождения до школы». «Гармония» и др.) каждой возрастной группы включены традиционные тематические разделы:

- ✓ количество и счёт;
- ✓ геометрические фигуры;
- ✓ величина;
- ✓ ориентировка во времени;
- ✓ ориентировка в пространстве.

Каждое математическое представление и понятие формируется постепенно, поэтапно, по линейно-концентрическому принципу, с учётом возрастных и индивидуальных особенностей детей и определяется целями и задачами той программы, которую избрало дошкольное учреждение. По мнению многих педагогов, психологов, формирование элементарных математических представлений у младших дошкольников будет проходить

эффективнее в процессе непосредственной образовательной деятельности.

Например, в программе ДО «Школа 2100» (авторы «Введение в математику»: М.В. Корепанова, С.А. Козлова) [14] выделяется несколько содержательных линий:

- 1) числа;
- 2) величины;
- 3) простые арифметические задачи на сложение и вычитание;
- 4) элементы геометрии;
- 5) элементы логического мышления;
- 6) ознакомление с пространственными и временными отношениями;
- 7) конструирование.

Остановимся на предметном содержании для детей старшей группы (5-6 лет).

Формирование количественных представлений

- Учить писать цифры от 1 до 9, представления о числах на основе сравнения множеств, умения делать из неравенства равенство.

- Продолжать формировать умение: считать по образцу и названному числу в пределах 10; понимать независимость числа от величины, расстояния, пространственного расположения предметов, направлений счета; сравнивать группы разнородных предметов; записывать решение задачи с помощью математических знаков, цифр; правильно использовать и писать математические знаки $+$, $-$, $>$, $<$, $=$; устанавливать соответствие между количеством предметов, числом и цифрой; решать простые арифметические задачи и логические задачи; находить значения выражений в пределах 10 (сумма и разность).

- Учить: называть числа в обратном порядке в пределах 10; определять место того или иного числа в числовом ряду по его отношению к предыдущему и последующему числу; различать количественный и порядковый счет в пределах 10; правильно отвечать на вопросы – Сколько? Который (какой) по счёту?

- Продолжать знакомить: с составлением числа из двух меньших (в пределах 10).

Величина

- Продолжать учить: раскладывать предметы в возрастающем и убывающем порядке по величине (длине, ширине, толщине, вместимости, площади); развивать глазомер; использовать в своей речи слова, характеризующие отношения между рассматриваемыми предметами (большой, меньше, самый высокий, ниже, больше места и т.д.); делить предмет на равные и неравные части; понимать, что часть меньше целого, а целое больше части и состоит из частей.

- Учить: измерять величины с помощью промежуточных мер, определять результаты измерения.

Геометрические фигуры

- Закреплять: знания о геометрических фигурах (квадрат, треугольник, круг, прямоугольник, овал, трапеция, шар, куб, цилиндр, конус); умение изображать и дорисовывать геометрические фигуры до знакомых предметов.

- Знакомить с геометрическими фигурами (многоугольник, ромб, пирамида, призма, параллелепипед).

- Продолжать учить: выкладывать из счетных палочек геометрические плоские фигуры; преобразовывать одни фигуры в другие (путём складывания, разрезания, конструирования, сгибания).

- Учить называть и показывать элементы геометрических фигур, классифицировать геометрические фигуры по разным основаниям.

Ориентировка во времени

- Закреплять и углублять представления о частях суток, днях недели, временах года, месяцах.

- Продолжать учить устанавливать различные временные отношения.

Ориентировка в пространстве

- Закреплять умение определять расположение предметов на листе бумаги, пользоваться тетрадью в клетку.

- Продолжать определять словом положение предмета относительно себя, другого лица.

Анализируя математические направления дошкольных программ для старших дошкольников, можно сделать вывод, что в основном в содержательном плане они похожи.

Многолетний опыт педагогов-практиков, научно-педагогические исследования нам говорят о том, что все задачи, цели дошкольных программ построены так, что бы создать основу для обучения ребенка в начальной школе, заложить основу учебной деятельности.

1.4. Методика формирования математических представлений у старших дошкольников

Обратим свое внимание на такой важный раздел в дошкольной математике – количественные представления. Одними из основных понятий в процессе формирования количественных представлений у детей являются: много, мало, несколько, немного. Именно с уточнения этих понятий начинается этап старшего дошкольного возраста. Этот процесс включает также обучение счету до 20 на сравнении двух множеств, выраженных смежными числами. Важной задачей в этом разделе остается умение устанавливать равенство и неравенство групп предметов, когда предметы находятся на различном расстоянии друг от друга, когда они различны по величине и т. д. Решение этой задачи подводит детей к пониманию абстрактного числа.

Группировка предметов по признакам вырабатывает у детей умение сравнивать, осуществлять логические операции классификации. В процессе разнообразных практических действий с совокупностями дети усваивают и используют в речи простые слова и выражения, обозначающие уровень количественных представлений: много, один, по одному, ни одного, совсем нет, мало, такой же, одинаковый, столько же, поровну; столько, сколько;

больше, чем; меньше, чем; каждый из..., все, всех.

Старшие дошкольники должны научиться приемам счета:

1. Называть числительные по порядку.
2. Соотносить каждое числительное только с одним предметом.
3. В конце счета подводить итог его круговым движением и именовать названием пересчитанных предметов.
4. При подведении итога счета всегда обращать внимание на то, чтобы дети всегда первым называли число, а потом – предмет.
4. Учить отличать процесс счета от итога счета.
5. В процессе счета называть только числительные.
6. Учить детей правильно согласовывать числительные с существительными в роде, числе, падеже, давать развернутый ответ.

Одновременно с обучением счету формируется и понятие о каждом новом числе путем добавления единицы. В течении всего учебного года повторяется количественный счет до 20. При обучении счету на каждом занятии следует уделить особое внимание таким приемам, как сравнение двух чисел, сопоставление, установление равенства и неравенства их, приемы наложения и приложения.

Особого внимания заслуживает число 10, так как оно записывается двумя цифрами: 0 и 1. Поэтому, прежде необходимо познакомить детей с нулем.

Понятие о нуле дети получают, выполняя задание отсчитывать предметы по одному. Например, у детей 9 игрушек, они по одной убирают и пересчитывают, остается 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. Воспитатель просит убрать и последнюю игрушку. Объясняет детям, что не осталось ни одной игрушки. Или по-другому как говорят математики ноль игрушек. Ноль игрушек обозначается цифрой 0.

Воспитатель предлагает отыскать место нуля в числовом ряду. Дети самостоятельно или с помощью педагога решают, что ноль должен стоять перед единицей, так как он меньше единицы на один.

Возвращаем игрушки по одной пока не получится опять 9. Воспитатель добавляет еще одну игрушку, получает число 10 и показывает, что оно записывается двумя цифрами: 0 и 1.

В течение всего учебного года дети упражняются в счете в пределах двадцати. Они пересчитывают предметы, игрушки, отсчитывают из большего количества предметов меньшее, отсчитывают предметы по заданному числу, по цифре, по образцу. Образец может быть дан в виде числовой карточки с определенным количеством игрушек, предметов, геометрических фигур, в виде звуков, движений. При выполнении этих упражнений важно научить детей внимательно слушать задания воспитателя, запоминать их, а затем выполнять.

Важной задачей в старшей группе остается установление связей между смежными числами, понимание их отношений в пределах 20. Какое число следует за каким, какое из смежных чисел больше или меньше и как их сделать равными. Для этого все изучаемые детьми числа сравниваются на конкретном материале. Знания закрепляются на разных группах предметов, чтобы дети убедились в постоянстве отношений между числами.

Продолжая работу, начатую в средней группе, педагог должен уточнить представления детей о том, что число не зависит от величины предметов, от расстояния между ними, от направления счета. Решение этой программной задачи позволит сформировать у детей представление об отвлеченности числа, покажет независимость числа от направления счета.

Детей необходимо учить считать, начиная с любого указанного предмета в любом направлении, при этом, не пропуская предметы и не пересчитывая их дважды.

Для развития деятельности счета существенное значение имеют упражнения с активным участием различных анализаторов: счет звуков, движение на ощупь в пределах двадцати.

В старшей группе детей учат различать порядковый и количественный счет. Считая предметы по порядку, необходимо условиться с какой стороны

надо считать. Так как именно от этого зависит результат счета.

Например, если дети пересчитывают 10 игрушек слева направо, то матрешка будет третья, а если считать справа налево, то матрешка будет восьмая. Порядковый счет используется при определении того, которым, каким по счету стоит предмет.

Детей знакомят с количественным составом числа из единиц в пределах 10. Например, число 3: «Одна кукла, да еще одна матрешка, да еще одна рыбка. Всего три предмета». Обязательно на занятиях следует использовать разнообразный наглядный материал. На протяжении всего учебного года повторяется эта задача.

В старшей группе у детей формируется понятия о том, что некоторые предметы можно разделить на несколько частей: на две, на четыре. Например, яблоко. Здесь обязательно нужно обратить внимание детей на то, что части меньше целого, показать это на наглядном примере. Начинать деление предметов на равные части путем сгибания листа бумаги пополам, еще раз пополам. Когда ребята хорошо усвоят деление предметов путем сгибания, используются другие приемы: разрезание ножом, ножницами или разрывание.

Необходимо ввести в активный словарь ребенка слова: было, осталось, стало, всего, вместе. Попрактиковать детей в составлении предложений со словами: много, мало, немного, несколько. Обратить внимание на слова: столько же, поровну, одинаково.

Для проверки представления детей о числах им могут быть предложены следующие последовательно усложняющиеся задания.

1. Счет предметов в группе.
2. Счет однородных предметов, расположенных в ряд или в случайном порядке. Назвать цифру, обозначающую их количество.
3. Счет от 1 и далее, сколько ребенок сможет. Называние чисел в обратном порядке, в соответствии с возможностями ребенка, от 5, 10, 20, 100.
4. Сравнение чисел. Какое число больше?

Необходимо включать следующие задания:

- Поставь на стол 5 тарелок. Сколько тарелок ты поставил на стол?
- Принеси маме 4 картофелины, 3 моркови, 2 свеклы. Сосчитай, сколько овощей ты принес? Сколько картофелин мама уже начистила?
- Сколько конфет осталось в коробке? Сколько фруктов в вазе? и т.д.
- Как ты думаешь, кто стоит не на своем месте?
- Найди место каждого футболиста. Назови соседей числа 5, 7 и т.д.
- Между какими числами находится число 3, 8? и т.д.

Используются жизненные ситуации для закрепления детьми места числа в числовом ряду, для сравнения предметных множеств и чисел, установления отношений равенства и неравенства между множествами и числами.

Каждый раз после пересчета предметов спрашивается: «Сколько?..»

Сначала пересчитывают однородные предметы: пуговицы, листочки, карандаши, затем разнородные: сколько деревьев стоит в ряду? Далее дети присчитывают по одному, а затем отсчитывают по одному, потом считают равными группами по 2. 5, 3, 4.

Пример:

Сосчитаем, карандаши. Всего 6 карандашей. Уберем один карандаш в коробку. Осталось 5 карандашей. Уберем еще один карандаш. Осталось 4 карандаша, и т.д.

Тренировать необходимо в счете детей в разных игровых ситуациях. Можно прыгать и считать вслух, хлопать в ладоши и считать и т.д. Важно, чтобы ребенок мог называть числа от заданного числа вперед и обратно. Таким образом, дети должны понять, что каждое число образуется из предшествующего путем прибавления одной единицы, а если из числа вычесть единицу, то получится предшествующее число.

Педагог должен обратить внимание на слова: пред, между, за, около.

Перед числом 3 находится число 2. Число 4 находится между числами 3 и 5. За числом 5 идет число 6.

Тактично необходимо обращать внимание детей на изменение порядковых числительных по родам. Надо подбирать такие предметы, при пересчете которых нужно употреблять числительные разного рода.

Карандаш – один, два, три... Тарелка – одна, две, три... Яблоко – одно, два, три...

Мальчики: первый, второй, третий... Девочки: первая, вторая, третья...
Окно: первое, второе, третье...

После того, как дети усвоили, как образуются числа, можно познакомить их с обозначением чисел цифрами, как печатными, так и рукописными. Цифру надо внимательно рассмотреть вместе с ребенком; подыскать предметы, с которыми можно сравнить цифру по форме. Цифру можно вылепить из глины, из пластилина, выложить из камешков, косточек, написать па снегу, па песке. Очень полезно прочесть ребенку стихотворение С. Маршака "Давайте познакомимся". В непринужденной обстановке ребенок усвоит элементарные математические знания намного быстрее и с удовольствием.

При закреплении навыков счета и отсчета важно наряду со счетом отдельных предметов упражнять детей в счете групп, состоящих из однородных предметов. Дошкольникам предъявляют группу, составленную из равных количеств однородных предметов: матрешек, кубиков, конусов, чашек и т.п. – или моделей геометрических фигур: треугольников, кругов и т.п. Цветные изображения предметов или геометрических фигур могут размещаться на магнитной доске или фланелеграфе. Задают вопрос: «Сколько групп...? Сколько... в каждой группе? Сколько всего...?» Отвечая на последний вопрос, дети пересчитывают предметы по одному.

Позднее детям предлагают отсчитать определенное количество предметов и разложить их группами: по 2, по 3, по 4, по 5. Выясняют, сколько групп получилось и по сколько предметов в каждой группе. Вначале можно использовать сюжетный иллюстративный материал, например разделить 8 рыбок в 2 аквариума, а затем абстрактный – геометрические

фигуры. После того как дети выполняют задания и расскажут, сколько получилось групп и по сколько предметов в каждой, им предлагают подумать, сколько станет групп, если в каждой группе будет не по 3, а по 2 предмета или на 1 предмет больше, или, наоборот, сколько будет предметов в каждой группе, если групп станет на 1 больше или 4 группы, вместо 3, 2 вместо 3 и т. п.

Дальнейшему развитию понятия о числе служат упражнения в делении предметов на равные части. Дети учатся видеть части в целом предмете, выявляют отношение целого и части.

Для обобщения знаний можно использовать схемы деления того или иного предмета на равные части. Рассматривая с детьми схему, воспитатель спрашивает: «На сколько равных частей сначала разделили яблоко? Сколько получилось таких частей? На сколько равных частей потом разделили яблоко? Сколько получилось частей? Что больше и что меньше: половина или целое яблоко? 2 половины или целое яблоко? 1 из 4 частей или половина?» И т. д. Такие упражнения дети обычно воспринимают как игру и с удовольствием отвечают на вопросы. На последующих занятиях проводят упражнения в делении геометрических фигур на 2, 4, 8 частей и в составлении целых фигур из частей, например: «Как надо сложить и разрезать квадрат, чтобы получились 2 равных прямоугольника? Чтобы получились 2 равных треугольника?» Дети рассказывают о том, какие фигуры и как они разделили и что получилось в результате деления, какой формы части, сколько их.

Проводят и специальные упражнения в составлении фигур из частей: «Сколько кругов можно сложить из 4 полукругов?» Можно показать части фигур: «Это 1 из 4 частей квадрата. Догадайтесь, сколько было квадратов. Составьте их».

Старшие дошкольники полнее начинают осознавать значение порядкового счета и усваивают, что вопросы *какой?* *какой по счету?* требуют особого пересчитывания. При этом каждый предмет получает свой

номер в ряду, и для ответа на вопрос на каком месте? или который по порядку? существенное значение имеет направление счета. Дети узнают, что при определении порядкового номера принято считать слева направо, а в иных случаях – указывать, в каком направлении велся счет.

Определяют место предмета среди других. Находят предмет по его порядковому номеру, при этом выполняют различные задания. Располагают предметы в указанном порядке и одновременно определяют пространственные отношения между ними: впереди, после, за, между: «Расставьте игрушки так, чтобы первой была матрешка, второй – неваляшка, третьим – мишка. Поставьте куклу между вторым и третьим номерами...» Задают вопросы: «Какая по счету кукла? А мишка? Сколько всего игрушек? Кто стоит перед неваляшкой? Которая по счету неваляшка?»

Сопоставляют 2 множества предметов, расположенных в 1 ряд, отвечая на вопросы: «Сколько елочек? На каком месте елочки? Сколько березок? На каком они месте? Каких деревьев больше: елочек или березок?»

Рисуют предметы или геометрические фигуры, а также закрашивают их карандашами разных цветов в указанном порядке.

Находят место в строю, перестраиваются по указанию воспитателя. Например, воспитатель вызывает 4-5 детей, предлагает им встать друг за друга, пересчитаться, поднять руку, хлопнуть в ладоши, присесть. Детей, занимающих определенные порядковые места, просит поменяться местами, предлагает кому-либо из детей встать, например, между третьим и четвертым номерами. Одновременно ребята упражняются в выделении порядковых отношений, определяют, кто стоит перед Олей, за Олей, между Леной и Аней и т. п.

В плане подготовки детей к деятельности вычисления необходимо познакомить их с составом числа из 2 меньших чисел. Детей знакомят не только с разложением числа на 2 меньших, но и с получением числа из 2 меньших чисел. Это способствует пониманию детьми особенностей суммы как условного объединения 2 слагаемых.

Детям показывают все варианты состава чисел в пределах пятка.

Число 2 – это 1 и 1,

3 – это 2 и 1, 1 и 2,

4 – это 3 и 1, 2 и 2, 1 и 3,

5 – это 4 и 1, 3 и 2, 2 и 3, 1 и 4.

Для закрепления знаний детей о составе числа из 2 меньших чисел используют разнообразные упражнения с предметами и моделями геометрических фигур. Детям предлагают рассказы-задачи, например: «На верхнем проводе сидели 3 ласточки, 1 ласточка пересела на нижний провод. Сколько всего ласточек? Как они теперь сидят? Как они еще могут сидеть?» Или: «Вере подарили 4 карандаша. Она поделилась с Аней. Как она могла разделить карандаши?» С этой же целью дают задания: одному ребенку взять 3 камешка в обе руки, а остальным догадаться, сколько камешков у него в каждой руке; разделить группу из 3 игрушек между 2 детьми; нарисовать 2 разновидности фигур, например круги и квадраты, всего 4 фигуры; полезно рассмотреть с детьми числовые фигуры, на которых кружки расчленены на 2 группы.

Выполнив то или иное задание, дети каждый раз рассказывают о том, на какие 2 группы расчленена совокупность, сколько всего предметов в нее входит, и делают обобщение о составе числа из 2 меньших чисел. Например, ребенок говорит: «Я взяла 2 зеленые и 1 желтую ленточку, а всего 3 ленточки. Число 3 можно составить из 2 и 1; 2 и 1 вместе составляют 3».

Важно приучить детей по-разному строить ответы: идти как от частного к общему, так и от общего к частному: «Всего я нарисовал 4 фигуры: 3 квадрата и 1 фигуру овальной формы».

Не менее важно побуждать детей устанавливать отношение между целым и частями, т. е. делать вывод о составе числа: «Число 4 можно составить из 3 и 1; 3 и 1 вместе составляют 4».

Для подведения детей к обобщению им дают такие задания: педагог показывает карточку, на которой изображено от 3 до 5 предметов, но часть

их он закрывает и говорит: «На карточке нарисованы 4 зайчика. Угадайте, сколько зайчиков я закрыла». Педагог берет 2 числовые фигуры, одну из них, например с 3 кружками, показывает детям, а вторую поворачивает к ним обратной стороной и спрашивает: «Сколько кружков на перевернутой карточке, если на 2 карточках вместе 5 кружков? Как вы догадались?»

Знакомство с составом числа из 2 меньших чисел обеспечивает облегчение детям выполнять вычисления (сложение и вычитание).

В старшей группе необходимо введение символики для обозначения отношений «больше», «меньше», «равно» ($>$, $<$, $=$). В качестве подготовительных упражнений используется прием обозначения стрелкой отношений между числами. Раскладываются в ряд карточки с цифрами 1, 2, 3, стрелкой показывается, что число 1 меньше числа 2, а 2 меньше, чем 3. Следовательно, 1 меньше 3. По такой записи выясняется, какое число больше, какое число меньше, на сколько. Знаки $>$, $<$, $=$ используются для обозначения отношений между двумя сравниваемыми величинами (большой и маленький мяч, равные по высоте деревья и т.д.). Воспитатель поясняет, что острие стрелки всегда направлено на маленький предмет. Освоение детьми элементов символики способствует осмыслению ими количественных отношений в натуральном ряду чисел. Дети обозначают знаками отношения между двумя числами ($1<2$, $2>1$) в пределах 10. В дальнейшем читают готовую запись, иллюстрируют предметную ситуацию; сравнивают с помощью знаков числа с различием в 2, 4 и более единиц ($5<10$, $9>4$). Переход от сравнения чисел, отличающихся на 1, к сравнению чисел с большей разностью может быть обоснован не только наглядно, но и с помощью рассуждений, основанных на свойстве транзитивности отношений ($<$ или $>$).

Например, как обосновать, что $6<10$? Так как $6<7$, а $7<8$, то $6<8$. Так как $6<8$, а $8<9$, то $6<9$ и т. д.

Дети старшего дошкольного возраста осознают отношения между числами натурального ряда, о чем свидетельствует называние ими большего

или меньшего на единицу числа, нахождение пропущенного, «соседнего» числа. Действия сложения и вычитания вводятся по аналогии с увеличением или уменьшением числа на 1. Воспитатель предлагает увеличить число 2 на единицу. Выясняется, что для этого надо назвать число, которое больше данного на 1, т.е. следующее число. Показывается запись такого увеличения с помощью знаков. Аналогично рассматривается уменьшение числа на единицу. Знаковая модель арифметического действия помогает детям осмыслить его сущность.

Итак, дети старшего дошкольного возраста усваивают закономерности образования чисел натурального ряда, могут практически, а иногда и логически установить равенство и неравенство чисел, обосновать последовательность построения чисел; эти умения и навыки обеспечивают преемственную связь в подготовке детей к усвоению школьной математики.

С нашей точки зрения, использование моделирования в качестве средства формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста позволит детям легче усвоить новый для них материал, связать с окружающей их действительностью, познакомиться с новым для них способом исследования, познания.

ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

2.1. Диагностика уровня сформированности математических представлений у старших дошкольников

В результате теоретического анализа психолого-педагогической литературы по проблеме исследования мы пришли к выводу, что формирование элементарных математических представлений у дошкольников важно для их умственного развития, так как это способствует развитию памяти, речи, воображения, эмоций, самостоятельности, настойчивости, терпения, творческого потенциала личности. А также математические знания, приобретённые в ходе НОД, необходимы детям в повседневной жизни, чтобы они научились ими пользоваться. И важно донести до каждого дошкольника, что именно эти знания и умения помогут ему освоить математику в школе. Одним из эффективных методов формирования элементарных математических представлений у дошкольников является использование моделирования.

Опытно-экспериментальная работа, проведенная нами, включала три этапа: констатирующий, формирующий, контрольный. Цель нашего исследования заключалась в определении эффективности использования моделирования в процессе формирования математических представлений у старших дошкольников.

Исследование проходило на базе дошкольной группы МБОУ СОШ с. Татарский Канадей Кузнецкого района Пензенской области в течение четырёх месяцев (сентябрь 2019 г. – декабрь 2019 г.).

Констатирующий этап эксперимента проводился в сентябре 2018 года в старшей группе (численностью 10 детей). Цель констатирующего этапа

эксперимента – выявить уровень сформированности математических представлений детей старшего дошкольного возраста.

Диагностика проводилась по следующим показателям освоения детьми математического содержания:

1) освоенность ребёнком приема моделирования, практических действий сравнения, уравнивания, счёта, вычислений, измерения, классификации и сериации, видоизменения и преобразования;

2) характер представлений детей об отношениях, зависимостях объектов по размеру, количеству, форме, расположению в пространстве;

3) уровень речевого выражения способов практических действий: использование терминологии, структура и построение предложений, оригинальность и точность высказываний;

4) степень самостоятельности и творческих проявлений в ходе освоения и переноса математических знаний и умений в новые условия.

Мы использовали комплексную диагностику математического развития детей старшего дошкольного возраста (составитель Н.Б. Вершинина) [16].

Таблица 1

***Диагностика математического развития
детей старшего дошкольного возраста***

Что изучается?	Дидактические игры, упражнения, вопросы	Содержание диагностического задания	Критерии оценки
Знания о составе числа первого десятка (из отдельных единиц)	Дидактическое упражнение «Что будет, если...»	Задание: подумай и дай правильный ответ: - Что будет, если к 7 прибавить 1? (<i>Получится число 8.</i>) - К 9 прибавить 1? - Как получить число 8, если есть число 9? (<i>Убрать одну единицу.</i>) - Что будет если сложить три	3 балла – ребенок знает состав чисел первого десятка (из отдельных единиц) и как получить каждое число первого десятка, прибавляя единицу к предыдущему и вычитая единицу из следующего за ним в ряду. 2 балла – ребенок знает состав чисел

		<p>единицы? (Получится число 3.)</p> <p>- А если сложить 5 единиц? (Число 5.)</p>	<p>первого десятка (из отдельных единиц), затрудняется при выполнении заданий, касающихся знаний о получении числа путем вычитания единицы из следующего за ним в ряду.</p> <p>1 балл – ребенок допускает большое количество ошибок при выполнении заданий</p>
<p>Знания о цифрах от 0 до 9; знаках «=», «-», «+».</p> <p>Умение составлять выражение к задачной ситуации в одно действие и пользоваться арифметическими знаками действий</p>	<p>Арифметические задачи (2-3).</p> <p><i>Материал:</i> цифры от 0 до 9, знаки «=», «-», «+»; предметные картинки</p>	<p>Задания:</p> <p>1. Рассмотрите картинку (ваза с тремя тюльпанами и ваза с тремя розами) и составьте пример. С помощью цифр и знаков покажите решение.</p> <p>2. Покажите картинку, где изображено 6 шаров надутых и 4 лопнувших.</p> <p>3. Опишите с помощью цифр и знаков рассказ и покажите как можно ответить на поставленный вопрос.</p>	<p>3 балла – ребенок самостоятельно составляет модель к задачной ситуации с помощью картинок и показывает решения при помощи цифр и знаков.</p> <p>2 балла – ребенок составляет модель задачной ситуации с помощью взрослого, правильно считает, но не всегда правильно пользуется знаками (путает значение знаков «+» и «-»).</p> <p>1 балл – ребенок не может составить модель задачной ситуации даже при активной помощи взрослого, ошибается в подсчетах, не понимает значения арифметических знаков.</p>
<p>Знания последовательности дней недели</p>	<p>1. Дидактическая игра «Живая неделя».</p> <p><i>Материал:</i> карточки с</p>	<p>Задания:</p> <p>1. Выбери любую цифру. Назови, какой день недели ей</p>	<p>3 балла – ребенок справляется с заданиями, не делает ни одной ошибки.</p>

	цифрами от 1 до 7.	соответствует. Выложи в соответствии с цифрами дни недели и назови их. 2. Назови, какой сейчас месяц?	2 балла – ребенок знает последовательность дней недели, затрудняется в выкладывании дней недели в соответствии с цифрами, но после наводящих вопросов справляется с заданием. 1 балл – ребенок не справился с заданием даже после наводящих вопросов
Умение называть числа в прямом и обратном порядке, соотносить цифру и количество предметов	Дидактическая игра «Вкусные конфеты». <i>Материал:</i> лист бумаги с нарисованными числами 0,3, 5, 8, 10.	Задания: 1. Посчитай в пределах 10 и назови числа в обратном порядке. 2. Посмотри на цифры, написанные на листе бумаги, и нарисуй рядом с каждой цифрой соответствующее количество конфет.	3 балла – ребенок безошибочно считает в пределах 10 и называет числа в обратном порядке до 10, правильно выполняет задание 2. 2 балла – ребенок правильно считает в прямом порядке до 10, делает пропуски при назывании чисел в обратном порядке; допускает не более одной ошибки при выполнении задания 2. 1 балл – ребенок допускает ошибки во время счета и назывании чисел в обратном порядке до 10, допускает более одной ошибки при выполнении задания 2.
Умение делить круг, квадрат, на две и четыре равные части	Дидактическая игра «День рождения Винни-Пуха». <i>Материал:</i> 3 круга и 3 квадрата, 1 круг и 1 квадрат разделены на	Задание: Винни-Пух захотел угостить гостей апельсином и пирожным, стал их делить поровну.	3 балла – ребенок самостоятельно делит круг и квадрат на четыре равные части и объясняет, что часть меньше целого.

	четыре части поровну	Помоги Винни-Пуху разделить апельсин и пирожное на четыре равные части. Подумай и ответь: Часть круга, квадрата больше или меньше целого?	2 балла – ребенок затрудняется при делении, но после подсказки воспитателя правильно выполняет задание, отмечая, что целое больше части. 1 балл – ребенок не может разделить круг и квадрат на равные части. Не понимает значение понятий «часть» и «целое»
Умение считать (отсчитывать) предметы в пределах 10-20. Пользоваться порядковыми и количественными числительными	Дидактическое упражнение «Веселые игрушки». <i>Материал:</i> 15 (18) разных мелких игрушек	Задания: разложи (поставь) все игрушки по порядку и посчитай их. - Посчитай все игрушки. - Сколько всего игрушек? - Который по счету мишка? - А мячик? И т. п.	3 балла – ребенок не допустил ни одной ошибки. 2 балла – ребенок ошибается в порядковых числительных. 1 балл – ребенок допускает большое количество ошибок
Умение измерять длину предметов с помощью условной мерки	Дидактическое упражнение «Дорожки». <i>Материал:</i> три дорожки разной длины, полоска бумаги длиной 3 см – условная мерка	Задание: рассмотри дорожки. - Как ты думаешь, какая из этих дорожек самая длинная, а какая самая короткая? - Как это проверить?	3 балла – при выполнении задания ребенок самостоятельно применяет условную мерку, сравнивает полученные результаты и делает вывод. 2 балла – при измерении длины ребенок пользуется условной меркой, после дополнительной инструкции воспитателя сравнивает результаты самостоятельно. 1 балл – ребенок не имеет представления о понятии длины, не

			умеет пользоваться условной меркой.
Умение ориентироваться на листе бумаги в клеточку	Игра «Волшебная точка». <i>Материалы:</i> лист бумаги в клетку, на котором нарисована точка, простой карандаш	Задание: от заданной точки отмерь две клетки вверх, две клетки вправо, две клетки вверх, одна клетка вправо, четыре клетки вниз, одна клетка влево, одна клетка вверх, одна клетка вниз, одна клетка влево	3 балла – ребенок справился с заданием, не допустил ни одной ошибки при перемещении точки. 2 балла – ребенок справился с заданием, но допустил 1-2 ошибки при перемещении точки (например: влево или вправо). 1 балл – ребенок не справился с заданием, допустил более трех ошибок.

Если дошкольник набрал от 20 до 24 баллов, то у него высокий уровень сформированности математических представлений, если от 13 до 19 баллов – средний уровень и от 8 до 12 баллов – низкий уровень.

Нами были предложены дошкольникам, указанные в таблице 1 задания. С каждым ребёнком были выполнены задания индивидуально. Дошкольники отнеслись к работе ответственно, проявляли интерес. Обследование проводилось в первой половине дня в период с 9 до 12 часов, в спокойной, благоприятной обстановке. В ходе обследования педагог не торопил ребёнка, не показывал своё недовольство его ответом.

Чтобы правильно определить уровень математической подготовки необходимо провести диагностику всего предложенного комплекса заданий и сделать выводы на основе суммарного результата. Это важно для дальнейшей коррекции, чтобы подобрать те задания, с которыми дошкольники не справляются или вызывают у них затруднения. По результату суммарного балла делают вывод об уровне математического развития каждого ребёнка.

Результаты проведенного исследования мы занесли в таблицу:

Результаты определения уровня сформированности математических представлений старших дошкольников

	Знания о составе числа первого Десятка (из отдельных единиц)	Умение составлять выражение к задачной ситуации и пользоваться арифметическими знаками действий	Знания последовательности дней недели	Умение называть числа в прямом и обратном порядке, соотносить цифру и количество предметов	Умение делить круг, квадрат, на две и четыре равные части	Умение считать (отсчитывать) предметы в пределах 10-20. Пользоваться порядковыми и количественными числительными	Умение измерять длину предметов с помощью условной мерки	Умение ориентироваться на листе бумаги в клеточку	Итого
Ильмир Б.	2	2	2	3	2	3	2	1	17
Айнур М.	2	1	1	2	2	2	1	1	12
Рахим Ф.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Алия Ч.	2	3	3	3	3	3	2	1	20
Ляйсян Ф.	2	1	2	2	2	2	1	1	13
Ляйсян Б.	2	2	1	2	1	2	1	1	10
Асан Я.	2	2	2	2	2	3	2	1	16
Рахим В.	2	1	2	2	2	2	1	1	13
Самира М.	2	2	2	2	1	2	2	1	14
Амир М.	2	1	2	2	2	3	2	1	15

Среди тестируемых у одного (10%) дошкольника обнаружили высокий уровень, 6 детей (60%) показали средний уровень и 3 ребёнка (30%) – низкий уровень познавательного развития и сформированности математических представлений.

Подводя итоги проведённой нами диагностики, можно сказать, что задания, в которых были недочёты или ошибки или сложности в их выполнении, по программе ещё мало отрабатывались. Поэтому, можно сделать вывод, что свою работу педагог должен направить на

совершенствование указанных в таблице 1 умений.

Наглядно полученные в ходе диагностики результаты представлены на рисунке 2.

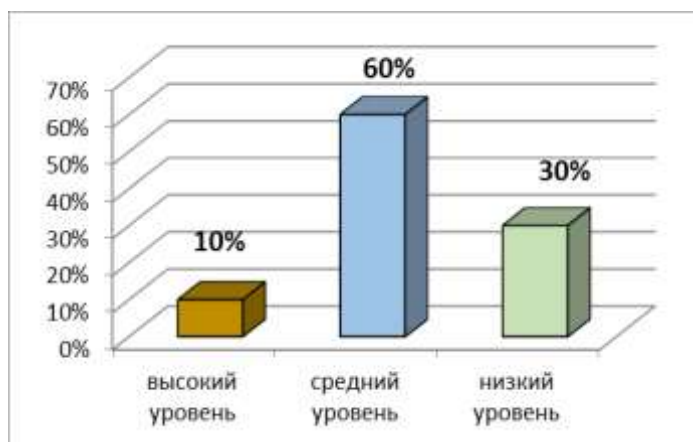


Рис. 2. Уровни сформированности математических представлений детей старшего дошкольного возраста ЭГ (в %) (констатирующий эксперимент)

В целом, на констатирующем этапе эксперимента было выявлено, что основная масса воспитанников в экспериментальной группе имеют средний и низкий уровни сформированности математических знаний. Только один дошкольник показал высокий уровень. По итогам выполнения заданий мы пришли к выводу, что основные сложности у детей возникали при ориентировании на плоскости, измерении величин, составлении выражений к задачным ситуациям. Таким образом, полученные в ходе констатирующего этапа эксперимента данные свидетельствуют о необходимости проведения специальной работы, направленной на формирование математических представлений детей старшего дошкольного возраста.

2.2. Использование моделирования в ходе формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста

Формирующий этап эксперимента проводился в течение четырех месяцев (сентябрь 2019 – декабрь 2019 г.) и предполагал расширение и закрепление математических представлений детей старшего дошкольного

возраста в процессе систематического использования приема моделирования.

В процессе формирования математических представлений дошкольники знакомятся с некоторыми моделями, но не познают их подлинной сущности, не объединяют их общим понятием «модель», «моделирование». Мы считаем, что на начальном этапе математики необходимо использовать моделирование как общий метод исследования заданной проблемной ситуации, как средство решения задачи, как средство развития умственных способностей детей. Проблема обучения дошкольников моделированию при выполнении математических заданий, на наш взгляд, остается актуальной и требует ее разработки. Поэтому целью нашей работы стало использование приёма моделирования в процессе формирования математических представлений старших дошкольников.

Психология уже давно занимается исследованием процессов решения различных проблемных ситуаций, задач человеком. В результате открыто много закономерностей и найдены важные характеристики этих процессов. Известный психолог С.Л. Рубинштейн считает, что средства познания, используемые при решении задач, сводятся к её переформулированию, а основная форма мышления, осуществляющая это переформулирование, есть анализ условий и требований задачи, когда объект в процессе мышления включается во все новые связи, и в силу этого выступает во всё новых качествах, которые фиксируются в новых понятиях; из объекта, таким образом, как бы вычерпывается каждый раз всё новое содержание, он как бы поворачивается каждый раз новой стороной, в нём проявляются всё новые свойства. С.Л. Рубинштейн считает, что переформулирование задачи и является способом ее моделирования [4].

В.В. Давыдов считает, что перевод некоторого объекта в форму модели позволяет обнаружить в нём такие свойства, которые невыявляемы при непосредственном оперировании с ним. Он указывает, что в процессе решения задач, используемые средства познания выступают в форме моделирования [4, 28].

Л.М. Фридман в результате изучения генезиса задач делает вывод о том, что задачи можно целесообразно рассматривать как знаковые модели проблемных ситуаций [31].

Эффективным методом, позволяющим нам осуществить не только анализ, но и все этапы решения задачи, выступает метод моделирования. Он заключается в том, что ученики строят внешние опоры для активизации внутренней мыслительной деятельности в виде различных схем, чертежей, таблиц, структур, где вычленяют из задачи все её элементы, отмечая их на модели, все отношения между элементами задачи, определяя условие и требование задачи.

В процессе формирования математических представлений старших дошкольников в зависимости от программы обучения, содержания необходимо использовать различные виды моделирования и моделей.

1. Наглядно-схематические модели

В наглядно схематической модели воспроизводится сюжет проблемного задания или задачи в виде какой-либо схемы. Такими моделями являются модели, воспроизводящие условие задачи и требование с помощью отрезков, геометрических фигур и т.д.

Например:

Задание 1. Если взять лист бумаги, сложить пополам и разрезать, как показано на рисунке, сколько листочков бумаги получится?

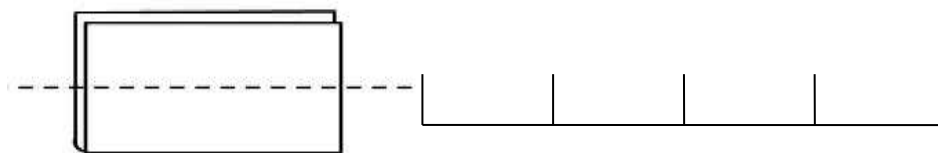


Рис. 3. Наглядно-схематическая модель

Графическая модель (схема) сюжетной задачи помогает понять детям абстрактные отношения, заданные в условии задачи, в конкретной пространственной форме. Эта схема является обобщением, позволяющим выйти за пределы данной задачи и получить обобщающий способ для

решения любых задач данной структуры. Именно эта сложная двойственная природа графика и позволяет ей лечь в основу обобщённого метода решения.

2. Табличные модели

Построение табличных моделей используется тогда, когда в задании или задаче имеется несколько взаимосвязанных величин, каждая из которых задана одним или несколькими значениями.

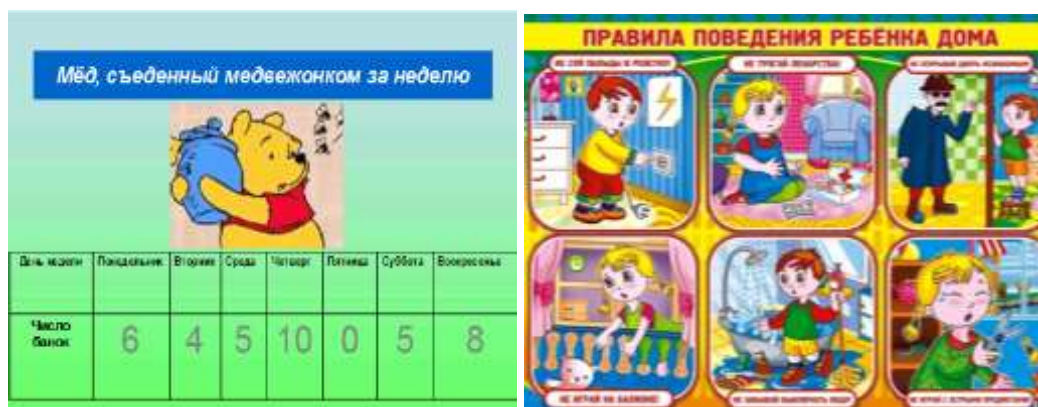


Рис. 4. Табличные модели

Данная табличная модель служит формой фиксации анализа сюжетного задания или задачи и является основным средством поиска решения. Пользуясь такой схемой нетрудно найти план и осуществить выполнение задания или решение задачи.

3. *Структурные модели* используются для развития абстрагирования. Для построения структурной модели задачи вводятся условные обозначения элементов соотношений. Так, например, «Как ты думаешь, какую фигуру нужно нарисовать следующей, чтобы замочек открылся?»

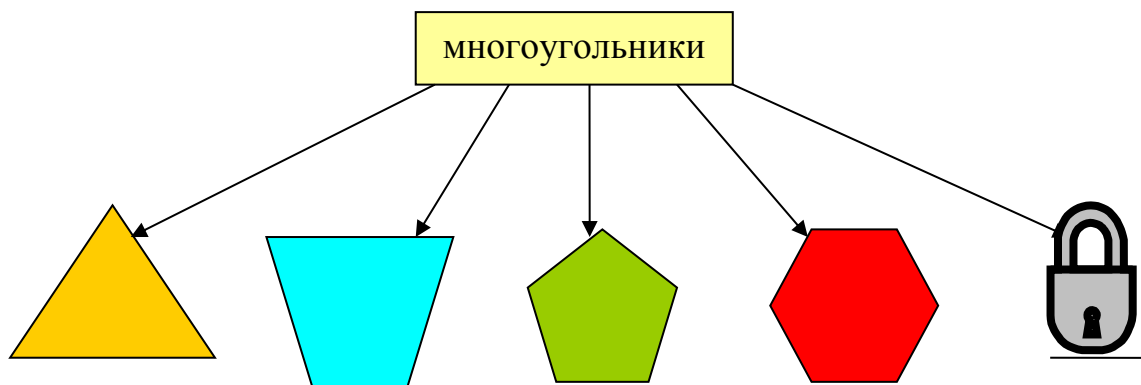
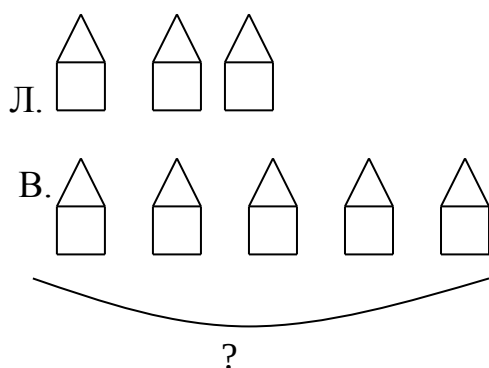


Рис. 5. Структурная модель

4. Графические модели

Графическая модель может быть выполнена:

в виде рисунка



в виде условного рисунка

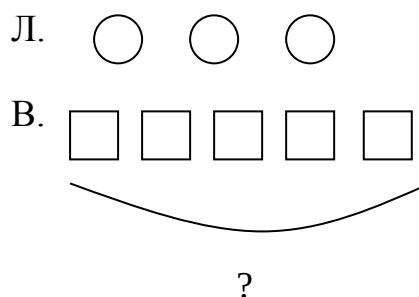


Рис.6. Графические модели

5. Схематические чертёжи

Например: Зайчата идут навстречу друг другу.



Зайчата идут в разные стороны.



С помощью этих схем педагог достигает следующих общеучебных целей: учиться читать и записывать информацию, представленную в виде модели; объяснять, что означает каждый знак на схеме и каждый отрезок; составлять алгоритм выполнения задания или решения задачи.

Таким образом, на занятиях математики посредством моделирования учим дошкольников абстрагированию, анализу, синтезу, сравнению, аналогии, обобщению, переводу жизненных проблемных ситуаций в абстрактные модели и наоборот. Использование моделирования как способа обучения поисковой деятельности, обобщённым подходам, приёмам в решении математических задач способствует усилению творческой

направленности процесса обучения, развитию умственных способностей детей.

6. Примером модели *предметного рисунка* являются предметные и символические (абстрактные) рисунки, на которых представлены условия к простым задачам, например на смысл арифметических действий с числовыми данными в пределах 10.

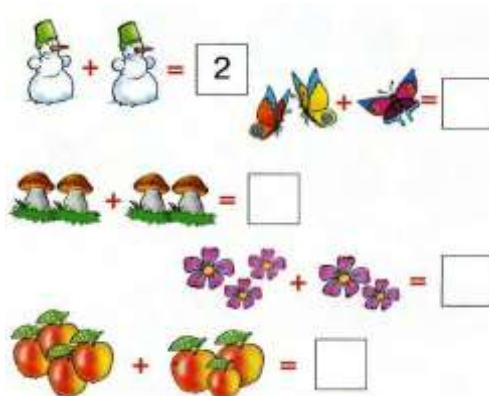


Рис. 7. Предметный рисунок

7. *Схемы (на фишках)* предлагаются дошкольникам при выполнении арифметических действий сложения или вычитания. Очень важно заблаговременно приучить детей к схематической модели, так как она наиболее обобщенна, универсальна.



8. Использование *графа* – это способ моделирования к задачам. На графе оговорённым способом (точками, квадратами) обозначаются объекты, отношения – линиями, стрелками указывают направленность отношений, над линиями (стрелками) указывается трансформация. Наши привычные цепочки для устных вычислений типа – это тоже запись при помощи графа.

Например: Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже берёзы, но выше сосны, сосна выше рябины, берёза ниже тополя, а лиственница выше яблони.

Решение: Нарисуем схему условия: деревья изобразим точками, а отношения между ними – линиями.

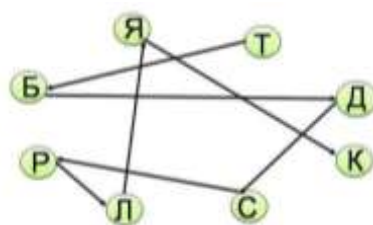


Рис. 8. Граф заданного отношения

Чаще всего необходимость граф-модели появляется именно при решении логических задач. Модель даёт чёткое видение процесса решения задачи и возможность сразу записать ответ.

9. Рассмотрим возможности моделирования при помощи *диаграмм*. Столбчатые диаграммы можно использовать в процессе работы с некоторыми заданиями или задачами. Например,



Рис. 9. Диаграмма продолжительности жизни животных

Здесь же целесообразно использовать круговые диаграммы (прямая взаимосвязь с циферблатом часов) – диаграммы Венна. Рассматриваются различные множества, обозначаемые кругами (возможно изображать с помощью других замкнутых плоских фигур) и отношения между ними (пересечение, непересечение, включение, равенство).

Найди общее свойство предметов

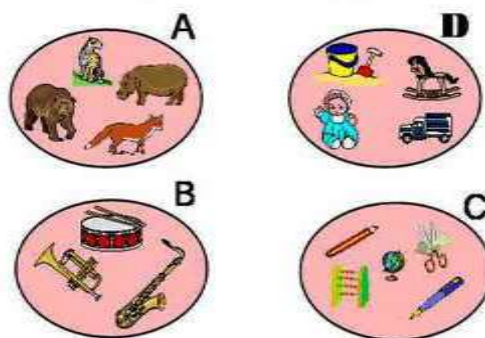


Рис. 10. Диаграмма Венна

Итак, педагогу ДОО необходимо:

- сформировать у дошкольников элементарные представления о моделях и моделировании;
- показать детям роль моделей в познании окружающей действительности;
- познакомить с соотношениями между явлениями реального (и абстрактного) мира и его математическими моделями;
- научить детей строить простейшие модели некоторых объектов и процессов, используя математическую символику;
- привить исследовательские навыки при работе с моделями.

2.3. Анализ эффективности использования моделирования как средства формирования элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста

После проведения формирующего этапа эксперимента нами был проведен контрольный этап, целью которого является изучение эффективности использования моделирования как средства формирования математических представлений у детей старшего дошкольного возраста. На контрольном этапе эксперимента были использованы те же методики диагностики, что и на констатирующем этапе. Результаты контрольной диагностики представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Уровень математических представлений детей старшего дошкольного
возраста (контрольный эксперимент)**

	Знания о составе числа первого Десятка (из отдельных единиц)	Умение составлять выражение к задачной ситуации и пользоваться арифметическими знаками действий	Знания последовательности дней недели	Умение называть числа в прямом и обратном порядке, соотносить цифру и количество предметов	Умение делить круг, квадрат, на две и четыре равные части	Умение считать (отсчитывать) предметы в пределах 10-20. Пользоваться порядковыми и количественными числительными	Умение измерять длину предметов с помощью условной мерки	Умение ориентироваться на листе бумаги в клеточку	Итого
Ильмир Б.	2	3	3	3	3	3	3	2	22
Айнур М.	2	2	2	3	2	2	2	2	17
Рахим Ф.	2	1	2	2	2	2	1	1	13
Алия Ч.	3	3	3	3	3	3	2	3	23
Ляйсян Ф.	2	2	3	3	3	3	2	2	20
Ляйсян Б.	2	2	2	3	2	2	2	2	15
Асан Я.	2	2	3	3	3	3	2	2	20
Рахим В.	2	1	3	3	2	2	2	2	17
Самира М.	2	2	3	3	2	2	2	2	18
Амир М.	2	2	3	3	3	3	2	2	20

В результате анализа полученных данных мы пришли к выводу, что в экспериментальной группе 5 дошкольников (50%) относятся к высокому уровню, 5 детей (50%) – к среднему, детей, относящихся к низкому уровню, выявлено не было. Процентное соотношение результатов представлено в таблице 4.

Таблица 4

Процентное соотношение уровня математических представлений детей старшего дошкольного возраста (контрольный эксперимент)

Уровни (%)	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Констатирующий этап	10%	60%	30%
Контрольный этап	50%	50%	0%

Наглядно полученные в ходе диагностики результаты представлены на рисунке 11.

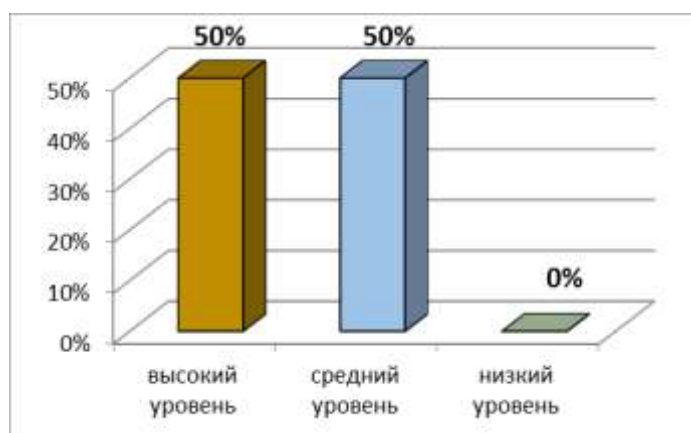


Рис. 11. Уровни сформированности математических представлений детей старшего дошкольного возраста ЭГ (в %) (контрольный эксперимент)

Таким образом, контрольный этап эксперимента продемонстрировал эффективность проведенной работы по использованию моделирования как средства формирования математических представлений детей старшего дошкольного возраста. Сравнительные результаты экспериментальной деятельности представлены на рисунке 12.

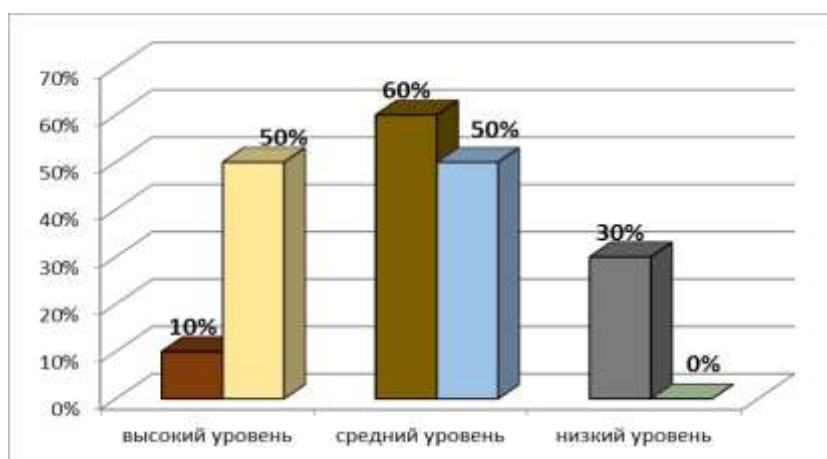


Рис. 12. Сравнительные результаты проведенного исследования ЭГ на констатирующем и контрольном этапах эксперимента (в %)

В результате проведенной работы мы пришли к выводу, что результаты детей в экспериментальной группе улучшились, дошкольники стали лучше ориентироваться на плоскости, а также составлять выражения к различным задачным ситуациям. В группе ни у кого из детей не выявлено низкого уровня сформированности математических представлений. Улучшились результаты у некоторых детей, которые на констатирующем этапе показали средний уровень (Ильмир Б., Ляйсян Ф., Асан Я., Амир М.). Рахим Ф., Ляйсян Б. и Айнур М. продемонстрировали средний уровень сформированности математических представлений, тогда как на констатирующем этапе их результаты были отнесены к низкому уровню. Дошкольники стали лучше выполнять задания, связанные с измерением величин с помощью промежуточной мерки. Они меньше допускают вычислительных ошибок, без труда называют соседей чисел в пределах 20.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об успешности использования моделирования для формирования математических представлений детей старшего дошкольного возраста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прием моделирования – это универсальное средство формирования многих умений: находить решение проблемных ситуаций, проводить исследование, решать задачи, изучения отдельных тем, а также теоретического мышления, рефлексии и внутреннего плана действий.

Как показал анализ методической литературы, в детской образовательной организации в процессе формирования математических представлений недостаточно уделяется внимания приему моделирования. Это является причиной возникновения в будущем трудностей при выполнении многих заданий, решении текстовых арифметических задач. Но эти трудности не являются непреодолимыми. Устранение этих трудностей возможно при специальном обучении детей использованию приема моделирования в процессе формирования математических представлений у старших дошкольников.

В данной работе мы показали, как целесообразно провести это обучение. Но моделирование в настоящее время необходимо не только для этого. Поставленная перед ДОО и начальной школой задача – прививать детям умения ориентироваться в потоке научной информации, требует отказа от объяснительно-созерцательного типа учебного процесса и перехода к новому, активно-творческому типу.

Таким образом, моделирование на занятиях математики в современных условиях работы педагога нужно использовать для формирования у детей умственных действий.

Важно помнить, что дошкольники должны уметь не только производить те или иные умственные действия, но и проанализировать эти действия, а главное – иметь потребность в таком анализе, иметь привычку к нему. К такому анализу надо постепенно приучать детей.

Таким образом, принцип моделирования в обучении математике означает:

1) изучение самого содержания начального курса математики с модельной точки зрения;

2) формирование у дошкольников умений и навыков математического моделирования различных явлений и ситуаций;

3) широкое использование моделей как внешних опор для внутренней мыслительной деятельности, для развития научно-теоретического стиля мышления.

В ходе исследования нам удалось подтвердить гипотезу нашего исследования о том, что использование моделирования способствует формированию математических представлений у детей старшего дошкольного возраста.

При отборе содержания НОД учитывались возрастные и психофизиологические особенности детей старшего дошкольного возраста. В каждом НОД предусматриваются следующие этапы:

- мотивация к деятельности (загадки, сюрпризные моменты);
- создание проблемной ситуации; выдвижение предположений и обсуждение плана деятельности, направленной на разрешение её;
- выполнение плана, проверка гипотез; подведение итогов, обсуждение результатов и его возможная фиксация (зарисовывание в тетради).

Во время проведения исследования возникали трудности, связанные с подготовкой различных моделей, обоснованием их использования в ходе проведения НОД, (подготовка материалов, рабочих мест к выполнению деятельности). Вместе с тем, систематическое использование различных видов моделей привлекало внимание детей к математической деятельности и им нравилось выполнять эти модели самостоятельно.

Активное использование моделирования в процессе формирования элементарных математических представлений будет способствовать повышению у дошкольников уровня осмысленности и обоснованности выполнения заданий, решения задач, повысит познавательную мотивацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белошистая А.В. Формирование и развитие математических способностей дошкольников. Курс лекций. – М.: Владос, 2004. – 400 с.
2. Белошистая А.В. О диагностике математического развития детей. // Дошкольное воспитание. – 2011. – №3. – С. 11-18.
3. Брушлинский А.В. Некоторые вопросы детского мышления в условиях освоения счета. / Теории и технология математического развития детей дошкольного возраста. Сост.: З.А. Михайлова, Р.Л. Непомнящая, М.Н. Полякова. – М.: Центр педагогического образования, 2008. – 75 с.
4. Венгер Л.А. Психология: учебное пособие. / Л.А. Венгер, В.С. Мухина. – М.: ПРОСПЕКТ, 2008. – 336 с.
5. Волина В.В. Праздник числа. Занимательная математика для детей: учебное пособие. – М.: Знание, 1993. – 336 с.
6. Галкина Л.Н. Современное математическое образование детей дошкольного возраста. // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2016. – №4. – С. 32-37.
7. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. – М.: МГУ, 1985. – 45 с.
8. Гостко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. – М.: Знание, 1991. – 160 с.
9. Гризик Т.И. О федеральных государственных требованиях к структуре основной общеобразовательной программы дошкольного образования. // Дошкольное воспитание. – 2010. – №5. – С. 36-43.
10. Демина Е.С. Развитие элементарных математических представлений. Анализ программ дошкольного образования. – М.: ТЦ Сфера, 2009. – 122 с.
11. Егоров С.Ф. Введение в историю дошкольной педагогики. / С.Ф. Егоров, С.В. Лыков. / Под ред. С.Ф. Егорова. – М.: Academia, 2001. – 320 с.

12. Елжова Н.В. Методическая копилка для педагогов дошкольного образовательного учреждения. – 2-е изд., перер. и дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 250 с.
13. Интеллектуальное развитие и воспитание дошкольников. / Л.Г. Нисканен, О.А. Шаграева, Е.В. Родина и др.; Под ред. Л.Г. Нисканен. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 208 с.
14. Козлова С.А., Куликова Т.А. Дошкольная педагогика. – М.: Академия, 2007. – 125 с.
15. Колесникова Е.В. Диагностика математических способностей: учебное пособие. – М: ТЦ Сфера, 2007. – 32 с.
16. Комплексная диагностика уровней освоения «Программы воспитания и обучения в детском саду» / М.А. Васильва, В.В. Гербова, Т.С. Комарова: авт.-сост. Н.Б. Вершинина. – Волгоград: Учитель, 2010. – 35 с.
17. Концепция развития математического образования в Российской Федерации от 24 декабря 2013. – М., 2013. – 9 с.
18. Леушина А.М. Формирование математических представлений у детей дошкольного возраста. – М.: Просвещение, 1998. – 368 с.
19. Математика до школы. / Авт.-сост.: А.А. Смоленцева и др. – СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2006. – 123 с.
20. Микляева Н.В. Теория и технология математических представлений у детей: учебник для студ. учреждений высш. образования. / Н.В. Микляева, Ю.В. Микляева. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с.
21. Михайлова З.А. Теории и технологии математического развития детей дошкольного возраста. – СПб: Детство-Пресс, 2008. – 75 с.
22. Михеева Е.В. Современные технологии обучения дошкольников. – Волгоград: Издательство «Учитель», 2014. – 223 с.
23. Новикова В.П. Математика в детском саду: учебное пособие. – М.: Мозаика-синтез, 2005. – 34 с.

24. От рождения до школы. Примерная основная общеобразовательная программа дошкольного образования: методическое пособие. / Под ред. Н.Е. Вераксы, Т.С. Комаровой, М.А. Васильевой. – М.: МОЗАИКА-СИНТЕЗ, 2012. – 336 с.
25. Программа воспитания и обучения в детском саду. / Под ред. М.А. Васильевой, В.В. Гербовой, Т.С. Комаровой. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Мозаика-Синтез, 2005. – 208 с.
26. Рихтерман Т.Д. Формирование представлений о времени у детей дошкольного возраста: кн. для воспитателя дет. сада. – М.: Просвещение, 1991. – 45 с.
27. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 288 с.
28. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: учебник для студентов средних учебных заведений. – 8-е изд. М.: Академия, 2002. – 288 с.
29. Тимофеева Л.Л. Построение развивающих занятий со старшими дошкольниками (формирование готовности к школьному обучению): уч. пос. – М.: Педагогическое общество России, 2006. – 112 с.
30. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт. / Под ред. Т.В. Цветковой. – М.: Сфера, 2018. – 96 с.
31. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
32. Шевелев К.В. Ювентик в стране чисел и цифр. (Серия: Математика для дошкольников). – М.: Ювента, 2006. – 32 с.
33. Штофф В.А. Роль моделей в познании. – Л., 1973. – 128 с.
34. Щербакова Е.И. Методика обучения математике в детском саду: учеб. пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.
35. Щеткина А.М. Учим дошкольников думать. Игры, занятия, диагностика (серия «Библиотека воспитателя»). – М.: Сфера, 2011. – 128 с.