

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Гуманитарно-педагогический институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Педагогика и психология»

(наименование)

44.03.02 Психолого-педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Психология и педагогика начального образования

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Овладение основами пространственного воображения у детей младшего школьного  
возраста на уроках математики

Обучающийся

Н.А.Пастухова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент Л.А.Сундеева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

## Аннотация

Тема бакалаврской работы «Овладение основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики».

Цель исследования: организовать и доказать эффективность работы по овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Первая глава посвящена психолого-педагогическим особенностям и условиям овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста, роли учебной деятельности в формировании пространственного воображения у младших школьников.

Во второй главе представлено исследование уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста, организована работа овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики и проведен контрольный срез.

В заключении сформулированы выводы о результатах опытно-экспериментального исследования, а также эффективности разработанной и апробированной работы овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы (21 наименование), 3 приложения. Для иллюстрации текста используется 4 таблицы и 8 рисунков.

Основной текст работы изложен на 59 страницах. Общий объем работы с приложением – 64 страницы.

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| Глава 1 Теоретические основы овладения пространственным воображением у детей младшего школьного возраста .....                                      | 8  |
| 1.1 Психолого-педагогические особенности овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста .....                 | 8  |
| 1.2 Условия овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.....                          | 16 |
| Глава 2 Опытное-экспериментальное исследование овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста.....            | 37 |
| 2.1 Исследование уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста .....                                    | 37 |
| 2.2 Содержание и организация работы овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики ..... | 46 |
| 2.3 Контрольный срез .....  | 51 |
| Заключение.....   | 55 |
| Список используемой литературы .....  | 58 |
| Приложение А Список детей, участвующих в эксперименте.....  | 60 |
| Приложение Б Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования .....   | 61 |
| Приложение В Сводные таблицы результатов контрольного этапа исследования .....  | 63 |

## Введение

Тема исследования является актуальной, так как младший школьный возраст – наиболее сенситивный для эффективного развития пространственного воображения. Именно развитие пространственного воображения дает возможность развиваться образному мышлению и позволяет ребенку органично перейти от наглядно-действенного мышления к логическому, абстрактному мышлению.

Согласно Федеральному государственному стандарту начального общего образования: «математика предусматривает использование начальных математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений; овладение основами пространственного воображения и математической речи, измерения, счета, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов; умение распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные» [15, с. 45].

На уроках математики в начальной школе для развития пространственного мышления наиболее предпочтительными являются задания игрового характера и приемы моделирования, которые основываются на применении геометрического материала, который включает в себя плоскостные и пространственные фигуры.

Формирование воображения как основы творческой деятельности младших школьников рассматривается в психолого-педагогической литературе на протяжении длительного времени. Изучению вопроса развития воображения занимались такие авторы как А.В. Белошистая [2], Р. Джонсон [5], Л.Н. Попова [12], а также такого его подвида, как пространственное воображение, посвящены работы И.В. Новгородцевой [10], А.Л. Чекина [16], в основном раскрывающие развитие пространственного воображения через

творчество. Однако в современных педагогических исследованиях недостаточная методическая оснащенность данного процесса.

Следовательно, выявлено противоречие между необходимостью овладения пространственного воображения у детей младшего школьного возраста и недостаточным уровнем разработанности вопросов, касающихся организации работы овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

На основе выявленного противоречия определена проблема исследования: как уроки математики влияют на овладение пространственного воображения у детей младшего школьного возраста?

Обозначенная актуальность исследования и выявленное противоречие определили тему исследования «Овладение основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики».

Цель исследования: организовать и доказать эффективность работы по овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Объект исследования: процесс овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста.

Предмет исследования: работа по овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что овладение основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста будет эффективно, если:

- создать условия для изучения пространственных фигур, меры объема, их соотношения;
- сформировать знания о пространственной фигуре, такой как цилиндр, куб, конус, шар, пирамида.

Для достижения поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:

- провести анализ психолого-педагогической литературы по овладению пространственным воображением у детей младшего школьного возраста;
- исследовать уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста;
- организовать работу овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики;
- провести контрольный срез.

Для реализации поставленных задач использованы следующие методы исследования:

- теоретические методы (теоретико-методологический анализ научной и психолого-педагогической литературы);
- эмпирические методы: наблюдение, педагогический эксперимент, беседа.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: труды А.В. Белошистой [1], Е.В. Волковой [3], С.Б. Пенчанского [11] и других авторов, посвященные математическому обучению младших школьников; труды А.В. Белошистой [2], Р. Джонсона [5], Л.Н. Поповой [12] и других авторов, посвященные развитию воображения.

Экспериментальная база исследования: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти школа «Образовательный центр «Галактика»».

Выборка исследования: учащиеся третьих классов в количестве 30 человек, из них 3 «А» класс 15 человек контрольной группы и 3 «Б» класс 15 человек экспериментальной группы.

Новизна исследования заключается в разработке и организации работы, способствующей овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что на основе анализа психолого-педагогических трудов отечественных исследователей углублены знания об овладении пространственного воображения у детей младшего школьного возраста.

Практическая значимость исследования состоит в том, что материалы исследования могут быть применены в практике педагога с целью овладения пространственного воображения у детей младшего школьного возраста.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы (21 наименование), 3 приложения. Для иллюстрации текста используется 4 таблицы и 8 рисунков.

Основной текст работы изложен на 59 страницах. Общий объем работы с приложением – 64 страницы.

## **Глава 1 Теоретические основы овладения пространственным воображением у детей младшего школьного возраста**

### **1.1 Психолого-педагогические особенности овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста**

Формирование воображения как основы творческой деятельности младших школьников рассматривается в психолого-педагогической литературе на протяжении длительного времени. Изучению вопроса развития воображения, а также такого его подвида, как пространственное воображение, посвящены работы, в основном раскрывающие развитие пространственного воображения через творчество, например, это такая деятельность детей, как лепка, рисование, конструирование, моделирование.

Следует отметить, что вопрос развития пространственного воображения особенно важен в младшем школьном возрасте.

Формирование воображения опережает формирование мышления, в частности, пространственное воображение развивается быстрее в младшем школьном возрасте, чем пространственное и абстрактное мышление, поэтому для более эффективного развития пространственного мышления в будущем надо работать в начальной школе с пространственным воображением [4].

Постепенно с возрастом все больше внимания и ресурсов психики идет на развитие именно мышления, поэтому важно развивать пространственное воображение в наиболее сенситивном для этого возрасте – в начальных классах.

Детская фантазия намного более богата, чем фантазия взрослого человека, поэтому развить пространственное воображение у ребенка проще, чем у подростка или взрослого.

При освоении пространственного мышления младший школьник способен усваивать и создавать в воображении довольно сложные

пространственные конструкции, даже если он в реальности с ними не сталкивался, и в окружающем мире на своем опыте аналогов видеть не мог, поэтому важно развивать пространственное воображение именно в младшем школьном возрасте, когда воображение и фантазия наиболее сильны и управляемы со стороны мышления ребенка [17].

Если рассматривать результаты педагогических экспериментов и исследований, то можно заметить, что в начальных классах дети имеют достаточно развитые чувства объема, формы, развито умение представить геометрические фигуры, а также создать в воображении пространственную форму предметов и объектов.

Вместе с тем в младшем школьном возрасте дети очень любят конструировать, рисовать, лепить, то есть у них высок творческий потенциал и стремление выразить себя, переносить воображаемое в действительную материальную форму, что может помочь на уроках математики развить пространственное воображение при оперировании разными геометрическими формами [9].

Л.П. Скрыльникова писала о том, что именно в младшем школьном возрасте мозг обладает свойством запоминать и обрабатывать информацию в несколько раз быстрее, если она имеет образный характер, соответственно, для ее запоминания ребенку нужно меньше затрат воли, эмоций, мотивации, ресурсов мышления и памяти.

Поэтому Л.П. Скрыльникова была в принципе против того, чтобы в этом возрасте основное внимание уделялось развитию логико-знаковых системы и абстрактного воображения и мышления, потому что это будет сильно утомлять детей, делать процесс обучения скучным, ведь ребенку приходится тратить много сил для преодоления возрастных ограничений развития мозга и психики. Поэтому она предлагала больше внимания отдавать развитию воображения, играм, образному мышлению, творчеству [13].

Б.Р. Мандель в свою очередь, писал о том, что «переход ребенка к образному мышлению взаимосвязан с зарождением функции деления в

сознании обозначаемого и обозначающего» [8, с. 96], то есть интеллект и мышление развиваются в младшем школьном возрасте через образы, через понимание их отличительных черт, свойств, признаков.

Именно развитие пространственного воображения дает возможность развиваться образному мышлению и позволяет ребенку органично перейти от наглядно-действенного мышления к логическому, абстрактному.

Этот этап обладает огромной значимостью в развитии познавательной активности и мотивации ребенка, и следует постепенно усложнять действия с пространственными фигурами, предметами и объектами в такой последовательности:

- сначала ребенок знакомится с предметными моделями, которые дают ему непосредственное представление о понятиях формы, объема, веса, конкретных характеристиках предмета;
- затем уже переносить действия с предметами и объектами в плоскость пространственного воображения в мышлении.

Б.Р. Мандель говорит о том, что пространственные представления в целом можно разделить на три группы:

- топологические представления;
- представления о пространственных характеристиках объектов и предметах в рамках евклидовой геометрии;
- проекционные представления о предметах и объектах [8].

Исследователь утверждает, что топологические представления формируются уже к началу младшего школьного возраста, затем формируются простые геометрические представления, и потом уже – сложные трехмерные проекционные, примерно к десяти годам, то есть к окончанию начальной школы.

И если не уделять внимание формированию первых двух видов представлений, то овладеть третьим будет уже намного сложнее [18].

Также вопросом развития пространственного воображения занимались такие ученые, как Р. Джонсон, Л.Н. Попова, в них описываются психологические и физиологические особенности развития пространственных представлений у детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста, как на плоскости, так и в трехмерной проекции.

Исследователи утверждают, что построение воображаемого образа, проекции предмета очень тесно связано с тем, как ребенок его обследует. Для полноценного построения любой проекции вплоть до конца младшей школы детям надо не только зрительно воспринимать нужный объект, но и иметь возможность его потрогать, сделать самим, подвигать, чтобы понять его геометрические свойства и создать в голове трехмерную проекцию, пространственное представление о нем, и потом представить, вообразить его [5].

Л.Н. Попова пишет о том, что не каждый взрослый способен точно представить себе в воображении проекцию предмета, если не имел возможность раньше подержать такой предмет в руках, и тем более так не сможет сделать младший школьник [12].

«Процесс формирования пространственных представлений можно разделить на пять этапов:

- ориентировка на себе;
- ориентировка от себя;
- формирование умения словесно выражать положение предметов относительно друг друга;
- ориентировка в трехмерном пространстве в движении;
- ориентировка в двухмерном пространстве.

К началу школьного обучения, подчеркивает Л.Н. Попова, старший дошкольник должен овладеть умением ориентирования в направлении движения в пространственных отношениях между ним и предметом, умением ориентирования на плоскости.

Работа должна строиться на основе выделения таких парных противоположных понятий, как: «влево-вправо», «вперед-назад», «далеко-близко», «высоко-низко»» [12, с. 44].

«Л.С. Рубинштейн выделяет несколько особенностей ориентировки в пространстве в младшем школьном возрасте:

- имеет конкретно-чувственный характер восприятия: ребенок ориентируется относительно своего тела и все определяет «от себя»;
- имеется сложность в распознавании правой и левой руки;
- имеет относительный характер: для определения соотношения между предметами, школьник мысленно представляет себя на месте одного из этих предметов;
- младшим школьникам легче ориентироваться в статических расстояниях, а не в движении;
- школьникам проще определять пространственные отношения предметов, находящихся на небольшом расстоянии от них» [16, с. 92].

Поэтому в младшей школе при развитии пространственного воображения важно подключать возможность «сканировать» предмет, не только визуально воспринимать его контуры, а возможность потрогать, привести в движение, рассмотреть со всех сторон, выделить локальные признаки.

Так ребенок запоминает предложенную информацию и сможет построить пространственную проекцию, и постепенно привыкнет к тому, что поисковые и установочные движения рук можно заменять на аналогичные движения глаз, и постепенно так младший школьник будет учиться строить трехмерную проекцию на основании рассматривания предмета [12].

Очень важно в младшей школе идти от простых симметричных форм к несимметричным асимметричным, потому что симметрия более проста для восприятия и развития умения пространственного воображения. Об этом пишут В.М. Кроль, Л.Н. Попова, И.В. Новгородцева, Г.А. Урунтаева.

На основе работы с этими простыми симметричными формами, такими как их движение, взвешивание, перенос, вращение, возможность повернуть относительно другой оси и плоскости, формируется необходимый для формирования умения построения воображаемых трехмерных проекций базис [19].

В.М. Кроль пишет о том, что без такого предварительного процесса распознавания и постепенного формирования умения переносить образ реального предмета в воображение, пространственное воображение и умение представлять в воображении разные предметы не сформируются [7].

И.В. Новгородцева пишет о том, что наиболее эффективным способом развить пространственное воображение у младших школьников является процесс моделирования, так как оно помогает связывать реальную действительность с абстрактным мышлением, дает возможность воссоздать воображаемый предмет и проверить его свойства и характеристики на практике, а также моделирование позволяет выразить себя в творчестве. Это еще и навык развития мелкой моторики, развитие умений построения развертки моделей, возможность положиться на реальный предмет [10].

Г.А. Урунтаева отмечает, что мышечное чувство, осязание предмета, действия с ним, завязанные на мелкой моторике и осязании вкупе с визуальным восприятием, позволяет оперировать пространственными геометрическими представлениями, то есть создает основу для пространственного воображения и умения представлять себе пространственные проекции [14].

То есть в процессе развития пространственного воображения на уроках математики в начальной школе нельзя ограничиваться только визуальными наблюдениями и только черчением геометрических фигур. Ребенок будет иметь возможность точно, полно и объемно представить себе какой-то объект или предмет, только если активно взаимодействует с предметом, получает возможность не только его разглядеть, но и создать, пощупать, повертеть в руках.

В.В. Демидко пишет о том, что развитие любого локального психического процесса базируется на четырех этапах:

- сначала развивается представление о том, что надо делать;
- потом возникают основные понятия, основанные на представлениях, о схемах действия в конкретных случаях, о том, как наиболее полно и точно получить нужные представления;
- потом развивается умение автоматически пользоваться этими схемами и алгоритмами;
- затем ребенок получает возможность творчески создавать их, оперировать сформированными навыками работы с представлениями [4].

Соответственно, пространственное воображение и его развитие проявляется в:

- визуальном наблюдении и получении осязательного опыта обращения к предметам или объектам;
- формировании понятий об объекте или предмете, а также получении знаний и информации о нем из учебника и от учителя;
- развитии умений работать с предметом или объектом путем практической деятельности с ним – его измерения, рисования, моделирования, решения задач, построения;
- формировании умения пространственного проектирования предмета или объекта.

Впоследствии в ходе развития пространственного воображения дети учатся:

- идентифицировать нужные предмет или объект в окружающей реальности;
- идентифицировать нужный предмет или объект в плоскостном изображении;

- проводить параллель между трехмерным объектом и его изображением, устанавливать взаимосвязи между объектом или предметом и получаемой о нем информации;
- проецировать в воображении этот объект или предмет;
- моделировать этот предмет или объект на основе воображаемой проекции;
- создавать новые проекции воображаемых предметов, с которыми нет аналога в реальности; моделировать такие объекты [20].

Соответственно, можно выделить четыре уровня развития пространственного воображения у младших школьников.

Аккумулятивный уровень, на котором школьник накапливает представления и понятия, учится распознавать формы и характеристики объектов и предметов, получает о них сведения, дифференцирует в реальности и на плоскости.

Репродуктивный. На этом уровне младшие школьники могут воспроизвести полученные сведения на бумаге, словесно или в виде модели, у них уже довольно широк круг представлений и знаний о пространственных характеристиках разных объектов и предметов.

Конструктивный уровень. На этом уровне дети уже могут создавать проекцию в воображении сами, могут опираться на количественные и качественные характеристики в описании, на плоскостные модели, могут сами создавать такие модели, числовые, словесные, трехмерные.

Интеллектуальный. На этом уровне ребенок способен полноценно оперировать проекциями в воображении, воздавать их, воплощать в творчестве, у них высок запас представлений и знаний о предметах и объектах, они могут сами в мышлении и воображении рассматривать, вертеть предмет или объект, разворачивать его модель, переносить на другие оси.

Этого уровня, как пишет А.В. Микляева, вполне можно достичь к концу младшего школьного возраста [9].

Таким образом, можно сказать о том, что младший школьный возраст – наиболее сенситивный для эффективного развития пространственного воображения.

## **1.2 Условия овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики**

Согласно Федеральному государственному стандарту начального общего образования (далее ФГОС НОО): «математика предусматривает использование начальных математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений; овладение основами пространственного воображения и математической речи, измерения, счёта, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов; умение распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные» [15].

Е.В. Волкова пишет о том, что «одним из основных критериев математического развития личности является уровень развития пространственного мышления, представляющего процесс опознавания реально представленных объектов или их изображений и мысленное создание на этой основе таких же объектов, имеющих иное расположение» [3].

С.Б. Пенчанский говорит о том, что лучше всего развивать пространственное воображение младших школьников при изучении геометрического материала в школьном курсе математики в рамках начальной школы по ФГОС НОО. Дети не только учатся строить в воображении трехмерные проекции, но и учатся научному подходу к решению задач, учатся измерять фигуры, представлять себе их пространственные характеристики, учатся делать заключения и суждения [11].

А.Л. Чекин, однако, указывает, что обязательно надо геометрический материал вводить с порой на реальный жизненный опыт детей, о чем мы уже говорили в предыдущем разделе работы [16].

Н.Б. Истомина-Кастровская пишет о том, что наглядность и возможность сравнить какую-то фигуру с известными детьми предметами и объектами дает возможность подсветить у схожих предметов их схожесть, а у разных предметов так лучше для младших школьников становится видно различия между разными объектами и предметами, их признаками и характеристиками [6].

Младшие школьники, как пишут исследователи, обладают достаточно развитой произвольностью при контроле своих действий и поведения, а также они способны контролировать и соотносить свои потребности, мотивацию и социальные ожидания, что позволяет им перейти с игровой на учебную деятельность и успешно учиться. В том числе это важно для работы с пространственными представлениями и геометрическим материалом, что требует концентрации внимания, активизации мышления и воображения в целом.

Особенно интересными и важными для развития пространственного воображения на первых этапах становятся не только процессы моделирования или нахождения обозначенной фигуры в реальном мире, но и сравнение фигур, задания на поиск лишнего.

А.В. Белошистая пишет о том, что работа с геометрическими фигурами позволяет развивать представления и понятия не только о форме, но и протяженности, величине. Что работа с пространственными представлениями и понятиями, моделирование и конструирование, развитие умения трюить трехмерные проекции развивают, в том числе те процессы психики и мышления, которые потом помогут становлению абстрактно-логического мышления и познания мира [1].

Л.Н. Попова соотносит процесс формирования пространственных представлений с процессом развития пространственных представлений на уроках математики в начальной школе [12].

Аккумулятивный уровень. На этом этапе школьник получает информацию из учебника и от учителя, а также сам познает форму предмета или объекта, его цвет, размер, пространственное положение, может манипулировать ими.

Репродуктивно-конструктивный уровень. На этом этапе дети учатся абстрагироваться, воображать простые плоские геометрические фигуры, изучают наглядно трехмерные модели куба, цилиндра, шара, что позволяет перейти уже к их абстрагированию. Происходит переход от трехмерного окружающего пространства сначала к двухмерному графическому миру геометрических фигур и моделей. Также на этом этапе становления пространственного воображения на уроках математики используют информационные технологии: игры на компьютере, пространственные игры, моделирование, конструирование.

Интеллектуальный. На этом уровне воображение уже переходит от двухмерной плоскости к построению трехмерных проекций [21].

И.В. Новгородцева говорит о том, что умение проецирования в воображении различных образов и фигур помогает развивать основные психические процессы, когнитивные способности, творческие способности, развитие пространственного воображения способствует развитию и пространственного мышления [10].

Самым перспективным методом развития пространственного воображения помимо моделирования и конструирования исследователи называют такие.

«И.В. Новгородцева предлагает использовать следующие игры: «Танграм», «Пифагор», «Волшебный круг»» [10, с. 23].

«А.В. Белошистая говорит о благотворном влиянии игровых упражнений, также направленных на развитие пространственного

воображения и мышления. Среди них автор выделяет следующие: упражнения «Составь узор», «Дорисуй», «Дострой, задания на классификацию плоскостных и пространственных фигур» [2, с. 60].

«По мнению Е.В. Волковой, развитию пространственного мышления способствует проведение графических диктантов. Графические диктанты нужно постепенно предлагать учащимся по мере усложнения: от самых простых фигур к более сложным» [3, с. 76].

«Н.Б. Истомина-Кастровская предлагает следующие группы заданий, которые позволяют развивать основы пространственного мышления учащихся начальных классов при обучении математике: развертки геометрических тел, формирование понятий расположения фигуры в пространстве, выявление закономерностей, вид пространственных фигур с разных сторон» [6, с. 99].

«В дополнение к выше перечисленным группам заданий Н.Б. Истомина-Кастровская рассматривает такие методы как: нахождение пересечения геометрических фигур, вычленение их из рисунка или чертежа, сопоставление фигур с реальными предметами действительности, классификации геометрических фигур по определенному признаку» [6, с. 22].

«С.Б. Пенчанский утверждает, что развитию компонентов пространственного мышления способствуют следующие виды заданий:

- поиск и распознавание заданных объектов среди других изображений и объектов;
- создание разверток, моделей, чертежей, рисунков в соответствии с условиями конкретной задачи;
- наблюдение и осмысленное запоминание пространственных объектов окружающей действительности и их предметных изображений и моделей;
- задание на измерение и глазомерную оценку величин; решение задач, предполагающих воспроизведение пространственных объектов, определение их характерных признаков, создание нового образа, а также задания на фактическое и воображаемое построение» [11, с. 81].

«А.Л. Чекин выделяет моделирование как один из приемов при изучении геометрического материала. Благодаря его использованию учитель может достичь реализации нескольких целей обучения: познакомить учащихся с одним из методов научного познания окружающего мира, способствовать интеллектуальному развитию обучающихся, реализовывать межпредметные связи с целью углубления знаний» [16, с. 69].

«И.В. Новгородцева подчеркивает, что моделирование позволяет учащимся получить не только опыт чтения чертежей, схем, планов, но и дает возможность младшим школьникам в увлекательной форме познакомиться с геометрическими фигурами, их основными характеристиками, а также научиться выделять в сложных пространственных фигурах и объектах наиболее доступные и простые формы для их изучения» [10, с. 71].

«В.М. Кроль говорит о том, что задания, направленные на развитие пространственного мышления, должны давать возможность мысленно представлять различные положения предмета с учетом определенной точки отсчета, развивать координацию движений руки и глаза, способствовать развитию познавательных процессов, связывать вербальный образ предмета пространства с мысленным» [7, с. 33].

«А.В. Белошистая важным геометрическим приемом, обеспечивающим прочные геометрические знания, считает формирование пространственных представлений через непосредственное восприятие учащимися конкретных вещей, материальных моделей геометрических образов, то есть использование метода моделирования. Наиболее эффективными средствами развития пространственного воображения и мышления являются: демонстрация фигур, то есть их моделей; грамотное чтение чертежа и его выполнение» [1, с. 52].

«Е.В. Волкова рассматривает прием моделирования в иной логике, как компонента пространственного мышления, который заключается в том, что процесс создания модели соединяет в себе элементы логического и

чувственного, абстрактного и конкретного, общего и единичного, наглядного и ненаглядного»» [3, с. 28].

Также исследователи обращают внимание на то, что при работе с геометрическим материалом важно использовать и наглядные примеры из окружающего мира, а также подключать моделирование и конструирование, чтобы ребенок не только мог на плоскости изобразить заданную геометрическую фигуру, а в реальности посмотреть, как работает та или иная фигура на плоскости и в объеме, смоделировал на основе геометрических фигур простую двухмерную модель на рисунке и трехмерную, например, из пластилина. Так дети учатся читать чертежи и схемы, закрепляют связь вербального описания фигуры и связанной с ней задачи и самой геометрической фигуры.

Е.В. Волкова пишет о том, что для развития пространственного воображения, а также и мышления следует применять четыре типа задач:

- создание геометрической фигуры или образа с заданным набором характеристик;
- задачи на соотношение исходной фигуры с представленной;
- задачи по преобразованию геометрической фигуры;
- задачи на восстановление фигуры по предложенным свойствам [3].

Особенно много внимания работе с геометрическим материалом уделяется в программах, разработанных по ФГОС НОО, таких, как «Перспективная начальная школа», «Школа России», «Начальная школа XXI», «Планета знаний» и так далее. В этих учебно-методических комплексах тренируется мышление и внимание, воображение и логика, много внимания уделяется формированию математических представлений и понятий, оперированию геометрическими двухмерными образами на основе исходных данных, задач на сравнение и преобразование [15].

«В первом классе изучение геометрического материала начинается с углубления знаний детей о пространстве. Семилетние ученики имеют развитое чувство формы, объема, способность подмечать некоторые

отличительные особенности предметов и геометрических фигур (мяч – гладкий, круглый, легко катится, его удобно ловить; из кубиков можно построить крепость – они устойчивы). Интерес к изобразительной деятельности сформировал у учеников первый опыт оперирования геометрической формой.

С целью формирования пространственного воображения геометрический материал целесообразно изучать в виде дидактических блоков. Дидактические блоки имеют единый принцип построения и формируют определенную систему деятельности. В общем виде дидактический блок выглядит следующим образом» [12, с. 74].

«Форма – свойства предметов окружающего мира.

Объемная фигура – форма предмета.

Элементы объемной фигуры, их количество.

Плоская фигура как графический «след» элементов объемной фигуры.

Взаимное расположение фигур. Фигура как особый случай взаимного расположения других фигур.

Отличительные особенности и свойства геометрических фигур.

Измерение, графическое изображение, моделирование, графическое комбинирование геометрических фигур. Чтение чертежей.

Рассмотрение предметов окружающего мира и противопоставление их друг другу позволяет выделить форму среди других свойств предметов (цвета, размера, качества материала). Сравнение и сопоставление предметов одинаковой формы способствует переходу к геометрической форме в виде объемной материальной модели геометрической фигуры» [12, с. 76].

«Анализ формы модели с привлечением чувственного опыта ребенка позволяет выделить элементы объемной геометрической фигуры с помощью приема графического «следа», поставить им в соответствие плоскую фигуру. Графическое комбинирование плоских фигур позволяет перейти к взаимному расположению геометрических фигур. Сравнение плоских фигур, объемных

фигур, плоских и объемных фигур между собой помогает формировать представление об их свойствах.

Практическая часть в первом классе основывается на конструировании и моделировании из известных детям материалов: палочек, пластилина, проволоки, что позволяет закрепить в памяти учащихся устойчивого образа фигуры. Вместе с тем происходит знакомство с деталями конструктора, простыми соединениями деталей между собой. Знакомство с техникой оригами позволяет формировать у учащихся умение ставить вопросы о мире и искать на них ответы, развивать любознательность и творческое начало, учить первоначальным навыкам чтения чертежей и технологических карт» [10, с. 86].

«Формирование понятия происходит по следующим этапам: подготовительный этап, знакомство с понятием, закрепление и обобщение.

Знакомство с объемными телами на уроках математики может происходить в такой последовательности: знакомство с шаром, его свойствами, знакомство с цилиндром и его свойствами, знакомство с конусом и его свойствами, обобщение по темам «Шар», «Цилиндр», «Конус», знакомство с призмой, ее свойствами; знакомство с параллелепипедом и кубом, знакомство с пирамидой, ее свойствами, обобщение по темам «Призма», «Пирамида»; введение понятия «Многогранник», обобщение и закрепление знаний по темам «Шар», «Цилиндр», «Конус» и «Многогранник»» [14, с. 34].

«При формировании этих понятий используются творческие задания. При формировании каждого понятия дается исторический материал; выясняются «отношения» между понятиями: какое является родовым, то есть какое «старше», «главнее»; даются названия элементов.

Во втором классе продолжается работа над формированием у школьников конструкторских навыков с использованием наиболее общих геометрических знаний, технических и математических способов действий, математических и технических способов описания этих действий и их

результатов. Любая работа будет давать свой положительный результат только тогда, когда она проводится систематически и целенаправленно. Поэтому следует продолжить изучение геометрического материала в виде расширенных дидактических блоков. Примером одного из них будет служить работа по теме «Куб-квадрат».

Куб – форма предметов: коробки, комнаты, ящика.

Элементы куба: вершины, ребра, грани. Их количество.

Точка, отрезок, квадрат - графический след вершины, ребра и грани куба соответственно.

Линия как графический «след» непрерывно движущейся точки. Замкнутая, незамкнутая линии.

Точка как результат пересечения линий.

Прямая. Взаимное расположение точки и прямой. Луч. Графическое изображение луча.

Взаимное расположение двух лучей. Угол. Графическое изображение угла. Прямой угол.

Квадрат. Элементы квадрата, их количество, взаимное расположение.

Куб. Геометрические особенности формы куба. Моделирование куба из палочек и пластилина.

Длина отрезка. Измерение отрезков. Диагонали квадрата, их свойства. Нахождение периметра квадрата» [2, с. 51].

«По такому же принципу осуществляется изучение блоков «Параллелепипед – прямоугольник», «Пирамида – треугольник», «Шар – круг».

Таким образом, изучая геометрический материал первого блока, учащиеся прочно овладевают разнообразными приемами и способами деятельности, которые закрепляют, а затем используют при изучении каждого последующего блока, но уже как учебные средства для приобретения новых знаний.

По окончании изучения каждого блока проводятся практические занятия, где учащиеся применяют полученные знания на практике, объединяют их на основе общих закономерностей. Выполняются индивидуальные, групповые и коллективные творческие работы в технике оригами.

Изучение геометрического материала третьего класса осуществляется не столько по пути расширения объема знаний о новых фигурах, сколько по пути выявления свойств, отношений между фигурами и повышения качественного уровня владения приемами конструктивно-геометрической, творческой и мыслительной деятельности.

В связи с этим учащиеся третьего класса совершенствуют навыки графического изображения фигур, усваивают правила построения циркулем и линейкой геометрических фигур, узоров и розеток, а также правила изображения объемных фигур (куба, параллелепипеда, пирамиды, сферы). Запас имеющихся знаний об объемных фигурах расширяется знакомством с проекционными чертежами (видами сверху, слева, спереди) и масштабом (уменьшением натуральной величины)» [14, с. 95].

«В 3-м и 4-м классах дети знакомятся с различными приемами изображения на плоскости объемных предметов, создающих иллюзию объемности. Через систему заданий дети самостоятельно подходят к выводу о том, что для этого используют художники, графики, чертежники. Художники-живописцы используют для этого игру светотени или перспективу, графики – искривление линий, чертежники – ортогональную проекцию.

Помимо этих приемов, дети знакомятся с изображением трех видов объекта (спереди, сверху, сбоку). Этот способ особенно важен для развития пространственного воображения.

В качестве эффективного метода развития пространственного воображения может использоваться сравнение моделей различных наименований. Весь данный материал изучается на ознакомительном уровне.

Например, сравнивая модели шара, цилиндра, конуса, дети отмечают, что общее для них – это способность к качению (катится). Различие в том, что шар катится произвольно, цилиндр – по прямой, конус – по кругу, в центре которого находится его вершина.

Различия этих тел также в том, что у шара нет ни вершин, ни оснований, у цилиндра – два основания, но нет вершин, у конуса – одно основание и одна вершина. Аналогично рассматриваются и сравниваются призма и пирамида, цилиндр и призма, пирамида и конус.

Вариантом такой работы является сравнение объемных фигур одного наименования. Например, детям предлагается сравнить несколько разных призм. При выполнении задания выявляются признаки сходства и различия» [6, с. 77].

«Признаки сходства: все призмы имеют два основания-многоугольника, ребра и вершины, боковые грани у них – прямоугольники (в начальной школе мы рассматриваем только прямые призмы).

Признаки различия: основаниями являются разные многоугольники, число вершин и ребер различное, длины ребер разные.

Можно предложить ученикам найти призмы, имеющие только один или другое число признаков различия и обсудить, почему это так.

В четвертом классе формирование представления о форме и взаимном расположении фигур завершается знакомством с правильными многогранниками и правильными многоугольниками, моделированием многогранников из бумаги. На качественно новый уровень выходит измерительная деятельность учащихся.

Они учатся использовать измерения при построении, измеряют модели фигур и объектов на местности. Моделирование многогранников включает в себя практически все приемы конструктивно-геометрической деятельности, поэтому умение ученика изготовить модель объемной фигуры служит, наряду с умением читать чертежи и технологические карты, одним из главных критериев его способности к конструированию в представлении,

оперированию пространственными образами и использованию их как опоры в мыслительной деятельности.

На основании выше изложенного можно сделать вывод о том, что на уроках математики в начальной школе для развития пространственного мышления наиболее предпочтительными являются задания игрового характера и приемы моделирования, которые основываются на применении геометрического материала, который включает в себя плоскостные и пространственные фигуры» [1, с. 29].

Учебная деятельность в младшем школьном возрасте представляет собой ведущий вид деятельности, который формирует основы познавательной активности, произвольности поведения, рефлексии, а также таких высших психических функций, как восприятие, память, мышление и воображение.

Особое значение учебной деятельности заключается в ее организованности, направленности на усвоение общественно значимого опыта и возможности системного педагогического воздействия.

В рамках учебной деятельности младший школьник осваивает основы научных знаний, в том числе элементарные геометрические и пространственные представления, которые являются фундаментом для развития пространственного воображения.

Учебная деятельность направлена на выполнение задач, требующих умственных действий: анализа, синтеза, сравнения, классификации, моделирования. Именно эти действия способствуют преобразованию внешних наглядных образов во внутренние, мысленные структуры – образы, которые являются основой пространственного воображения.

На уроках математики формируется целый комплекс пространственных умений: определение положения объекта в пространстве, установление пространственных отношений между предметами, представление фигур в различных ракурсах, преобразование плоских изображений в объемные и наоборот.

Особенно это проявляется при изучении таких тем, как «Геометрические

фигуры», «Метрические величины», «Масштаб», «Ориентировка на плоскости», «Чтение схем, чертежей и планов».

Анализ содержания примерной рабочей программы по математике для 1-4 классов (разработанной на основе ФГОС НОО) показывает, что уже с 1 класса начинается формирование элементарных пространственных представлений.

Ученики знакомятся с геометрическими фигурами, учатся различать их по форме и размеру, определяют положение предметов в пространстве с использованием таких понятий, как «вверху», «внизу», «справа», «слева», «выше», «ниже», «между».

Во 2-3 классах усложняются задания: дети начинают строить геометрические фигуры по описанию, работать с простыми чертежами и схемами, находить объекты по координатам, что требует устойчивого пространственного представления.

В 4 классе вводятся задачи на построение, симметрию, анализ сложных геометрических конфигураций – все это направлено на развитие пространственного мышления и воображения.

Таким образом, учебная деятельность, особенно на уроках математики, выступает важным механизмом формирования пространственного воображения.

Она не только создает условия для восприятия пространственных характеристик объектов, но и формирует способность к их мысленному преобразованию, моделированию и представлению.

Психологическая направленность учебной деятельности на достижение цели, планирование и контроль действий делает возможным развитие произвольного и осознанного воображения, что особенно важно для формирования пространственного интеллекта у младших школьников.

Формирование пространственных представлений у ребенка – это сложный и поэтапный процесс, охватывающий различные виды деятельности и зависящий от возрастных особенностей психического развития.

Пространственные представления включают в себя способность воспринимать, интерпретировать и мысленно оперировать объектами и их положением в пространстве, что составляет важную основу для развития пространственного воображения.

Исследования отечественных и зарубежных психологов (Л.Н. Попова, Б.Р. Мандель, Ж. Пиаже, Д.Б. Эльконин) показывают, что формирование пространственного восприятия и представлений начинается еще в дошкольном возрасте в ходе манипулятивной, игровой и двигательной деятельности.

На начальных этапах ребенок осваивает топологические характеристики пространства: «близко – далеко», «внутри – снаружи», «вверху – внизу», «рядом – за».

Первоначально пространственные представления формируются в практической деятельности – через действия с предметами, движение в пространстве, игры на ориентировку.

Например, в сюжетно-ролевых играх дети создают модели пространственных ситуаций, строят конструкции из кубиков, конструируют дороги и здания. Эти формы деятельности способствуют развитию восприятия формы, размера, расстояния, направления и положения объектов.

К моменту поступления в школу у ребенка уже должен быть сформирован основной сенсорный базис, на котором возможно развитие более сложных пространственных умений – мысленного вращения, представления и трансформации объектов.

Однако именно младший школьный возраст считается сенситивным периодом для развития пространственного воображения. Это связано с тем, что в этот период происходит переход от наглядно-действенного мышления к наглядно-образному и элементам логического.

Учебная деятельность в школе, в первую очередь, способствует осознанному переходу от внешних манипуляций с предметами к внутренним умственным действиям. Пространственные представления развиваются от

простых к сложным:

- сначала – ориентировка на себе (право/лево);
- затем – ориентировка относительно других объектов;
- далее – в плоскости (рисунки, схемы);
- в более старшем возрасте – в объеме (мысленные проекции, преобразования, симметрия).

Особое значение имеет содержание уроков математики. Например:

- при изучении геометрических фигур ребенок учится различать их по признакам (форма, размер, расположение);
- при выполнении чертежей и построений развивается навык мысленного планирования действий;
- работа с симметрией и координатами требует преобразования пространственных отношений и использования представлений о направлениях;
- задачи на ориентировку в пространстве требуют удержания в памяти пространственной структуры задачи и ее реконструкции.

Таким образом, именно математика как учебный предмет предоставляет структурированный, логически выстроенный материал, который требует активной работы пространственного воображения.

Построение фигур, представление результата в уме, поиск способов их изменения и преобразования – все это способствует переходу от восприятия к образу и далее – к его трансформации, что и составляет основу развития пространственного воображения.

Важно отметить, что пространственные представления развиваются неравномерно. По мнению Б.Р. Манделя, сначала формируются топологические представления (ориентировка, положение), затем – геометрические (форма, величина, относительное положение), и только к концу начальной школы – проекционные представления, позволяющие представлять объекты в объеме и с разных точек зрения.

Следовательно, учебное содержание и методы преподавания в

начальной школе должны быть согласованы с этапами психического развития.

Педагогу необходимо учитывать это при подборе заданий, использовать визуальные и предметные опоры, вводить схемы, модели, инструменты для конструирования.

Лишь в этом случае можно обеспечить полноценное формирование пространственного воображения, которое в дальнейшем станет базой для обучения геометрии, черчению, рисованию и техническим дисциплинам.

Далее рассмотрим этапы формирования пространственных представлений у младших школьников и их развитие средствами математики

Процесс формирования пространственных представлений у детей младшего школьного возраста носит поэтапный и системный характер, обусловленный как физиологическим созреванием, так и спецификой ведущей деятельности – учебной.

Пространственные представления – это обобщенные, мысленные образы пространственных характеристик объектов, возникающие на основе чувственного восприятия и последующей переработки информации в сознании ребенка.

Психолого-педагогическая наука выделяет пять ключевых этапов формирования пространственных представлений (по Л.Н. Поповой, Н.Н. Поддъякову, В.В. Давыдову):

- ориентировка на собственном теле – осознание «право-лево», «вперед-назад» относительно себя;
- ориентировка относительно других объектов – нахождение предметов по отношению к другим: «перед», «за», «рядом», «сверху»;
- ориентировка в плоскости – работа с изображениями, схемами, планами;
- ориентировка в трехмерном пространстве – представление объемных фигур, мысленное «вращение»;
- проекционные пространственные представления – способность представлять предмет в разных ракурсах, выполнять мысленные

преобразования.

Каждый из этих этапов проходит через определенную форму деятельности:

- в дошкольном возрасте – это игровая, двигательная, предметно-манипулятивная деятельность;
- в младшем школьном возрасте – учебная, в частности – математическая.

На уроках математики уже с первого класса реализуется содержательная линия, способствующая последовательному формированию пространственных представлений:

- 1 класс – изучение простейших геометрических фигур (круг, квадрат, прямоугольник, треугольник); определение их свойств; развитие ориентировки на листе бумаги и в окружающем пространстве (направления, расположение предметов).
- 2 класс – построение фигур по клеткам и координатам, изучение симметрии, начальные задачи на построение и распознавание фигур; формирование умений мысленного анализа геометрических свойств.
- 3 класс – работа с трехмерными формами: куб, шар, пирамида и др.; начальные задания на проекции, «вид сбоку», «вид сверху»; понимание пространственной структуры объектов.
- 4 класс – решение задач на построение, черчение, симметрию и оси симметрии, преобразование фигур, поиск соответствий между плоскостным и объемным изображением.

Таким образом, именно содержание программы по математике в начальной школе выстроено с учетом возрастной логики развития пространственного мышления.

Особенно интересными и важными для развития пространственного воображения на первых этапах становятся не только процессы моделирования или нахождения обозначенной фигуры в реальном мире, но и сравнение фигур, задания на поиск лишнего.

Задания усложняются по мере становления аналитических и образных операций, формируя полноценное пространственное воображение.

На каждом этапе педагогическая задача состоит в том, чтобы:

- обеспечить опору на конкретные действия с предметами;
- развивать образные представления через рисование, чертежи, модели;
- стимулировать мысленное преобразование объектов – представить, как повернется фигура, изменится форма, появится новый ракурс.

Эффективное развитие пространственного воображения возможно лишь при условии целенаправленной работы над геометрическим и пространственным компонентом программы, использования визуальных пособий, дидактических игр и практических заданий, сочетающих реальный и мысленный план действий.

Этапы формирования пространственных представлений представим в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы формирования пространственных представлений у младших школьников

| Этап                               | Содержание этапа   | Вид деятельности      | Темы математики, способствующие формированию              |
|------------------------------------|--|-----------------------|---|
| Ориентировка на себе               | Осознание направлений относительно собственного тела: право/лево, вверх/вниз | Игровая, двигательная | Ориентировка в пространстве, работа с маршрутами, схемами |
| Ориентировка относительно объектов | Определение положения предметов: перед, за, рядом, между                     | Игровая, учебная      | Положение объектов на плоскости, работа с рисунками       |
| Ориентировка в плоскости           | Умение «читать» плоские изображения, схемы, чертежи                          | Учебная               | Построение фигур по клеткам, работа с координатами        |

Продолжение таблицы 1

| Этап                       | Содержание этапа   | Вид деятельности | Темы математики, способствующие формированию            |
|----------------------------|--|------------------|---|
| Ориентировка в объеме      | Мысленное представление 3D-объектов, вращение и трансформация  | Учебная          | Работа с моделями куба, шара, пирамиды; задачи на объем |
| Проекционные представления | Представление предметов в разных проекциях, сравнение ракурсов | Учебная          | Вид сверху/сбоку, симметрия, оси, преобразования фигур  |

Примеры заданий, формирующих пространственные представления (по программе М.И. Моро, ФГОС):

1 класс:

- назови, где находится предмет (на, под, между, справа, слева);
- построй на бумаге по клеточкам квадрат, треугольник, прямоугольник;
- проведи линию симметрии.

2 класс:

- построй фигуру по описанию («В верхнем правом углу – квадрат, под ним – треугольник...»);
- найди лишнюю фигуру среди геометрических объектов;
- отрази фигуру по оси симметрии.

3 класс:

- назови и начерти пространственные тела: куб, параллелепипед, шар, пирамида;
- нарисуй, как будет выглядеть фигура при повороте;
- представь, что видишь куб сверху, сбоку.

4 класс:

- построй фигуру по плану (координатной сетке);
- реши задачу на преобразование формы (если от квадрата отрезать угол, получится...);
- измени масштаб изображения в 2 раза и построй новую фигуру.

Таким образом, учебная деятельность младших школьников играет ключевую роль в формировании пространственного воображения, выступая основной формой организации познавательной активности.

Именно системное обучение в начальной школе – особенно на уроках математики – создает условия для осознанного перехода от наглядно-действенного к образному и логическому мышлению.

Благодаря последовательному усложнению учебного материала и заданий, у детей формируются устойчивые пространственные представления, умения мысленно преобразовывать объекты, оперировать моделями и чертежами, что в совокупности обеспечивает развитие пространственного интеллекта.

Итак, на основе анализа психолого-педагогической литературы, программных документов и содержания учебной деятельности можно сделать следующие обобщающие выводы.

Младший школьный возраст является сенситивным периодом для формирования пространственного воображения.

Именно в этот период у детей активно развивается воображение, обострено восприятие формы, объема, направления, а также проявляется высокая потребность в творческой и предметной активности.

Процесс формирования пространственного воображения проходит несколько стадий, начиная с ориентировки на собственное тело и заканчивая развитием проекционных представлений, включающих мысленные преобразования объектов, их моделирование и изображение в разных ракурсах.

Ключевыми видами деятельности, способствующими формированию пространственного воображения, являются игровая, двигательная, манипулятивная и учебная, в частности, учебная деятельность на уроках математики.

Через нее реализуется переход от внешних предметных действий к внутренним умственным операциям.

Программа по математике для 1-4 классов выстроена в логике постепенного усложнения пространственных заданий.

Дети последовательно знакомятся с геометрическими фигурами, учатся строить и распознавать их, ориентироваться в пространстве и на плоскости, выполнять преобразования и осмысливать пространственные отношения.

Моделирование, черчение, работа с чертежами и схемами, симметрия, ориентировка в пространстве – все это методы и приемы, которые при правильной реализации на уроках математики формируют у младших школьников полноценное пространственное мышление и воображение.

Психолого-педагогические условия эффективного формирования пространственного воображения включают использование наглядности, доступных практических заданий, последовательность в обучении, дифференциацию по уровню сформированности пространственного мышления, а также применение игровой и исследовательской деятельности.

Формирование пространственного воображения – неразрывно связано с когнитивным и личностным развитием ребенка: развивается внимание, память, логическое и образное мышление, формируются коммуникативные и конструктивные навыки.

Таким образом, можно утверждать, что пространственное воображение у младших школьников развивается в комплексе: под влиянием возрастных особенностей, условий обучения, методов преподавания и содержания учебной деятельности.

Уроки математики в начальной школе являются важнейшим инструментом в этом процессе, обеспечивая прочный фундамент для дальнейшего успешного освоения геометрии, черчения, а также способствуя общему интеллектуальному развитию ребенка.

## **Глава 2 Опытнo-экспериментальное исследование овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста**

### **2.1 Исследование уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста**

Опытнo-экспериментальное исследование овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста проводилось в три этапа: констатирующий этап – определение исходного уровня сформированности пространственного воображения; формирующий этап – реализация педагогической работы по овладению основами пространственного воображения на уроках математики; контрольный этап – выявление результатов воздействия педагогических условий (контрольный срез).

База исследования: муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти школа «Образовательный центр «Галактика»». Выборка исследования: учащиеся третьих классов в количестве 30 человек, из них 3 «А» класс 15 человек контрольной группы и 3 «Б» класс 15 человек экспериментальной группы. Диагностический инструментарий в таблице 2.

Таблица 2 – Диагностический инструментарий, направленный на выявление уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста

| Методика  | Психологические показатели сформированности пространственного воображения  |
|---|--|
| «Диагностика пространственного мышления и графических умений у детей» М.А. Габова | Умение оперировать образами объектов, мысленно изменять их положение и структуру; способность к реконструкции и трансформации объектов в воображении |

## Продолжение таблицы 2

| Методика                             | Психологические показатели сформированности пространственного воображения   |
|--------------------------------------|---|
| «Пройти лабиринт» Л.А. Венгер        | Способность к удержанию и мысленному прослеживанию траектории движения объекта, внутреннему контролю перемещения в пространстве                             |
| «Графический диктант» Д.Б. Эльконина | Развитие представлений о пространственных отношениях, умение воспроизводить пространственные образы по словесной инструкции, пространственная репрезентация |

Диагностическая методика 1. «Диагностика пространственного мышления и графических умений у детей» М.А. Габова.

Цель – исследование уровня сформированности пространственного мышления и графических умений у младших школьников.

Материал: рабочие листы, ручки, инструкция, трафареты, линейка, листы бумаги, карандаши.

Ход исследования: младшему школьнику предлагается выполнить шесть заданий, а именно дать название представленным фигурам, определить истинность представленным высказываниям, какая фигура не похожа на остальные фигуры, обосновать выбор, изобразить фигуры согласно заданиям, ответить на вопросы.

«Интерпретация результатов:

– низкий уровень (1,0-1,6 балла) – низкий уровень сформированности пространственного мышления и графических умений: младший школьник затрудняется в определении, различении и назывании основных пространственных направлений, местоположения объектов относительно других объектов в трехмерном и двухмерном реальном пространстве, испытывает трудности при определении и назывании формы объектов и их частей, не обобщает объекты по наличию, отсутствию пространственных признаков, не выделяет закономерности в пространственном расположении объектов, не отражает последовательность своих действий и их результаты в речи;

– средний уровень (1,7-2,3 балла) – средний уровень сформированности пространственного мышления и графических умений: младший школьник определяет и называет форму объектов и их частей, расчленяет реальные объекты и образы на части и воссоздает их с незначительными затруднениями, обобщает объекты по признакам формы, структуры, пространственного расположения, испытывает некоторые трудности при оперировании объектами в воображаемом трехмерном и двухмерном пространстве, в реальном не затрудняется, способен выразить словесно результат своих действий, но испытывает затруднения в отражении способов достижения результата, в доказательстве суждений;

– высокий уровень (2,4-3,0 балла) – высокий уровень сформированности пространственного мышления и графических умений: младший школьник определяет и называет пространственные направления, отношения между объектами как в реальном, так и в воображаемом трехмерном и двухмерном пространстве, не испытывает трудностей в определении и назывании формы объектов и их частей, в расчленении объектов и воссоздании их из частей в реальном и мысленном плане, обобщении объектов по форме и пространственному расположению, свободно выражает в речи результаты деятельности и способы их достижения, доказывает свои суждения, использует геометрическую терминологию» [2, с. 45].

Результаты исследования уровня сформированности пространственного мышления и графических умений у младших школьников представлены в Приложении Б, таблице Б.1 и на рисунке 1.

Согласно проведенному исследованию низкий уровень сформированности пространственного мышления и графических умений в экспериментальной группе у 5 младших школьников (33,3%), в контрольной группе у 4 детей (26,7%). При выполнении заданий Андрей П., Мария Н., Татьяна Ж., Федор Т., Евгений К., Галина Т., Наталья К., Олеся К. и

Станислав С. не справились с изображением предметов с дорисованными деталями в новых условиях, в измененных условиях не нарисовали образы, однако справились и дорисовали предметы на заданную тему.

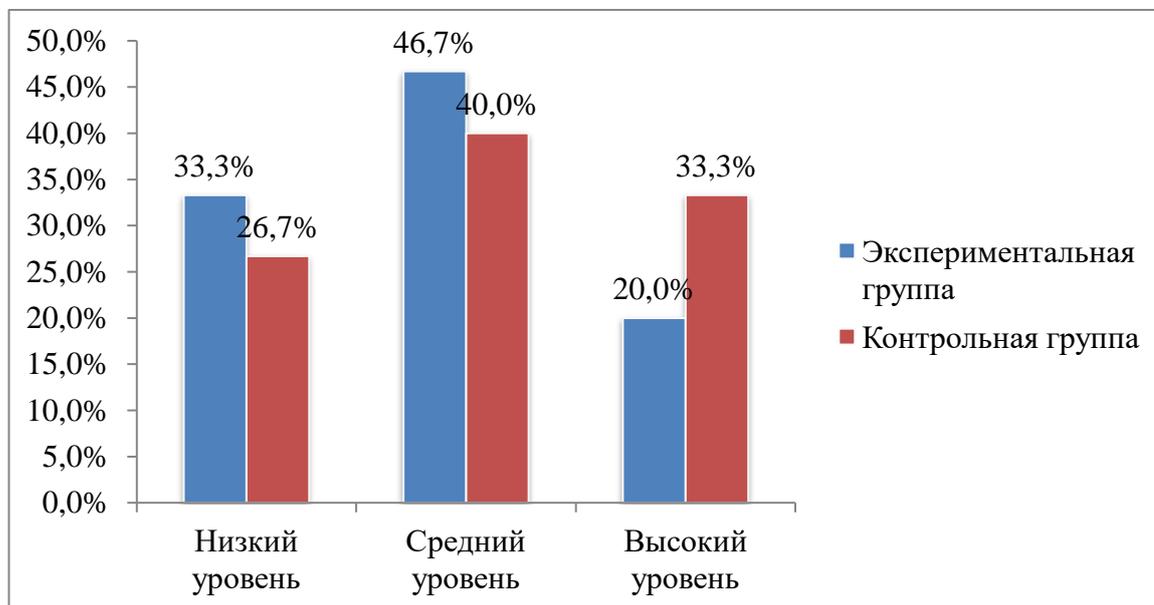


Рисунок 1 – Уровень сформированности пространственного мышления и графических умений у младших школьников

Средний уровень сформированности пространственного мышления и графических умений в экспериментальной группе у 7 младших школьников (46,7%), в контрольной группе у 6 детей (40%). Школьники дорисовали предметы на заданную тему, справились с изображением предметов с дорисованными деталями в новых условиях, но затруднились нарисовать в измененных условиях образы.

Высокий уровень сформированности пространственного мышления и графических умений в экспериментальной группе у 3 младших школьников (20%), в контрольной группе у 5 детей (33,3%). Виктория В., Светлана Б., Ян О., Амина Ш., Диана Б., Леонид Е., Михаил К. и Полина П. справились со всеми заданиями, а именно дорисовали предметы на заданную тему, справились с изображением предметов с дорисованными деталями в новых условиях, нарисовали в измененных условиях образы.

Диагностическая методика 2. «Пройти лабиринт» Л.А. Венгер.

Цель – исследование уровня сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки у младших школьников.

Материал: листы формата А5, карандаши.

Ход исследования: младшему школьнику предлагалось пройти лабиринт, изображенный на листе начертив карандашом линию внутри лабиринта, при этом, не касаясь стенок не более чем за 7 минут.

Интерпретация результатов:

- низкий уровень (0-3 балла) – низкий уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки, школьник при выполнении задания допустил ошибки, дотронулся до стен лабиринта 6 и более раз, потратил 6-7 минут;
- средний уровень (4-7 балла) – средний уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки, школьник при выполнении задания допустил ошибки, дотронулся до стен лабиринта 2-5 раз, потратил 3-5 минут;
- высокий уровень (8-10 баллов) – высокий уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки, школьник при выполнении задания допустил незначительные ошибки, дотронулся до стен лабиринта до 2 раз, потратил менее 2 минут.

Результаты исследования уровня сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки у младших школьников представлены в Приложении Б, таблице Б.2 и на рисунке 2.

Согласно проведенному исследованию низкий уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки в экспериментальной группе у 4 младших школьников (26,7%), в контрольной группе у 3 детей (20%). Школьники при выполнении задания допустили ошибки, Евгений К., Наталья К. и Федор Т. дотронулись до лабиринта 6 раз, на выполнение задания потратили 6 минут, в результате чего получили по 3 балла. Мария Н., Татьяна Ж., Олеся К. и Станислав С.

дотронулись до лабиринта 7 раз, на выполнение задания потратили 7 минут, в результате чего получили по 2 балла.

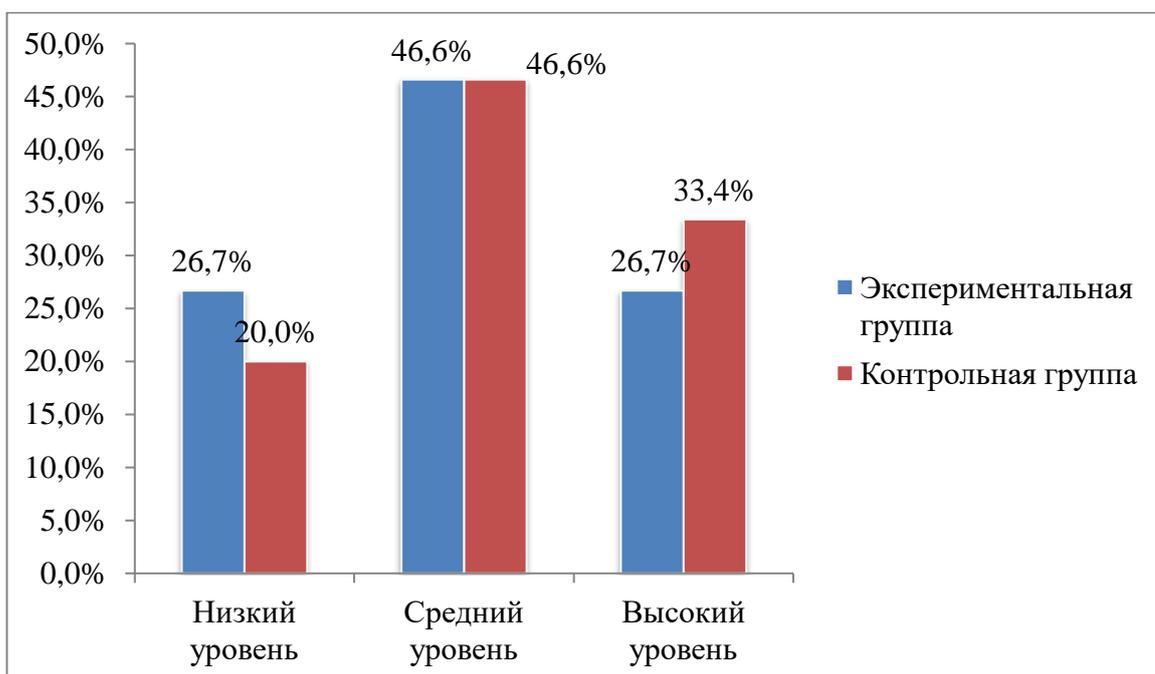


Рисунок 2 – Уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки у младших школьников

Средний уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки в экспериментальной и контрольной группе у 7 младших школьников (46,6%). Игорь Б. при выполнении задания дотронулся до лабиринта 5 раз и потратил 5 минут, в результате получил 4 балла. Дмитрий К., Кирилл Ш. и Александр М. при выполнении задания дотронулись до лабиринта 4 раза и потратили 4-5 минут, в результате получили по 5 баллов. Андрей П., Ульяна Е., Денис В. и Илья У. при выполнении задания дотронулись до лабиринта 3 раза и потратили 3-4 минуты, в результате получили по 6 баллов. Анна О., Кристина Л., Сергей Я., Галина Т., Жанна Ф. и Никита А. при выполнении задания дотронулись до лабиринта 2 раза и потратили 3 минуты, в результате получили по 7 баллов.

Высокий низкий уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки в экспериментальной группе у 4

младших школьников (26,7%), в контрольной группе у 5 детей (33,4%). Учащиеся при выполнении задания допустили незначительные ошибки, дотронулись до стен лабиринта до 2 раз, потратили менее 2 минут.

Диагностическая методика 3. «Графический диктант» Д.Б. Эльконина.

Цель – исследование уровня сформированности ориентации в пространстве у младших школьников.

Материал: листы в клетку, ручки.

Ход исследования: внимательно слушая педагога, младшему школьнику было предложено нарисовать три графических узора. При оценке учитывалось выполнение диктанта и самостоятельное продолжение узора.

Интерпретация результатов:

- низкий уровень (1 балл) – низкий уровень сформированности ориентации в пространстве, у младшего школьника отсутствуют или имеются незначительные сходства отдельных элементов узора;
- средний уровень (2 балла) – средний уровень сформированности ориентации в пространстве, у младшего школьника узор воспроизведен с ошибками, однако имеет сходства с заданным узором;
- высокий уровень (3 балла) – высокий уровень сформированности ориентации в пространстве, у младшего школьника узор воспроизведен точно.

Результаты исследования уровня сформированности ориентации в пространстве у младших школьников представлены в Приложении Б, таблице Б.3 и на рисунке 3.

Согласно проведенному исследованию низкий уровень сформированности ориентации в пространстве в экспериментальной группе у 3 младших школьников (20%), в контрольной группе у 2 детей (13,4%). Андрей П., Евгений К., Федор Т., Галина Т. и Станислав С. не смогли определить правильное расположение узора.

Средний уровень сформированности ориентации в пространстве в экспериментальной группе у 9 младших школьников (60%), в контрольной группе у 8 детей (53,3%). Учащиеся смогли воспроизвести узор с ошибками.

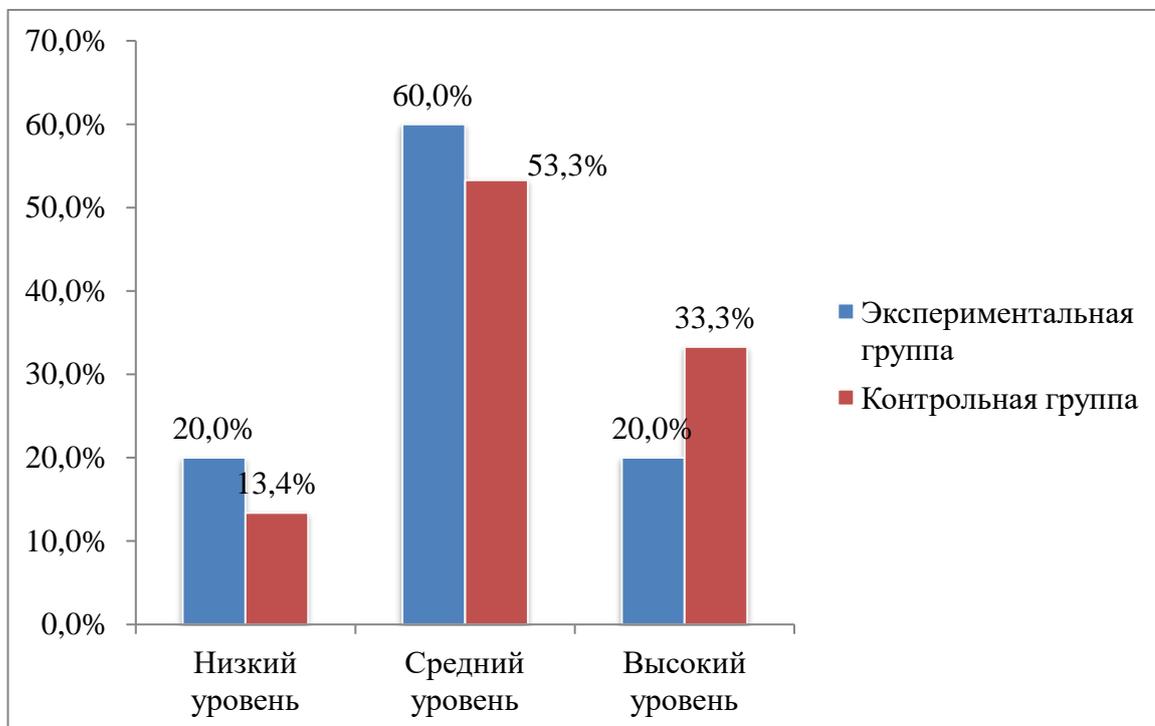


Рисунок 3 – Уровень сформированности ориентации в пространстве у младших школьников

Высокий уровень сформированности ориентации в пространстве в экспериментальной группе у 3 младших школьников (20%), в контрольной группе у 5 детей (33,3%). Виктория В., Светлана Б., Ян О., Амина Ш., Диана Б., Леонид Б., Михаил К. и Полина П. верно определили положение узоров.

По результатам проведенного исследования был выявлен уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста (средний балл), представлен в таблице 3, рисунок 4.

Таблица 3 – Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста

| Уровень                         | Низкий уровень | Средний уровень | Высокий уровень |
|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Экспериментальная группа (n=20) | 4 (26,7%)      | 8 (53,3)        | 3 (20,0%)       |
| Контрольная группа (n=20)       | 3 (20,0%)      | 7 (46,7%)       | 5 (33,3%)       |

Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста: низкий уровень в экспериментальной группе у 4 младших школьников (26,7%), в контрольной группе у 3 детей (20%); средний уровень в экспериментальной группе у 8 младших школьников (53,3%), в контрольной группе у 7 детей (46,7%); высокий уровень в экспериментальной группе у 3 младших школьников (20%), в контрольной группе у 5 детей (33,3%).

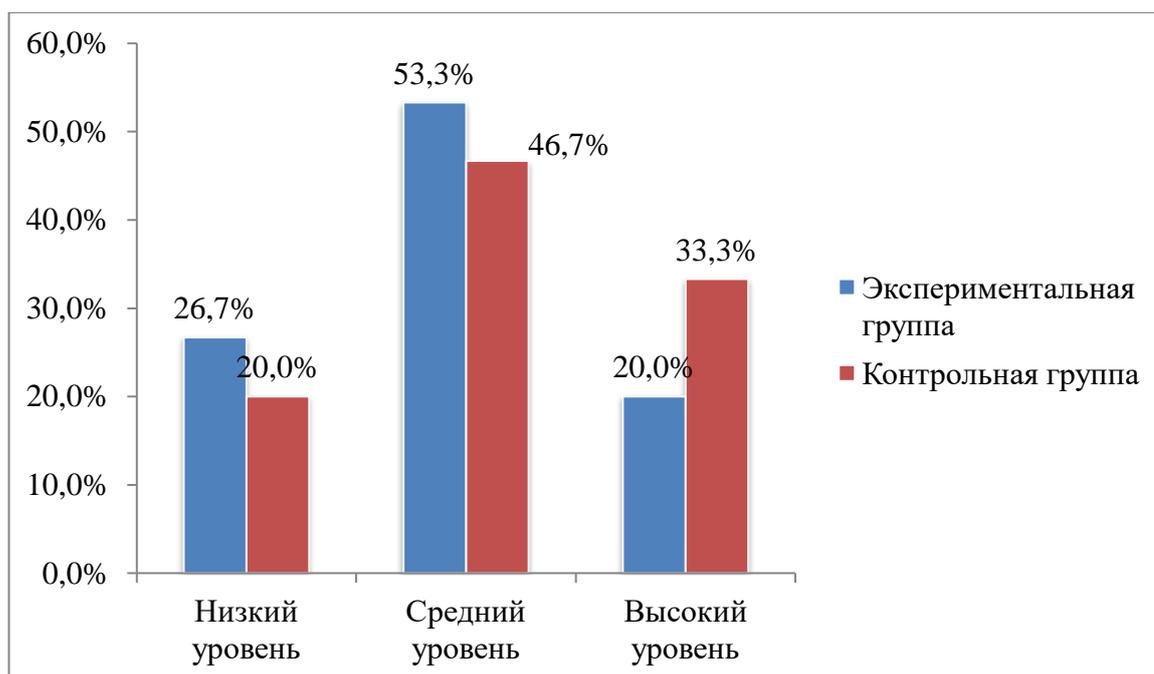


Рисунок 4 – Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста

На основании полученных данных констатирующего этапа исследования можно прийти к выводу, что большинство младших школьников

испытывают затруднения в изображении предметов в новых условиях с дорисованными деталями, в измененных условиях, местоположении предметов и образов в новом ракурсе, правильности изображения узоров при графическом диктанте. Учащиеся нуждаются в специально организованной работе по овладению основами пространственного воображения.

## **2.2 Содержание и организация работы овладения основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики**

Для повышения уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста была разработана серия уроков. Работа осуществлялась на уроках математики в течение двух месяцев (6 уроков), тематический план представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Тематический план уроков математики, направленных на развитие пространственного воображения у младших школьников

| Урок   | Наименование                           | Цель  |
|--------|--|---|
| Урок 1 | Пространственные геометрические фигуры | Создание условий для изучения пространственных фигур, меры объема, их соотношения |
| Урок 2 | Цилиндр                                | Формирование знаний о пространственной фигуре - цилиндр                           |
| Урок 3 | Куб                                    | Формирование знаний о пространственной фигуре - куб                               |
| Урок 4 | Конус                                  | Формирование знаний о пространственной фигуре - конус                             |
| Урок 5 | Шар                                    | Формирование знаний о пространственной фигуре - шар                               |
| Урок 6 | Пирамида                               | Формирование знаний о пространственной фигуре - пирамида                          |

На первом уроке по развитию пространственного воображения мы с младшими школьниками повторили пройденный геометрический материал за 1-3 классы и порешали стихотворные загадки на определение круга, квадрата, прямоугольника, треугольника.

Активнее всех работали Сергей Я., Кристина Л. и Анна О., дети первый решали загадки, продемонстрировали скорость мышления, эрудицию и подготовку, остальные дети тоже включились в работу, практически не отвечали Ян О., Мария Н. и Дмитрий К.

Мы познакомили детей с понятием пространства и объема через демонстрацию плоских и объемных геометрических фигур – шар, куб, цилиндр, пирамида, конус. Поговорили последовательно о том, где дети могли в природе и в жизни видеть объемные геометрические фигуры, например, Ульяна назвала мяч, как пример шара, Федор Т. рассказал про пирамиды в Египте, Виктория В. рассказала о том, что у нее дома есть светильник в виде цилиндра.

Мы с детьми условились, что будем изучать каждую геометрическую фигуру и на плоскости, и в объеме, и будем сами пробовать моделировать фигуры на плоскости с помощью палочек и головоломок типа «собери фигуру» и в объеме с помощью конструирования, а также будем собирать 3D геометрические паззлы на разную тему и играть в математические игры. Далее были выполнены задачи из учебника и проведена рефлексия по уроку.

При изучении темы «Цилиндр» в начале урока мы продемонстрировали детям несколько картин и ретро-фотографий, где мужским головным убором был цилиндр, и попросили детей его назвать.

Игорь Б., Кристина Л. и Ульяна Е. быстрее всех назвали слово, а Мария Н. записала на доске тему урока. Далее мы дали небольшую историческую справку о термине, спросили, где дети могли видеть цилиндр в реальности – Игорь Б., Дмитрий К. и Евгений К. назвали торт, светильник, колбасу, кружку, свечу.

Мы вместе с детьми взяли цилиндр из бумаги и рассмотрели, определили, сколько у него оснований, боковых поверхностей, а потом развернули цилиндр – и он превратился в прямоугольник.

Далее мы поиграли в игру инженеры-конструкторы-строители. Детей разделили на три группы, первая группа решала несложные задачи на

построение на плоскости прямоугольника по заданным параметрам, вторая группа по полученным данным чертила, вырезала и клеила цилиндр, третья группа решала, что сделать из цилиндра с помощью пластилина, фломастера, зубочисток, потом группы менялись, на смену всех групп ушло 18 минут.

Все группы отлично справились с построением прямоугольника, вырезанием и склейкой цилиндра, в итоге в третьей группе Мария Н. и Андрей П. уговорили остальных сделать башню-ратушу с часами; следующая группа под руководством Евгения К. решила из цилиндра сделать пассажирский авиалайнер; последняя группа сделала из цилиндра персонажа сказки – Соломенного Бычка.

Детям достаточно легко далась тема, все с удовольствием работали и в конце урока говорили о том, что отлично поработали.

На следующем уроке мы изучали куб. Сначала мы решили математический кроссворд с названиями фигур. Затем еще раз повторили, чем объемные фигуры отличаются от полоски. Лучше всех работали Анна О., Ольга Л., Светлана Б.

Затем мы все вместе рассмотрели куб, определили, сколько у него сторон, как они называются, сколько у него ребер, сколько углов, зарисовали куб в тетрадь, подписали названия, сделали табличку с количеством граней, вершин и ребер.

Затем детям дали развертку куба и попросили склеить так, чтобы получился куб. Быстрее всех с заданием справились Игорь Б., Андрей П., Дмитрий К., Евгений К., Ульяна Е. Затем детям было предложено сложить из плоских геометрических фигур квадрат, и попробовать собрать паззл-куб (простой уровень сложности, по одному на две парты, каждый куб собирали вчетвером). Быстрее всего с заданием справился Ян О., также быстро собрали кубик Анна О., Ольга Л., Игорь Б.

Потом мы провели физкультминутку и закрепили материал чтением учебника, блиц-опросом и беседой, где можно встретить куб в жизни.

При изучении темы конус тема урока была запечатана в тайный ящик. Для того чтобы его открыть, мы решали задачи на устный счет, нашли последовательность тайного кода и открыли ящик.

В ящике оказались объемные фигуры – куб, цилиндр и конус. Мы повторили названия и свойства куба и цилиндра, и приступили к изучению конуса.

Вместе определили, что грани у него нет, как у куба, зато есть вершина, и боковая поверхность, и основание, как у цилиндра. Вместе решили задачу на построение конуса, вырезали и склеили конус.

Затем послушали стихотворение про конус и сами свернули из кругов фильтровальной бумаги конусы, отфильтровав воду от песка. Эту воду использовали, чтобы нанести на склеенные конусы узоры. Пока делали победу – обсудили, где могли видеть в природе и в жизни конусы. Игорь Б. назвал пожарный и аварийный конусы, Мария Н. сказала, что новогодняя елка имеет форму конуса, Анна О. вспомнила детские пирамидки.

После творческой работы мы порешали задачи на определение периметра квадрата, прямоугольника, решения координатной задачи, записали высоту и ширину оснований самых знаменитых гор России и мира – и вспомнили, что часто вулканы имеют форму конуса, но без верхушки.

При изучении темы «шар» прежде всего, решили разминочную проверочную работу и определили, что тема занятия – шар. Решили изучать Солнечную систему и определили, что планеты Солнечной системы имеют форму шара.

Разбираемся, что еще имеет форму шара: мяч, воздушный шар, другие предположения. Затем предпринимаем путешествие до Луны на космическом корабле, для этого решаем задачки на скорость разных космических кораблей и расстояние от Земли до Луны, здесь хорошо решают и первыми дали ответ Игорь Б., Сергей Я., Мария Н.

За решенные примеры дети получают карточки с подсказками – свойствами шара. Вместе с ними на доске мы строим кластер со свойствами шара – дети зарисовывают в тетрадь, разбираем каждое свойство.

Потом в четырех группах собираем простой 3D пазл-шар – это «высадка на Луну». Обсуждаем, хотели бы дети в будущем стать учеными или космонавтами, решаем примеры для того, чтобы вернуться на Землю. Посмотрели вместе на глобус, обсудили свойства Земли как шара. Провели рефлексию.

При изучении темы пирамида мы решаем стихотворные загадки на все пройденные фигуры, обсуждаем их сходства и различия. Проводим быстрый диктант на решение примеров, из полученных ответов и прикрепленных к ним букв собираем тему урока.

Обсуждаем строительство пирамид, вместе из конструктора Лего строим пирамиды, рассчитываем, сколько граней и сторон у пирамид с основанием-треугольником, квадратом, шестиугольником. Решаем задачи из учебника, обсуждаем тему древних пирамид.

В целом отмечено, что в результате проведенной работы у младших школьников наблюдалась повышенная активность и интерес. Все задания из цикла нашего тематического плана, которые мы проводили, оставили у детей яркие воспоминания.

Проведенная серия тематических уроков математики, направленных на развитие пространственного воображения у младших школьников, позволила создать условия для активного включения детей в практическую деятельность. Наблюдалось повышение интереса к предмету, развитие умений оперировать образами геометрических фигур, их характеристиками, а также повышение уровня самостоятельности и инициативности. Это подтверждает эффективность разработанного педагогического подхода к формированию пространственного воображения средствами учебного предмета «Математика».

## 2.3 Контрольный срез

Для отслеживания динамики уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста экспериментальной группы был проведен контрольный срез.

Результаты исследования уровня сформированности пространственного мышления и графических умений у младших школьников представлены в Приложении В, таблице В.1 и на рисунке 5.

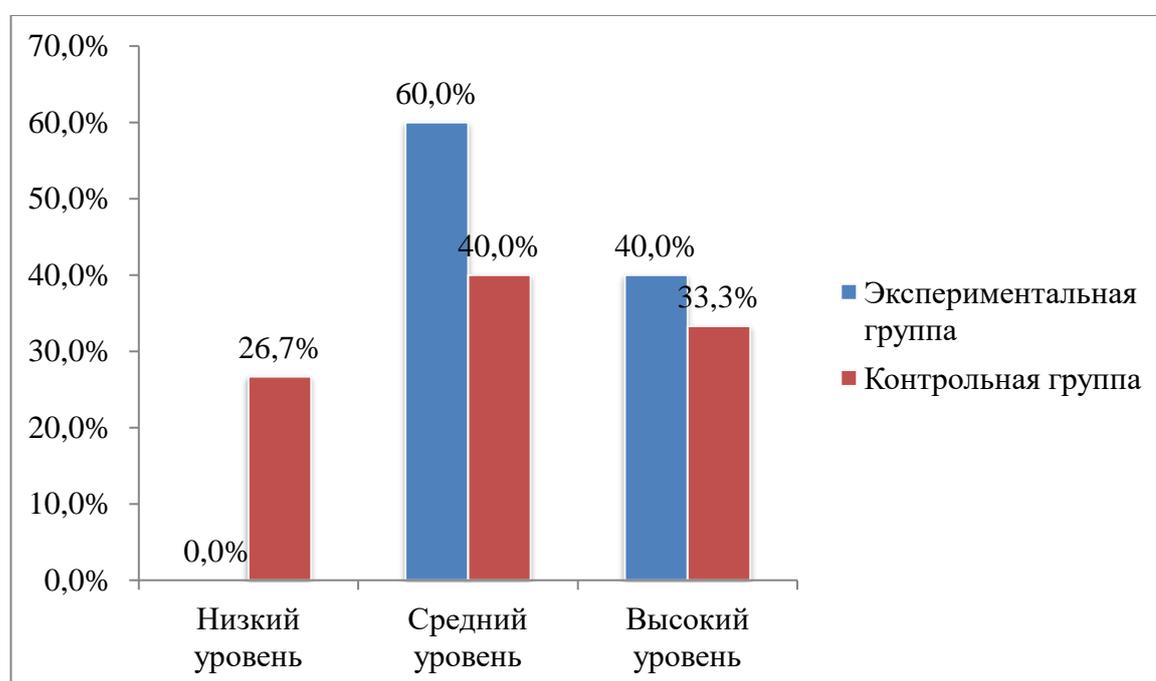


Рисунок 5 – Уровень сформированности пространственного мышления и графических умений у младших школьников

После проведения формирующей работы со школьниками экспериментальной группы выявлено, что низкий уровень сформированности пространственного мышления и графических умений сократился на 33,3%, средний уровень возрос на 13,3%, высокий уровень увеличился на 20%. Младшие школьники дорисовали предметы на заданную тему, справились с изображением предметов с дорисованными деталями в новых условиях.

Результаты исследования уровня сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки у младших школьников представлены в Приложении В, таблице В.2 и на рисунке 6.

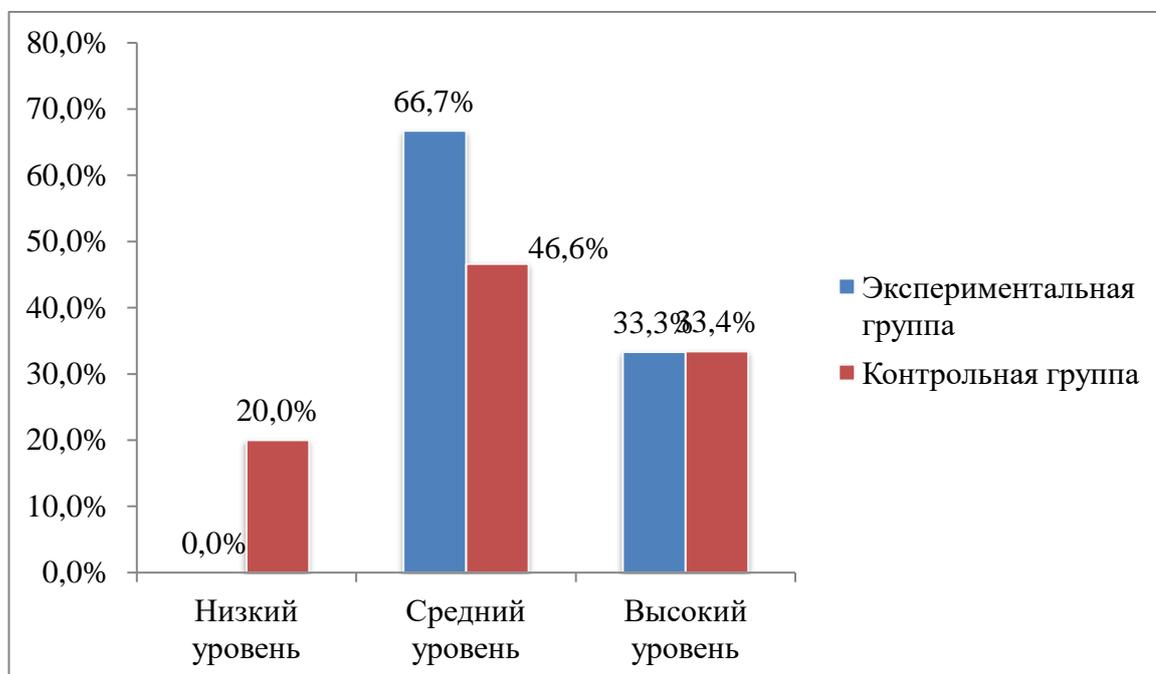


Рисунок 6 – Уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки у младших школьников

После проведения формирующей работы со школьниками экспериментальной группы выявлено, что низкий уровень сформированности пространственного мышления, пространственной ориентировки сократился на 26,6%, средний уровень возрос на 20%, высокий уровень увеличился на 6,6%. Младшие школьники при выполнении задания допустили незначительные ошибки.

Результаты исследования уровня сформированности ориентации в пространстве у младших школьников представлены в Приложении В, таблице В.3 и на рисунке 7.

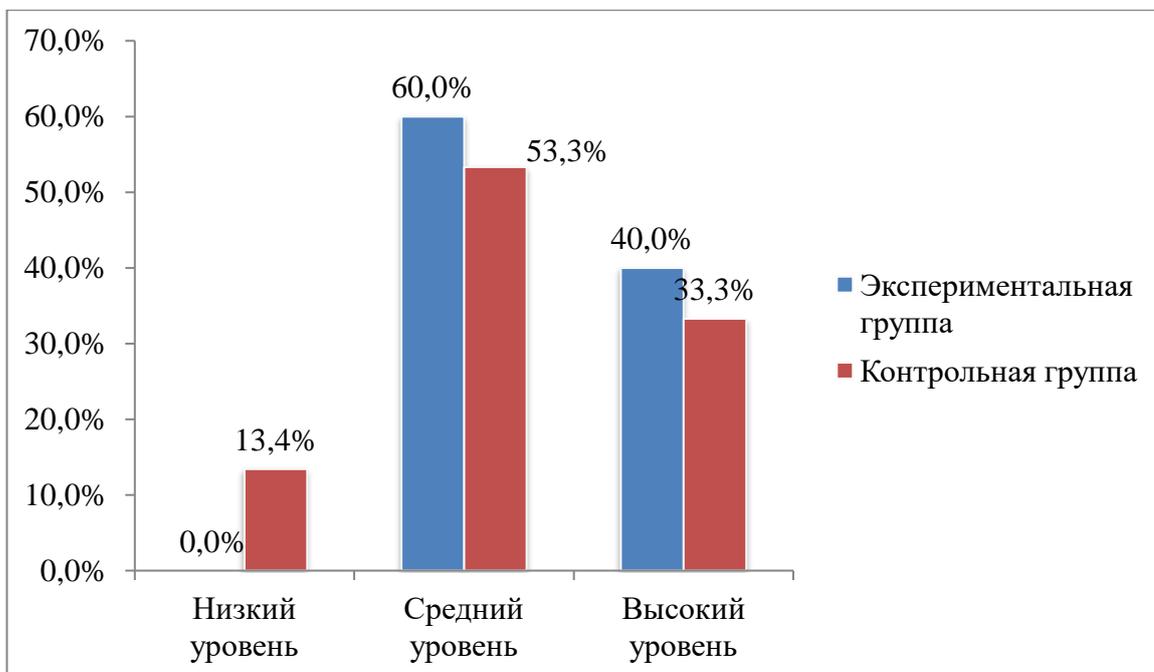


Рисунок 7 – Уровень сформированности ориентации в пространстве у младших школьников

После проведения формирующей работы со школьниками экспериментальной группы выявлено, что низкий уровень сформированности ориентации в пространстве сократился на 20%, высокий уровень увеличился на 20%. Младшие школьники, верно, определили положение узоров.

На основании контрольного среза по всем диагностическим методикам (средний балл) выявлено что:

- низкий уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста сократился на 26,7%;
- средний уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста увеличился на 6,7%;
- высокий уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста возрос на 20%.

Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста (средний балл), представлен на рисунке 8.

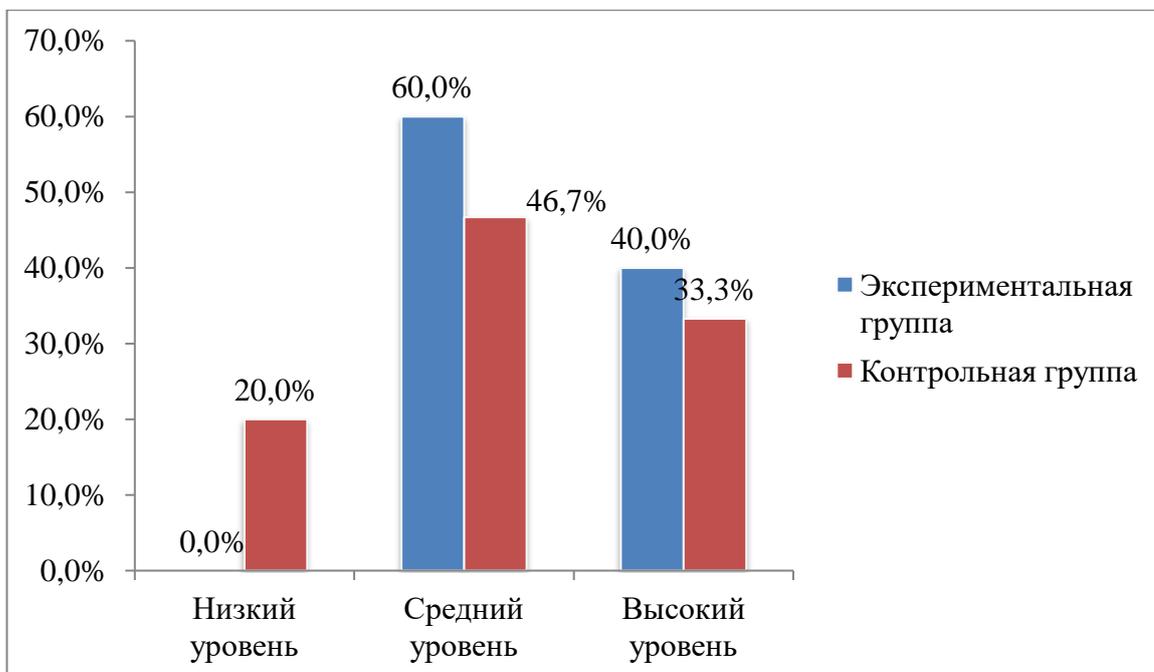


Рисунок 8 – Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста

Следовательно, проведенное исследование определило, что формирующая работа по овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики эффективна.

## Заключение

Пространственное воображение у младших школьников развивается в комплексе: под влиянием возрастных особенностей, условий обучения, методов преподавания и содержания учебной деятельности.

Уроки математики в начальной школе являются важнейшим инструментом в этом процессе, обеспечивая прочный фундамент для дальнейшего успешного освоения геометрии, черчения, а также способствуя общему интеллектуальному развитию ребенка.

Уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста: низкий уровень в экспериментальной группе у 4 младших школьников (26,7%), в контрольной группе у 3 детей (20%); средний уровень в экспериментальной группе у 8 младших школьников (53,3%), в контрольной группе у 7 детей (46,7%); высокий уровень в экспериментальной группе у 3 младших школьников (20%), в контрольной группе у 5 детей (33,3%).

На основании полученных данных констатирующего этапа исследования можно прийти к выводу, что большинство младших школьников испытывают затруднения в изображении предметов в новых условиях с дорисованными деталями, в измененных условиях, местоположении предметов и образов в новом ракурсе, правильности изображения узоров при графическом диктанте.

Учащиеся нуждаются в специально организованной работе по овладению основами пространственного воображения.

Для повышения уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста была разработана серия уроков.

Работа осуществлялась на уроках математики в течение двух месяцев (6 уроков).

В целом отмечено, что в результате проведенной работы у младших школьников наблюдалась повышенная активность и интерес. Все задания из цикла нашего тематического плана, которые мы проводили, оставили у детей яркие воспоминания.

Проведенная серия тематических уроков математики, направленных на развитие пространственного воображения у младших школьников, позволила создать условия для активного включения детей в практическую деятельность.

Наблюдалось повышение интереса к предмету, развитие умений оперировать образами геометрических фигур, их характеристиками, а также повышение уровня самостоятельности и инициативности.

Это подтверждает эффективность разработанного педагогического подхода к формированию пространственного воображения средствами учебного предмета «Математика».

Для отслеживания динамики уровня сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста экспериментальной группы был проведен контрольный срез.

На основании контрольного среза по всем диагностическим методикам (средний балл) выявлено что:

- низкий уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста сократился на 26,7%;
- средний уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста увеличился на 6,7%;
- высокий уровень сформированности пространственного воображения у детей младшего школьного возраста возрос на 20%.

Следовательно, проведенное исследование определило, что формирующая работа по овладению основами пространственного воображения у детей младшего школьного возраста на уроках математики эффективна.

Перспективы дальнейших исследований видятся в более глубоком изучении факторов, влияющих на формирование пространственного

воображения у младших школьников в условиях современной цифровой образовательной среды.

Представляется целесообразным расширить экспериментальную базу, включив различные возрастные группы и сопоставив результаты развития пространственных представлений при использовании традиционных и цифровых средств обучения.

Особое внимание в будущем следует уделить разработке и апробации интерактивных методик, основанных на использовании компьютерных технологий, 3D-моделирования и обучающих игр, способствующих активизации воображения и пространственного мышления.

Дальнейшие исследования также могут быть направлены на изучение взаимосвязи пространственного воображения с другими когнитивными процессами (памятью, вниманием, аналитико-синтетической деятельностью), что позволит выстроить более комплексную систему формирования данного качества в начальной школе.

## Список используемой литературы

1. Белошистая А.В. Математика в начальной школе: методика обучения: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2026. 316 с.
2. Белошистая А.В. Развитие математического мышления ребенка дошкольного и младшего школьного возраста в процессе обучения: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2024. 234 с.
3. Волкова Е.В. Математика. 3 класс. Тематические проверочные работы: методическое пособие. 2-е изд. Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021. 47 с.
4. Демидко В.В. Педагогика: учебно-методическое пособие. 2-е изд., испр. и доп. Минск: РИПО, 2024. 208 с.
5. Джонсон Р. Сновидения и активное воображение. Анализ и использование в терапевтической практике и в процессе личностного роста, 2-е изд., М.:ИОИ, Корвет, 2018. 308 с.
6. Истомина-Кастровская Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе. Практикум: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2023. 198 с.
7. Кроль В.М. Педагогика: учебное пособие. Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2023. 303 с.
8. Мандель Б.Р. Педагогика: учебное пособие. 3-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА, 2019. 287 с.
9. Микляева А.В. Психология детской субкультуры: учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2018. 228 с.
10. Новгородцева И.В. Общепсихологический практикум. Методы исследования ощущений и восприятия: учебно-методическое пособие. 2-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА, 2022. 52 с.
11. Пенчанский С.Б. Основы начального курса математики в примерах и задачах: учеб. пособие. Минск: РИПО, 2018. 239 с.

12. Попова Л.Н. Мои цифры. Учебно-методическое пособие по формированию и развитию зрительных функций, памяти, внимания и пространственного мышления. 2-е изд., эл. Москва: Издательство В. Секачев, 2024. 56 с.

13. Скрыльникова Л. П. Детская практическая психология: учебно-методический комплекс курса. 3-е изд, стер. Москва: Флинта, 2019. 48 с.

14. Урунтаева Г.А. Детская психология: учебник. 11-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2026. 372 с.

15. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО) от 31.05.2021 №286 (с изменениями и дополнениями).

16. Чекин А.Л. Математический взгляд на актуальные проблемы методики обучения математике в начальной школе: учеб. пособие. Москва: МПГУ, 2018. 64 с.

17. Abbey A., Andrews F. Modeling the Psychological Determinants of Life Quality // Social Indicators Research. 1985. Vol. 16. P. 1-34.

18. Beske F. Health policy in a changing word / F. Beske // Health Word. 1994. Vol. 2, № 5. P. 38 - 40.

19. Enthoven A. and Van de Ven W. Going Dutch – Managed Competition health Insurance in the Netherlands // The New England Journal of medicine, 2007, December 13, 357: 24.

20. Shuessler K.F., Fisher G.A. Quality-of-life research and sociology // Annual Review of Sociology. 1985. Vol. 11. P. 131.

21. Van de Ven W. and F. Schut. Universal mandatory Health Insurance: A Model For the United States // Health Affairs, 2008, v. 27, № 3, p. 770–781.

## Приложение А

### Список детей, участвующих в эксперименте

Таблица А.1 – Список детей, участвующих в эксперименте (3 «А» класс)

| Экспериментальная группа | Контрольная группа |
|--------------------------|--------------------|
| Андрей П.                | Александр М.       |
| Анна О.                  | Амина Ш.           |
| Виктория В.              | Галина Т.          |
| Дмитрий К.               | Денис В.           |
| Евгений К.               | Диана Б.           |
| Игорь Б.                 | Жанна Ф.           |
| Кристина Л.              | Илья У.            |
| Мария Н.                 | Кирилл Ш.          |
| Ольга Л.                 | Леонид Е.          |
| Светлана Б.              | Михаил К.          |
| Сергей Я.                | Наталья К.         |
| Татьяна Ж.               | Никита А.          |
| Ульяна Е.                | Олеся К.           |
| Федор Т.                 | Полина П.          |
| Ян О.                    | Станислав С.       |

## Приложение Б

### Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования

Таблица Б.1 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Диагностика пространственного мышления и графических умений у детей» М.А. Габова)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 1,1  | низкий  | Александр М.       | 1,8  | средний |
| Анна О.                  | 1,9  | средний | Амина Ш.           | 3,0  | высокий |
| Виктория В.              | 2,6  | высокий | Галина Т.          | 1,5  | низкий  |
| Дмитрий К.               | 1,7  | средний | Денис В.           | 1,7  | средний |
| Евгений К.               | 1,3  | низкий  | Диана Б.           | 2,7  | высокий |
| Игорь Б.                 | 2,1  | средний | Жанна Ф.           | 2,0  | средний |
| Кристина Л.              | 1,6  | средний | Илья У.            | 2,2  | средний |
| Мария Н.                 | 1,0  | низкий  | Кирилл Ш.          | 1,9  | средний |
| Ольга Л.                 | 2,2  | средний | Леонид Е.          | 2,9  | высокий |
| Светлана Б.              | 2,8  | высокий | Михаил К.          | 2,7  | высокий |
| Сергей Я.                | 1,9  | средний | Наталья К.         | 1,3  | низкий  |
| Татьяна Ж.               | 1,4  | низкий  | Никита А.          | 2,1  | средний |
| Ульяна Е.                | 2,3  | средний | Олеся К.           | 1,1  | низкий  |
| Федор Т.                 | 1,2  | низкий  | Полина П.          | 2,8  | высокий |
| Ян О.                    | 2,9  | высокий | Станислав С.       | 1,2  | низкий  |

Таблица Б.2 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Пройти лабиринт» Л.А. Венгер)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 6    | средний | Александр М.       | 5    | средний |
| Анна О.                  | 7    | средний | Амина Ш.           | 9    | высокий |
| Виктория В.              | 9    | высокий | Галина Т.          | 7    | средний |
| Дмитрий К.               | 5    | средний | Денис В.           | 6    | средний |
| Евгений К.               | 3    | низкий  | Диана Б.           | 8    | высокий |
| Игорь Б.                 | 4    | средний | Жанна Ф.           | 7    | средний |
| Кристина Л.              | 7    | средний | Илья У.            | 6    | средний |
| Мария Н.                 | 2    | низкий  | Кирилл Ш.          | 5    | средний |
| Ольга Л.                 | 8    | высокий | Леонид Е.          | 10   | высокий |
| Светлана Б.              | 10   | высокий | Михаил К.          | 9    | высокий |
| Сергей Я.                | 7    | средний | Наталья К.         | 3    | низкий  |
| Татьяна Ж.               | 2    | низкий  | Никита А.          | 7    | средний |
| Ульяна Е.                | 6    | средний | Олеся К.           | 2    | низкий  |
| Федор Т.                 | 3    | низкий  | Полина П.          | 8    | высокий |
| Ян О.                    | 9    | высокий | Станислав С.       | 2    | низкий  |

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Графический диктант» Д.Б. Эльконина)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 1    | низкий  | Александр М.       | 2    | средний |
| Анна О.                  | 2    | средний | Амина Ш.           | 3    | высокий |
| Виктория В.              | 3    | высокий | Галина Т.          | 1    | низкий  |
| Дмитрий К.               | 2    | средний | Денис В.           | 2    | средний |
| Евгений К.               | 1    | низкий  | Диана Б.           | 3    | высокий |
| Игорь Б.                 | 2    | средний | Жанна Ф.           | 2    | средний |
| Кристина Л.              | 2    | средний | Илья У.            | 2    | средний |
| Мария Н.                 | 2    | средний | Кирилл Ш.          | 2    | средний |
| Ольга Л.                 | 2    | средний | Леонид Е.          | 3    | высокий |
| Светлана Б.              | 3    | высокий | Михаил К.          | 3    | высокий |
| Сергей Я.                | 2    | средний | Наталья К.         | 2    | средний |
| Татьяна Ж.               | 2    | средний | Никита А.          | 2    | средний |
| Ульяна Е.                | 2    | средний | Олеся К.           | 2    | средний |
| Федор Т.                 | 1    | низкий  | Полина П.          | 3    | высокий |
| Ян О.                    | 3    | высокий | Станислав С.       | 1    | низкий  |

## Приложение В

### Сводные таблицы результатов контрольного этапа исследования

Таблица В.1 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Диагностика пространственного мышления и графических умений у детей» М.А. Габова)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 1,8  | низкий  | Александр М.       | 1,8  | средний |
| Анна О.                  | 1,9  | средний | Амина Ш.           | 3,0  | высокий |
| Виктория В.              | 2,6  | высокий | Галина Т.          | 1,5  | низкий  |
| Дмитрий К.               | 1,9  | средний | Денис В.           | 1,7  | средний |
| Евгений К.               | 1,7  | низкий  | Диана Б.           | 2,7  | высокий |
| Игорь Б.                 | 2,4  | средний | Жанна Ф.           | 2,0  | средний |
| Кристина Л.              | 1,9  | средний | Илья У.            | 2,2  | средний |
| Мария Н.                 | 1,8  | низкий  | Кирилл Ш.          | 1,9  | средний |
| Ольга Л.                 | 2,5  | средний | Леонид Е.          | 2,9  | высокий |
| Светлана Б.              | 2,8  | высокий | Михаил К.          | 2,7  | высокий |
| Сергей Я.                | 1,9  | средний | Наталья К.         | 1,3  | низкий  |
| Татьяна Ж.               | 1,7  | низкий  | Никита А.          | 2,1  | средний |
| Ульяна Е.                | 2,5  | средний | Олеся К.           | 1,1  | низкий  |
| Федор Т.                 | 1,7  | низкий  | Полина П.          | 2,8  | высокий |
| Ян О.                    | 2,9  | высокий | Станислав С.       | 1,2  | низкий  |

Таблица В.2 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Пройти лабиринт» Л.А. Венгер)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 6    | средний | Александр М.       | 5    | средний |
| Анна О.                  | 9    | средний | Амина Ш.           | 9    | высокий |
| Виктория В.              | 9    | высокий | Галина Т.          | 7    | средний |
| Дмитрий К.               | 5    | средний | Денис В.           | 6    | средний |
| Евгений К.               | 4    | низкий  | Диана Б.           | 8    | высокий |
| Игорь Б.                 | 6    | средний | Жанна Ф.           | 7    | средний |
| Кристина Л.              | 7    | средний | Илья У.            | 6    | средний |
| Мария Н.                 | 5    | низкий  | Кирилл Ш.          | 5    | средний |
| Ольга Л.                 | 8    | высокий | Леонид Е.          | 10   | высокий |
| Светлана Б.              | 10   | высокий | Михаил К.          | 9    | высокий |
| Сергей Я.                | 7    | средний | Наталья К.         | 3    | низкий  |
| Татьяна Ж.               | 4    | низкий  | Никита А.          | 7    | средний |
| Ульяна Е.                | 6    | средний | Олеся К.           | 2    | низкий  |
| Федор Т.                 | 5    | низкий  | Полина П.          | 8    | высокий |
| Ян О.                    | 9    | высокий | Станислав С.       | 2    | низкий  |

## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Сводные таблицы результатов констатирующего этапа исследования («Графический диктант» Д.Б. Эльконина)

| Экспериментальная группа | Балл | Уровень | Контрольная группа | Балл | Уровень |
|--------------------------|------|---------|--------------------|------|---------|
| Андрей П.                | 2    | низкий  | Александр М.       | 2    | средний |
| Анна О.                  | 3    | средний | Амина Ш.           | 3    | высокий |
| Виктория В.              | 3    | высокий | Галина Т.          | 1    | низкий  |
| Дмитрий К.               | 2    | средний | Денис В.           | 2    | средний |
| Евгений К.               | 2    | низкий  | Диана Б.           | 3    | высокий |
| Игорь Б.                 | 2    | средний | Жанна Ф.           | 2    | средний |
| Кристина Л.              | 3    | средний | Илья У.            | 2    | средний |
| Мария Н.                 | 2    | средний | Кирилл Ш.          | 2    | средний |
| Ольга Л.                 | 2    | средний | Леонид Е.          | 3    | высокий |
| Светлана Б.              | 3    | высокий | Михаил К.          | 3    | высокий |
| Сергей Я.                | 2    | средний | Наталья К.         | 2    | средний |
| Татьяна Ж.               | 2    | средний | Никита А.          | 2    | средний |
| Ульяна Е.                | 3    | средний | Олеся К.           | 2    | средний |
| Федор Т.                 | 2    | низкий  | Полина П.          | 3    | высокий |
| Ян О.                    | 3    | высокий | Станислав С.       | 1    | низкий  |