

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 методики преподавания»

(наименование кафедры)

44.03.02 Психолого-педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Психология и педагогика начального образования

(направленность (профиль) специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Развитие пространственного мышления младших школьников на уроках математики»

Студент

М.В. Лещева

(И.О. Фамилия)

Руководитель

И.В. Груздова

(И.О. Фамилия)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой док.пед. наук, профессор Г.В. Ахметжанова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

« » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу

Тема бакалаврской работы: «Развитие пространственного мышления младших школьников на уроках математики».

Цель: развить пространственное мышление детей младшего школьного возраста на основе разработанного содержания приемов моделирования, реализуемых на уроках математики.

Объект: процесс обучения детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Предмет: содержание приемов моделирования, способствующее развитию пространственного мышления младших школьников на уроках математики.

Задачи исследования:

1. Провести анализ психолого-педагогической литературы с целью изучения проблемы развития пространственного мышления младших школьников в процессе обучения на уроках математики.
2. Выявить уровень развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста.
3. Разработать и реализовать содержание приемов моделирования, направленных на развитие пространственного мышления младших школьников.
4. Выявить эффективность проведенной опытно-экспериментальной работы.

Структура и объём работы: Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения, списка используемой литературы и приложений. Общий объём – 69 страниц, без приложений.

Количество источников литературы – 47.

Количество приложений – 8 .

Количество таблиц – 9.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1 Теоретические основы исследования пространственного мышления младших школьников	8
1.1 Проблемы исследования пространственного мышления младших школьников в психолого-педагогической литературе	8
1.2 Психолого-педагогические условия реализации приемов развития пространственного мышления учащихся начальных классов на уроках математики.....	16
Вывод по первой главе	25
Глава 2 Опытно-экспериментальное исследование	
пространственного мышления младших	
школьников.....	26
2.1 Диагностика уровня развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста	26
2.2 Реализация экспериментальных приемов развития пространственного мышления младших школьников на уроках математики	35
2.3 Анализ результатов опытно-экспериментального исследования	42
Вывод по второй главе	48
Заключение.....	49
Список используемой литературы.....	52
Приложения	58

Введение

В настоящее время все более возрастает потребность общества во всесторонне развитой личности, обладающей высоким уровнем интеллектуальных способностей, которая способна не только адаптироваться к непрерывно меняющимся условиям, но и создавать нечто новое, обеспечивающее общественный прогресс. Описанную выше личность нельзя представить себе без развития пространственного мышления.

Развитие пространственного мышления играет большую роль как во всестороннем и умственном развитии учащихся, так и в формировании специальных умений, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Пространственное мышление является жизненно важным навыком, без которого человеку было бы трудно не только решать какие-либо задачи, требующие проведения пространственного анализа, но и ориентироваться в действительном пространстве, что сделало бы невозможным его адаптацию в социуме.

Важность формирования пространственного мышления младших школьников также отражается в требованиях Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования, которые предусматривают овладение школьниками не только основами алгоритмического, логического мышления, но и пространственного мышления, математической речи, развитие умений использовать математические знания для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений.

Особое внимание развитию этого вида мышления необходимо уделять в младшем школьном возрасте, когда наиболее активно у ребенка развиваются когнитивные процессы: восприятие, память, мышление, речь, воображение. И следует отметить, что значительный вклад в развитие пространственного мышления может внести такая учебная дисциплина как

математика, способствующая развитию у детей мышления, памяти, внимания, воображения, наблюдательности, строгой последовательности рассуждения и его доказательности.

Изучением проблемы развития пространственного мышления школьников занимались такие педагоги и психологи, как: И.С. Якиманская, И.Я. Каплунович, Б.Г. Ананьев, Е.Ф. Рыбалко, Е.В. Знаменская и другие. Каждый из них рассматривал данный процесс по-своему: одни представляли его как разновидность визуального, образного мышления, другие – как функциональную систему, состоящую из ряда анализаторов, третьи – раскрывали его особенности на примере процесса изучения школьниками математики.

Ряд современных исследователей утверждают, среди них А.В. Василенко, Д.А. Боровская, Л.Ф. Кравцова, что оптимальным способом развития пространственного мышления младших школьников на уроках математики является моделирование.

В психолого-педагогической теории и практике достаточно разработаны теоретические основы развития пространственного мышления, сущность и содержания данного вида мышления, освещаются основные способы работы с геометрическим материалом, способствующие формированию пространственных представлений как основы пространственного мышления младших школьников.

Однако, несмотря на исследования в данной области, в настоящее время существует противоречие между необходимостью развития пространственного мышления и недостаточной разработанностью приемов моделирования, направленных на его развитие у младших школьников в процессе освоения геометрического материала на уроках математики.

Проблема исследования: каково содержание приемов моделирования, направленных на развитие пространственного мышления младших школьников в процессе обучения математике?

Цель: развить пространственное мышление детей младшего школьного

возраста на основе разработанного содержания приемов моделирования, реализуемых на уроках математики.

Объект: процесс обучения детей младшего школьного возраста на уроках математики.

Предмет: содержание приемов моделирования, способствующее развитию пространственного мышления младших школьников на уроках математики.

Гипотеза: развитие пространственного мышления детей младшего школьного возраста на уроках математики будет наиболее эффективно, если:

- разработать содержание приемов моделирования с использованием занимательных заданий и игр, активизирующих познавательную деятельность обучающихся;

- применять приемы моделирования в соответствии с логикой развития пространственного мышления учащихся;

- включать в процесс обучения приемы моделирования, направленные на оперирование пространственными представлениями и образами геометрических фигур.

Задачи:

1. Провести анализ психолого-педагогической литературы с целью изучения проблемы развития пространственного мышления младших школьников в процессе обучения на уроках математики.

2. Выявить уровень развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста.

3. Разработать и реализовать содержание приемов моделирования, направленных на развитие пространственного мышления младших школьников.

4. Выявить эффективность проведенной опытно-экспериментальной работы.

Методы научного исследования: анализ психолого-педагогической литературы, наблюдение, эксперимент (констатирующий, формирующий,

контрольный этапы).

Новизна исследования: разработано содержание приемов моделирования развивающих пространственное мышление учащихся, которые можно применять в процессе изучения курса математики в начальной школе.

Практическая значимость: разработанное содержание приемов моделирования повысило эффективность процесса развития пространственного мышления у младших школьников на уроках математики. Данные разработки могут быть использованы педагогами и студентами-практикантами в процессе математического обучения третьеклассников.

Структура работы: состоит из введения, двух глав, выводов к каждой главе, заключения, списка используемой литературы и приложений.

Глава 1 Теоретические основы исследования пространственного мышления младших школьников

1.1 Проблемы исследования пространственного мышления младших школьников в психолого-педагогической литературе

Под пристальным вниманием ученых и педагогов всегда находится развитие мышления человека. Именно личность с развитым мышлением во всех его видах способна создавать нечто новое, самостоятельно открывать знания за счет выявления противоречий и нахождения путей их разрешения, тем самым обеспечивая общественный прогресс. Поэтому проблема развития мышления, а в частности такого его вида как пространственное мышление остается актуальной в современном обществе.

Сущность мышления в понимании ряда авторов: С.Л. Рубинштейна [35], А.А. Реана, Н.В. Бордовской и С.И. Розума [28], заключается в том, что оно представляет собой психический, познавательный, социально обусловленный процесс, отличительной способностью которого является обобщенное опосредованное речью отражение связей и отношений между объектами в окружающей действительности благодаря анализу и синтезу. На основе данных мыслительных действий, а также ряда мыслительных операций: сравнения, обобщения, классификации и др., реализуется деятельность любого вида мышления.

Отличительными особенностями каждого вида мышления: пространственного, творческого и иных, являются характер возникающих задач и осуществление мыслительной деятельности, лежащей в их основе.

Так одним из видов мышления, отвечающим не только за способность ориентироваться в пространстве, но и решать различного рода теоретические задачи, требующие пространственного анализа, является пространственное мышление.

Пространственное мышление рассматривают как одну из разновидностей визуального, образного мышления, так как его базовой

основой выступают образы и представления, полученные из окружающей действительности путем зрительного восприятия.

По мнению Ж.В. Григорьевой [14] образное мышление представляет собой не что иное, как единую систему форм отражения объектов реального мира, для становления которой необходим первоначальный опыт приобретенный средствами наглядно-действенного и наглядно образного мышления. Затем сформированные образы вещей и образы связей этих вещей превращаются в соответствующие образы действий с ними.

В статье «Пространственно мышление как сложный психический процесс» С.Е. Кириленко [19] описывает его как специфический вид образного мышления, характеризующийся опорой на представления и образы, позволяющий совершать мыслительные операции над ними. Также автор отмечает, что становление пространственного мышления оказывает существенное влияние на общее умственное развитие человека, служит средством познания предметов на практике и явлений окружающей действительности, обеспечивает успешное овладение теоретическими знаниями.

Характерными особенностями пространственного мышления является свободное оперирование пространственными образами, которые создаются на разной наглядной основе, а также осуществление преобразований данных образов с учетом требований конкретной задачи – такой позиции в раскрытии сущности данного вида мышления придерживается в своей статье «Пространственное мышление как умственная деятельность» автор А.П. Кузнецов [24].

А.В. Василенко [8] раскрывает компоненты составляющие структуру данного вида мышления. Так первая составляющая структуры это пространственное восприятие, подразумевает отражение характеристик окружающего мира, восприятие взаимного расположения объектов, их формы и величины. Второй компонент – пространственные представления, формирующиеся в процессе произвольного воссоздания образа человеком в

уме со всеми связанными с ним свойствами. Затем на основе созданных представлений формируется способность, мысленно перестраивать исходные образы, что характеризует третий компонент – пространственное воображение. Когда умственная деятельность начинает приобретать более осмысленный и произвольный характер, при сохранении всех существенных свойств и характеристик предметов окружающей действительности для решения поставленных задач, то можно говорить о проявлении пространственного мышления.

Также А.В. Василенко [10] выделяет пять ступеней развития пространственного мышления школьников, начиная с нулевой и заканчивая четвертой ступенью. Нулевая ступень характеризуется наличием пространственного воображения, то есть способностью ребенка мысленно представлять предметы действительности, но без специальных умений совершать с ними какие-либо действия. Далее следует первая ступень, предполагающая развитие таких умений как: выделение объектов из общего числа по указанной форме, сопоставление данных объектов с известными геометрическими фигурами, их комбинирование, выполнение единичных мыслительных преобразований объектов и определение образа конечного результата этих преобразований. Характеристикой второй ступени выступают умения, которые связаны с процессом моделирования объектов, определением пространственного вида объекта, то есть рассмотрением его с различных сторон. Как правило, создаваемые пространственные представления здесь связаны с теми фигурами, модели которых окружают учащегося в жизненной практике, а именно кругом, квадратом, треугольником и тому подобное. На третьей ступени развития пространственного мышления основными формируемыми умениями являются следующие: воссоздание образов объектов в двумерном и трехмерном пространстве по их модели, то есть, например, по развертке, и оперирование созданными образами с выполнением нескольких мыслительных операций. Четвертая ступень связана с умением выполнять

целый ряд действий с образами, требующих их динамичности, то есть последовательного изменения, как пространственного расположения образа, так и его структуры.

В своем труде «Развитие пространственного мышления школьников» И.С. Якиманская дает следующее определение: «Пространственное мышление – вид умственной деятельности обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач» [46, С.23]. Пространственные отношения, которые возникают при оперировании образами, автор объясняет как соотношения непосредственно между объектами пространства, а также между пространственными признаками данных объектов, которые сводятся к понятиям о расстояниях, направлениях, протяженности объектов пространства и тому подобное.

И.С. Якиманская [46] также раскрывает основные критерии развития пространственного мышления школьников, среди которых выделяет: полноту образа, тип и широту оперирования пространственным образом.

Типом оперирования, как одним из показателей пространственного мышления, в данном случае является способ преобразования образа. Так при первом типе оперирования происходит изменение пространственного положения образа объекта непосредственно воспринимаемого на исходном изображении. Второй тип подразумевает изменение самой структуры объекта по условиям задачи. Для данного типа, как правило, характерно оперирование одним образом, но без опоры на непосредственно воспринимаемый объект. И наконец, третий тип оперирования заключается в способности оперировать несколькими пространственными образами, отвлеченными от исходного изображения. Так на основе характеристик каждого типа можно сказать, что они в разной степени выражают глубину оперирования пространственным образом, которая возрастает при увеличении количества оперируемых образами и степени отвлеченности от непосредственно воспринимаемого изображения.

Широта оперирования образом представлена в работе И.С. Якиманской как возможность перехода при создании образа от одного изображения к другому при их совмещении.

Полнота образа выступает как отражение структуры образа, набор элементов, связей между ними, то есть пространственнорасположение каждого элемента, их форма и величина.

Эволюция форм пространственного мышления как последовательная смена первичной и вторичной систем ориентации человека в окружающем его пространстве также описывается в статье «Некоторые аспекты пространственного мышления в контексте исследования познавательных процессов» С.А. Прохорова [34]. Первичная система ориентации представляет собой оценку пространства от самого субъекта наблюдения, то есть данный субъект это центральная точка, а все окружающие его объекты воспринимаются через призму их отношения к этой центральной точке. Человек, обладающий данной системой ориентации в пространстве, не может посмотреть на окружающую его действительность как бы со стороны, представлять какие-либо объекты абстрагировано. Вторичная система ориентации своего рода более развитая форма пространственного мышления, которая характеризуется тем, что субъект может мысленно воспроизводить образы отвлеченно от своего места пребывания в данный момент.

Так С.А. Прохоров выделяет устойчиво используемую систему отсчета как одну из индивидуальных характеристик пространственного мышления. То есть в данном случае подразумевается пространственная ориентация от заданной точки отсчета, например, «от себя» либо любой другой произвольной точки, указываемой в условиях задачи.

Говоря о показателях пространственного мышления И.Я. Каплунович [18] опирается на типы оперирования пространственными образами, которые были раскрыты ранее И.С. Якиманской. В своей статье он разделяет данные типы по уровням развития пространственного мышления в

порядке возрастания уровня от первого типа оперирования пространственным образом к третьему.

В каждом типе И.Я. Каплунович выделяет свои качественные характеристики, например, для учащихся, преимущественно владеющих первым типом оперирования, характерна статичность создаваемых образов, проявляющаяся в их неподвижности, инертности, жесткой, четкой фиксации, закреплённости в пространстве. Учащиеся со вторым типом оперирования пространственным образом создают уже динамичные образы, которые свободно перемещаются, плавают в пространстве, дополняются новыми элементами. С третьим типом оперирования учащиеся имеют более ярко выраженную динамичность. Школьники этой группы осуществляют преобразования столь легко и свободно, что эти действия выполняются у них как бы автоматически. Предлагая школьнику задачи на преобразования по выделенным типам, можно выявить актуальный уровень развития пространственного мышления.

Также И.Я. Каплунович говорит о том, что школьникам присущи индивидуальные особенности, которые выражаются через способ оперирования пространственным образом. Так одни учащиеся отображают фигуру не сразу, а по отдельным элементам и лишь затем находят их объединение. Другие совершают преобразования только над одной точкой или отрезком, а затем «оформляют» всю фигуру, последовательно достраивают до более сложной конфигурации, дополняют отсутствующими элементами, что характерно для второго способа оперирования пространственным образом. Третий способ подразумевает оперирование одним элементом, но затем моментальное получение результата преобразования. И наконец, при четвертом способе школьники оперируют сразу всем образом фигуры.

Следует подчеркнуть, что тот или иной способ работы проявляется у одних и тех же учащихся независимо от того, какой тип оперирования они осуществляют. Между тем продуктивность решения задачи на определенный

тип оперирования непосредственно зависит от сформированного способа оперирования, то есть от владения техникой этого процесса. Автор также выделяет, что в формировании способа осуществления преобразований легче всего научить оперировать сразу всем образом фигуры. Этот факт объясняется тем, что именно такое оперирование чаще встречается на практике, и тем, что в этом случае цельный образ удерживать в представлении легче, чем в случае его преобразования по частям.

С.А. Коногорская [22] в своей работе «Особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся» понимает пространственное мышление как одну из разновидностей мышления, реализующегося главным образом в практическом и образном плане, отличительная особенность которого заключается в пространстве и пространственных отношениях. По мнению автора, пространственное мышление играет существенную роль в учебной успешности школьника, обеспечивая быстрое и качественное овладение основными учебными навыками, развитие специальных способностей для будущей профессиональной деятельности в ее различных областях.

Говоря о развитии пространственного мышления, С.А. Коногорская [23] утверждает, что оно проходит несколько этапов, а именно: пространство собственного тела, предметное пространство, пространство листа, пространство речи, и наконец, математическое пространство. Первый этап формирования пространственного мышления связан с развитием моторики рук, представления о схеме собственного тела, а также с определением правой и левой сторон. Игры и двигательные упражнения, способствующие развитию пространственного мышления на данном этапе могут иметь следующее содержание: ориентировка в пространстве собственного тела, ориентировка в схеме тела человека, стоящего напротив, перекрестные движения, смена «точки отсчета» и т. п. Второй этап предполагает работу с предметами и символами, и как один из вариантов – моделирование. На третьем этапе могут применяться такие

задания как: графические диктанты, лабиринты, графическое моделирование, которые развивают у ребенка ориентацию в пространстве листа. Четвертый этап, то есть пространство речи, предполагает понимание и использование предлогов и наречий, обозначающих пространство, сложных логико-грамматических конструкций. Последний этап, называемый также математическое пространство, ставит своей задачей интеграцию пространственных представлений детей, полученных путем опытной предметной, графической деятельности, и научных математических понятий.

Пространственное мышление представляет собой мышление, в котором задачи решаются с помощью действий с образами предметов в наглядно воспринимаемой ситуации – такой позиции в определении данного термина придерживается Р.С. Немов [29]. Также автор говорит о том, что становление пространственного мышления происходит в системе общего психического развития и осуществляется по мере овладения человеком предметным миром, в процессе общения, в ходе специального обучения, позволяющего наиболее полно постигнуть пространственные свойства и отношения в их всеобщих и закономерных связях.

Б.Г. Ананьев и Е.Ф. Рыбалко [2] раскрывая механизм пространственного мышления детей, говорят о том, что оно обретает самостоятельную форму поэтапно связано с обогащением знаний об окружающем мире, объектах действительности.

Дети по природе своей познают мир через окружающие их предметы непосредственно взаимодействуя с ними. Е.С. Троицкая [40] подчеркивает сензитивность младшего школьного возраста для развития пространственного мышления, объясняя это тем, что именно к моменту поступления в школу у ребенка накапливается необходимый опыт оперирования объемными объектами реальной действительности, что дает возможность на основе данного опыта выполнять умственные действия на плоскости.

В своей статье «Формирование пространственного мышления младших школьников на уроке математики в рамках реализации ФГОС»

О.Л. Вдовина [11] утверждает, что именно на данном возрастном этапе происходят существенные изменения в психических процессах ребенка главным образом в становлении их произвольности. Это дает возможность для развития пространственного мышления, где основной упор делается на сознательном преобразовании пространственных представлений, образов для решения поставленных задач.

Е.С. Троцкая [39] при рассмотрении пространственного мышления младших школьников выделяет две больших группы пространственных способностей: пространственная визуализация и ориентация в пространстве. Пространственная визуализация представляет собой способность воспроизводить визуальные и пространственные образы с целью установления пространственных отношений между компонентами исходного образа. Ориентация в пространстве включает в себя способность ориентироваться на местности, изменять точку отсчета и читать карты, схемы.

Таким образом, каждый автор по-своему характеризует пространственное мышление, описывает его особенности, но общим является то, что оно строится на наглядной основе и заключается в построении пространственных образов с последующим оперированием ими для реализации поставленных целей.

1.2 Психолого-педагогические условия реализации приемов развития пространственного мышления учащихся начальных классов на уроках математики

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [43] в требованиях к предметным результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования в предметной области 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. Все это обуславливает необходимость развития такого психического процесса как пространственное мышление.

О.Н. Кожихова[21] подчеркивает, 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.

В своей статье «Развитие пространственного мышления младших школьников в процессе ознакомления с геометрическим материалом» Л.М. Акпынар [1] подчеркивает, что развитию пространственного мышления детей младшего школьного возраста способствует изучение геометрического материала начального курса математики. Благодаря изучению элементов геометрии происходит развитие и навыков индуктивного мышления, умений выводить собственные умозаключения. Отбираемый для работы геометрический материал должен опираться на жизненный опыт младших школьников, на их знания терминологии. При проведении работ с геометрическими фигурами следует подводить учащихся к раскрытию их содержания, то есть характерных свойств, признаков.

Е.И.Щербина [45] и А.А. Очирова [32] отмечают, что в основном суждения детей о предметах и явлениях основываются на их внешних характеристиках и признаках, причем в данных суждениях наблюдается некоторая закономерность: при сравнении известного с малоизвестным им проще найти различия, а при сравнении знакомых предметов и явлений – сходства. Как правило, учащиеся начальных классов уже начинают

осознавать свои мыслительные процессы, они приобретают произвольный характер, что помогает им достигать поставленные учебные задачи.

Особое значение для развития пространственного мышления имеют задания, которые связаны со сравнением фигур, нахождением лишней фигуры. Совершение подобных действий требуется на такой учебной дисциплине как математика. Так Р.Н. Халилова [44] утверждает, что работа на уроках математики с геометрическим материалом помогает развивать представления о величине, протяженности, форме и других пространственных характеристиках, что в свою очередь является базой для развития пространственного мышления учащихся.

Л.И. Тютин [42] утверждает, что при развитии пространственного мышления учащихся начальных классов в процессе обучения математики необходимо развивать навыки логических приемов для решения задач, а также стимулировать мотивацию младших школьников к освоению пространственных умений.

Также при реализации приемов развития пространственного мышления учащихся следует учитывать определенные особенности, связанные с этапами его становления.

Так А.В. Василенко [7] описывает несколько этапов развития пространственных представлений и восприятия, как основ пространственного мышления. Первый этап основывается на первоначальных сведениях ребенка о форме, размере, пространственном положении объектов, которые создаются на основе манипулирования реальными предметами. Поэтому данный этап развития ребенка в восприятии пространства заключается в переходе от предметов жизненного пространства ребенка к их абстрактной геометрической форме. На втором этапе можно использовать в обучении объемные геометрические модели куба, пирамиды, призмы, цилиндра и других, которые помогут ребенку осуществить переход от реальных предметов к геометрическим фигурам. Вместе с тем объемная геометрическая модель дает школьнику возможность

манипулировать с ней так же, как с объектами, встречающимися в жизненном пространстве ребенка. В обучении следует использовать переход от элементов трехмерного пространства к двумерному путем знакомства с графической формой пространственных объектов посредством игр, компьютерных технологий, а также собственной изобразительной деятельности. То есть второй этап развития ребенка в восприятии пространства основывается на изучении чертежей и изображений геометрических фигур. И, наконец, третий этап развития ребенка в восприятии пространства будет заключаться в переходе от элементов двумерного пространства к элементам трехмерного пространства, но уже не реального, а геометрического.

Говоря о пространственных представлениях и восприятии, на которых основывается пространственное мышление, не следует забывать и о роли в нем пространственного воображения, также участвующего в создании образа и оперировании им. Е.В. Мальцева [25] отмечает, что создание образов в умственном плане, их содержания являются основой для умственных действий.

Ряд авторов: Т.К. Площадная [33] Н.Л. Гребенникова и А.Я. Каюмова [13], отмечают значимость геометрического материала для развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста. Особое внимание при работе с геометрическим материалом следует уделять моделированию пространственных отношений объектов. Такая работа помогает распознаванию прообразов геометрических фигур, как в окружающей действительности, так и при работе с чертежами, схемами и рисунками при изучении начального курса математики, а также развивает умение изображать заданные геометрические фигуры, обогащает набор представлений о плоских и пространственных геометрических фигурах.

Подчеркивая связь математики и развития пространственного мышления Т.П. Бурдыгина [6] говорит о том, что умения необходимые для чтения, понимания и оперирования графической информацией связываются

со способностью создавать умозрительный образ, который задается его изображением, и со способностью изображать геометрический объект, заданный вербальным описанием.

В развитии пространственного мышления Д.Н. Боровская и Л.Ф. Кравцова [5] выделяют несколько видов задач. Так под первым видом подразумеваются задачи по созданию пространственного образа с определенным набором его свойств, второй вид задач включает в себя деятельность по установлению соответствия между образом и прообразом, третий – мысленное преобразование пространственного образа, четвертый – рассмотрение образа для восстановления прообраза или определение его свойств.

Ряд авторов: С.Е. Кириленко [20], В.А. Сидорова [37], Е.С. Троицкая и А.М. Двойнин [41] в своих статьях делают акцент на содержании заданий в учебниках по математике для начальной школы, направленных на развитие пространственного мышления младших школьников в таких учебно-методических комплексах по математике, как: «Школа России», «Школа 2100», «Перспективная начальная школа», «Начальная школа XXI», «Планета знаний». Проведенный ими анализ показывает, что используемые задания развивают внимание учащихся, математическую речь, а также обуславливают развитие способности оперировать пространственным образом с опорой на исходное изображение. Применяя приемы развития пространственного мышления, следует принять во внимание выше перечисленные особенности, обеспечивающие формирование первоначальной основы, на которой в дальнейшем будут выстраиваться мыслительные операции более сложного характера.

Так какие же приемы и задания наилучшим образом будут способствовать развитию пространственного мышления детей младшего школьного возраста на уроках математики?

Как известно, игра не только помогает в достижении поставленной цели обучения, но и активизирует познавательную деятельность, делает

процесс обучения интересным и занимательным для учащихся начальных классов. Так Е.В. Мальцева [25] предлагает использовать следующие игры: «Танграм», «Пифагор», «Волшебный круг».

Н.Н. Деменева [16] говорит о благотворном влиянии игровых упражнений, также направленных на развитие пространственного мышления. Среди них автор выделяет следующие: упражнения «Составь узор», «Дорисуй», «Дострой, задания на классификацию плоскостных и пространственных фигур.

По мнению А.А. Вендиной [12], развитию пространственного мышления способствует проведение графических диктантов. Графические диктанты нужно постепенно предлагать учащимся по мере усложнения: от самых простых фигур к более сложным.

Т.П. Миронова и И.В. Асланян [3], предлагают 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.

В дополнение к выше перечисленным группам заданий О.А. Старикова [38] рассматривает в своей статье «Развитие пространственного мышления младших школьников на уроках математики» такие как: нахождение пересечения геометрических фигур, вычленение их из рисунка или чертежа, сопоставление фигур с реальными предметами действительности, классификации геометрических фигур по определенному признаку.

А.В. Василенко [9] 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. Автор отмечает, что для преодоления трудностей, возникающих в процессе изучения геометрического материала, а соответственно и трудностей развития пространственного мышления на предмете математика необходимо предоставлять теоретический материал в виде заданий, требующих построения пространственных фигур и построений на изображение этих фигур.

Д.А. Маньковская [26] и Э.О. Байрамова [4] выделяют 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.

А.А. Николенко [31] 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.

Прием моделирования раскрывает большие возможности для развития пространственного мышления учащихся на уроках математики. Данный прием не только дает возможность заменять реально существующие предметы и процессы их моделями, то есть рисунками, чертежами, схемами, тем самым упрощая их изучение, но и подразумевает исследование объектов

познания путем построения мысленных образов, установления их пространственных отношений и закономерностей.

Л.Л. Николау [30] в своей статье 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.

Л.А. Яценко [47] 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. Эти средства приводят к наилучшим результатам, если они используются систематически и в комплексе. На каждом уроке нужно искать и устанавливать связи между понятиями планиметрии, пространственными геометрическими фигурами и предметами окружающей действительности. То есть здесь автор рассматривает моделирование как применение моделей в качестве наглядного метода при изучении геометрического материала.

Е.В. Знаменская [17] рассматривает прием моделирования в иной логике, то есть автор говорит не об опоре на модель как на наглядный материал, а о самом процессе ее создания младшими школьниками. Е.В. Знаменская подчеркивает роль моделирования в формировании пространственных представлений, как компонента пространственного мышления, которая заключается в том, что процесс создания модели соединяет в себе элементы логического и чувственного, абстрактного и конкретного, общего и единичного, наглядного и ненаглядного. Он выводит предмет изучения из области логики в область предметную, и наоборот, дает

информацию, допускающую опытную проверку, измерения и расчеты, в чем и реализуется связь геометрии с жизнью. Также создание модели является высшей формой обобщения теоретических и практических знаний о форме геометрической фигуры и способах ее материального воплощения, включая расчеты, построения, изготовление развертки и т.д. Модель, сделанная своими руками, доставляет большое эстетическое удовольствие, которое заключается в видении не только отдельных деталей фигур и даже не самой фигуры, сколько идей, способов ее изготовления.

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.

Вывод по первой главе

В раскрытии содержания и сущности пространственного мышления разные авторы сходятся в том, что оно строится на наглядной основе и заключается в построении пространственного образа с последующим оперированием им для реализации поставленных целей.

Младший школьный возраст является благоприятным для развития не только общих учебных способностей, но и для становления и развития пространственного мышления.

Именно в младшем школьном возрасте когнитивные процессы претерпевают существенные изменения, что связано со сменой ведущей деятельности: с игровой на учебную.

Огромную роль в развитии пространственного мышления играет такая учебная дисциплина как математика, которая способствует развитию у учащихся мышления, памяти, внимания, творческого воображения, наблюдательности.

Основным средством при формировании пространственных представлений как основы пространственного мышления младших школьников в изучении начального курса математики выступает геометрический материал.

Моделирование как метод или прием обучения приобретает особую значимость для развития умений и навыков младших школьников, так как активизируют познавательный интерес учащихся, от которого напрямую зависит школьная успеваемость по тому, или иному учебному предмету.

Различного рода задания и игры в рамках реализации приемов моделирования являются наиболее предпочтительными при работе с геометрическим материалом начального курса математики, обеспечивают эффективность развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста.

Глава 2 Опытнo-экспериментальное исследование пространственного мышления младших школьников

2.1 Диагностика уровня развития пространственного мышления детей младшего школьного возраста

Опытнo-экспериментальная работа проводилась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения городского округа Тольятти «Школа №74». В исследовании приняли участие 36 школьников, обучающиеся в 3 «Г» (18 человек) и 3 «Б» (18 человек) классах (из них: 21 – девочки и 15 мальчиков).

Целью констатирующего этапа эксперимента является выявление актуального уровня развития пространственного мышления учащихся начальных классов.

Для реализации поставленной цели данного этапа эксперимента были подобраны следующие диагностические методики и задания: «Домик» Н.И. Гуткиной [15]; «Лабиринт» Л.А. Венгера [27], задания для самостоятельной работы учащихся из рабочей тетради по математике для 3 класса, автором которой является О.А. Рыдзе [36].

На основе работы И.С. Якиманской были выделены критерии и показатели, представленные в таблице 1, которые являются ведущими для определения уровня развития пространственного мышления учащихся.

Таблица 1 – Критерии, показатели для определения уровня развития пространственного мышления младших школьников

Критерии	Показатели
Глубина оперирования образом	Способность к параллельному оперированию несколькими пространственными образами с мысленным отвлечением от исходного изображения
Полнота образа	Способность к установлению пространственных отношений (формы, величины, пространственной размещенности)

Широта оперирования образом	Способность к оперированию образом, созданным на различной графической основе
-----------------------------	---

Методика Н.И. Гуткиной «Домик» позволяет выявить способности ориентироваться на образец, устанавливать пространственные отношения.

Перед началом проведения методики младшим школьникам озвучивается инструкция, содержащая не только само задание, но и недопустимые действия при его выполнении. Бланки методики представляют собой альбомный лист с изображением в левой части образца (рисунок домика), и пустой правой частью, где необходимо выполнить задание. Для чистоты проведения диагностической методики использование ластика и иных стирающих средств запрещается.

Интерпретация проводится в соответствии с подсчетом баллов, начисляемых за допущенные ошибки. Так если неправильно нарисован какой-либо элемент рисунка – 3 балла, если неправильно изображены палочки забора одной части целиком, то 2 балла за всю часть забора, если только часть палочек одной стороны забора – 1 балл, также и с колечками дыма, штриховкой крыши; отклонение от линий более чем на 30° – 1 балл; нарушение размера деталей более чем в два раза (если все остальное соответствует размерам образца) – 3 балла за каждую несоразмерную деталь; отсутствуют какие-либо детали рисунка, то ставится 4 балла; нарушение пространственного расположения детали – 1 балл; не предусмотренный разрыв между линиями – 1 балл; наложение линий друг на друга – 1 балл.

Количество полученных баллов суммируется и определяется соответствующий уровень: 0 баллов – высокий уровень, 1-2 балла – средний, 3 балла и более – низкий.

После подсчета баллов индивидуальные оценки, обуславливающие уровень развития способностей младших школьников по критерию «Полнота образа», были занесены в таблицу 2 (см. Приложение 1).

На рисунке 1 представлены обобщенные результаты уровня развития способностей учащихся начальных классов, характерных для критерия «Полнота образа».

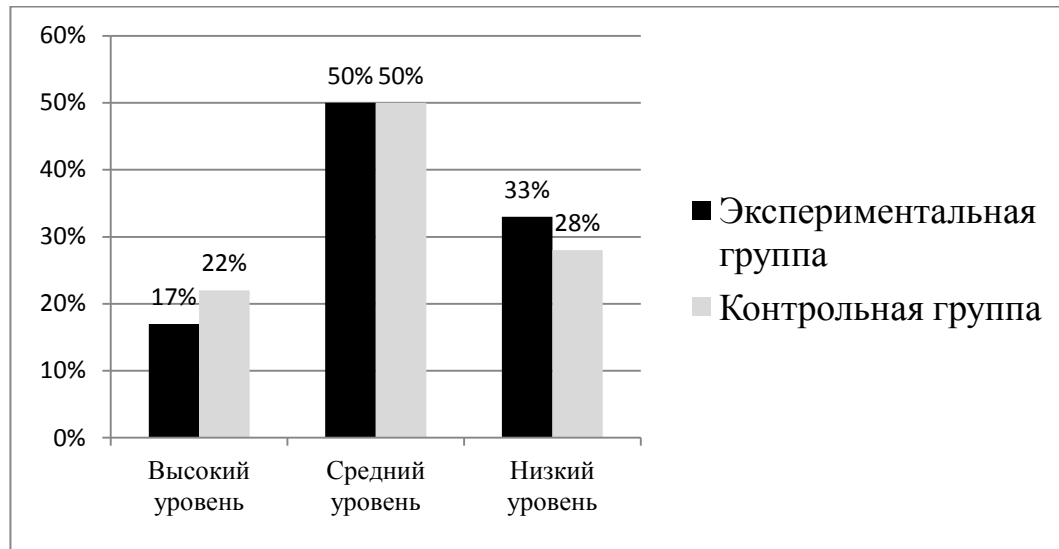


Рисунок 1 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Полнота образа» на констатирующем этапе эксперимента

Из рисунка видно, что высокий уровень развития способностей, связанный с установлением пространственных отношений и умением ориентироваться на предложенный образец, у младших школьников экспериментальной группы представлен у 17% (3 человека), а у контрольной – 22% (4 человека). Учащиеся не допустили ошибок при выполнении задания по методике, могли устанавливать пространственные отношения без каких-либо искажений.

Средний уровень выражен в равной степени как у учащихся из экспериментальной группы, так и из контрольной группы – 50% (по 9 человек). В работах младших школьников чаще всего наблюдалось отклонение детали рисунка свыше указанного критерия, либо нарушение в направлении линий определенной части рисунка.

Низкий уровень также представлен у значительного числа учащихся обеих групп. В экспериментальной группе данный уровень присущ 33% учащихся из класса (6 человек), в контрольной – 28% (5 человек). Младшие

школьники проявляли невнимательность в работе. Так, например, в работах Даниила Е. из экспериментальной группы и Елизаветы Н. из контрольной группы, были допущены ошибки, касающиеся изменения размера некоторых деталей рисунка, присутствовало нарушение направлений штриховки в рисунке. Младший школьник из экспериментальной группы Илья С., набравший самое большое количество баллов по сравнению с остальными, заменил одну из деталей рисунка и допустил ошибку в направлении линий одной части своего рисунка.

Подводя итог, можно констатировать, что младшие школьники экспериментальной и контрольной групп в основном обладают средним и низким уровнем развития способности устанавливать пространственные отношения, так как допускают неточности в установлении величины, пространственной размещенности некоторых элементов своей работы.

Диагностическая методика «Лабиринт» Л.А. Венгера позволяет определить уровень развития способности характерной для критерия «Широта оперирования образом», так как создать образ необходимо при чтении схемы пути и условных обозначений, то есть на основе разных графических изображений.

Перед началом проведения методики младшие школьники получают инструкцию и выполняют два пробных задания на бланках.

Бланки включают материал в виде «полянок» с разветвленными дорожками и домиками на их концах, а также «письмами», условно указывающими путь к одному из домиков, помещенных под «полянкой». Учащемуся необходимо соотносить не только сами направления и ориентиры, но и их пространственную протяженность, выполняя одновременное мысленное накладывание указаний «письма» друг на друга для создания единого образа пути. Задания идут с постепенным усложнением. Так для поиска правильного пути в задачах 1–2 ребенок должен учитывать направления поворотов, в задачах 3–4 – характер ориентиров, в задачах 5–6 – сочетания ориентиров в определенной

последовательности, в задачах 7-10 – одновременно ориентиры и направления поворотов.

Для интерпретации результатов в методике предусмотрены два ключа: в одном указывается нумерация домиков к каждой из задач, в другом – прописаны баллы, начисляемые за тот или иной выбранный домик в задаче. Все полученные баллы суммируются и распределяются в соответствии с уровнем: 34-44 балла – высокий уровень; 23-33 – средний; 22 и менее – низкий.

Индивидуальные оценки уровня развития способностей младших школьников по критерию «Широта оперирования образом» отражены в таблице 3 (см. Приложение 2).

На рисунке 2 представлены обобщенные результаты уровня развития способности младших школьников оперировать образом, созданным на различной графической основе.

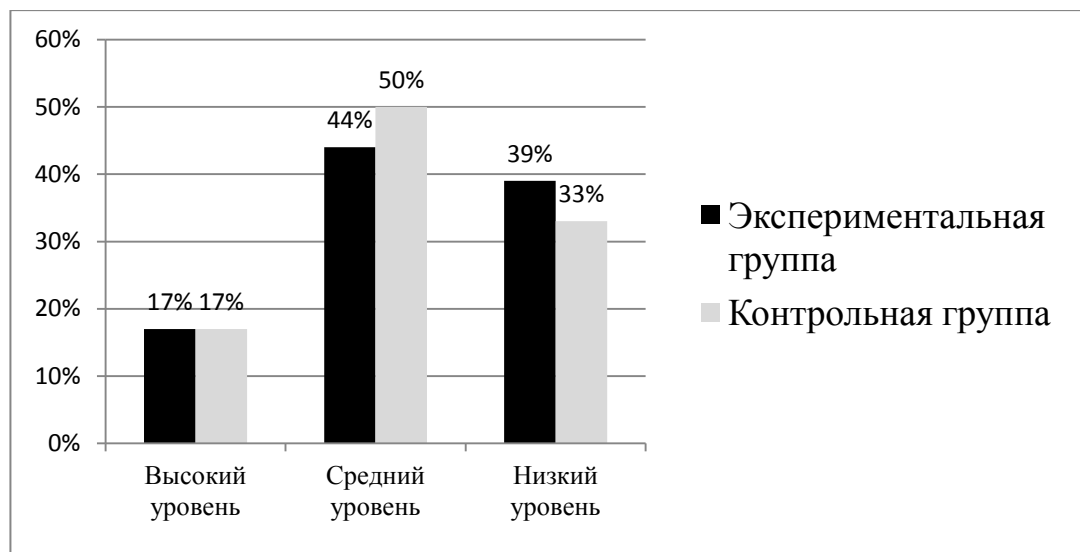


Рисунок 2 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Широта оперирования образом» на констатирующем этапе эксперимента

Из рисунка видно, что высокий уровень развития способности младших школьников оперировать образом, созданным на различной графической основе, у обеих групп выражен в равной степени – 17% (по 3 человека). При выполнении заданий учащиеся могли одновременно учитывать направления

поворотов и сочетание ориентиров, то есть им удавалось создать образ пути по предложенной схеме с условными обозначениями и достигать конечного правильного результата почти во всех заданиях.

Средний уровень характерен для 44% учащихся (8 человек) из экспериментальной группы и для 50% (9 человек) – из контрольной группы. Как правило, младшие школьники справлялись с заданиями, где нужно было учитывать направление поворотов, условные ориентиры в определенной последовательности, но задания последней группы на одновременное сочетание ориентиров и направления поворотов вызвали затруднения у учащихся, что отразилось на общем результате по методике.

Низкий уровень присущ 39% учащихся (8 человек) из экспериментальной группы, в то время как в контрольной группе данный уровень представлен у 33% (6 человек). Младшие школьники допускали ошибки в заданиях с ориентирами по условным обозначениям и направлениями поворотов, допускали отступления в предложенной последовательности ориентиров письма, не могли оперировать образом, создаваемым на основе параллельного сочетания ориентиров и направлений.

Несмотря на равную степень выраженности показателя высокого уровня у обеих групп, средний уровень в экспериментальной группе на 6% ниже, чем в контрольной, а показатель низкого уровня – наоборот более выражен в экспериментальной группе.

Задания для самостоятельной работы учащихся из рабочей тетради по математике для 3 класса (О.А. Рыдзе) использовались с целью выявления уровня развития показателя по критерию «Глубина оперирования образом». Данная рабочая тетрадь разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Все задания предоставляются младшим школьникам в порядке возрастания сложности по блокам. За каждое правильно выполненное задание начислялся 1 балл. Интерпретация результатов по уровням

проводится путем подсчета баллов: 0-2 балла – низкий уровень, 3-4 балла – средний уровень, 5-6 – высокий уровень.

Выполнять задания разрешается только ручкой без использования ластика и корректоров. Также учащимся на парту дается один лист со справочным материалом (изображение и название плоскостных и пространственных фигур). Время на выполнение заданий составляет 30 минут. Далее в тексте описания заданий каждого блока будет включена нумерация задач из рабочей тетради.

Первый блок включает задания, которые подразумевают оперирование пространственным образом на основе восприятия графического изображения без его трансформации. Так одно из заданий предполагает сопоставление граней фигуры по их форме и размерам (задача №43). Второе задание блока представляет собой чертеж, где необходимо записать обозначение фигур имеющих общую сторону с указанным отрезком (задача №56).

Второй блок включает задания, для выполнения которых необходимо оперировать пространственным образом, но с отвлечением от опоры на исходное изображение. В первое задание данного блока следует определить, в каком количестве и как нужно разметить закрашенный треугольник, чтобы в итоге получить новую фигуру (восьмиугольник), задание считается выполненным правильно, если на рисунке не присутствуют вспомогательные линии (задача №50). Второе задание блока подразумевало совершение мысленного поворота пространственной фигуры для определения ее вида сверху (задача №51).

Третий блок включает задания, требующие одновременное оперирование несколькими образами с отвлечением от опоры на исходное изображение. В первом задании блока учащимся необходимо было выбрать правильную развертку предложенной пространственной фигуры (задача №55). В другом задании блока приводится текстовая задача, для решения которой нужно построить в уме определенный образ, состоящий из разных элементов (задача №46).

Индивидуальные оценки уровня развития способностей младших школьников по критерию «Глубина оперирования образом» отражены в таблице 4 (см. Приложение 3).

Обобщенные данные представлены на рисунке 3.

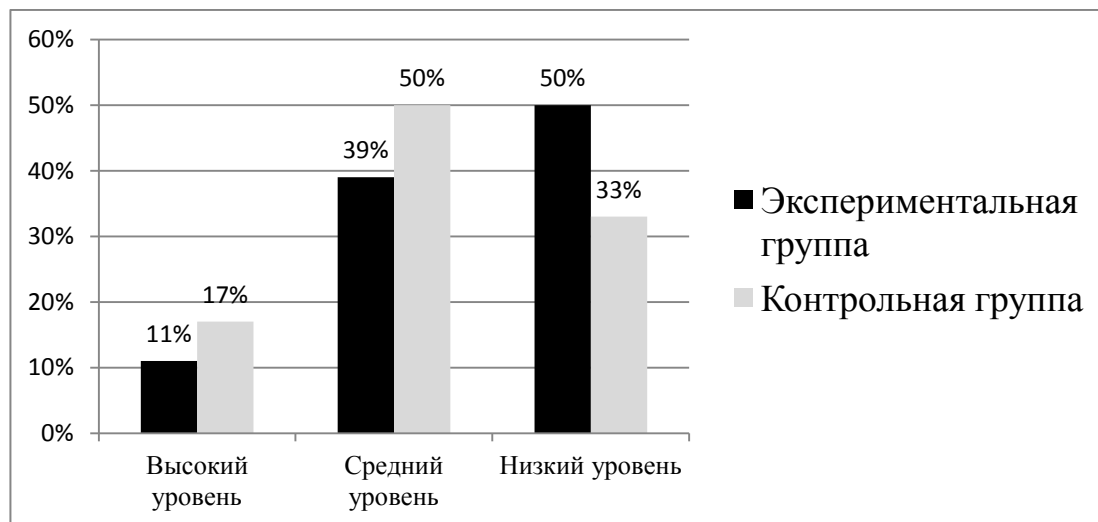


Рисунок 3 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Глубина оперирования образом» на констатирующем этапе эксперимента

По данным рисунка видно, что высокий уровень по сравнению с остальными количественными показателями, занимает самую малую часть от всего числа учащихся. По сравнению с контрольной группой (17%, 3 человека) в экспериментальной группе (11%, 2 человека) данный показатель выражен в меньшей степени. Учащиеся решили правильно практически все задания блоков, однако допускались некоторые ошибки.

Средний уровень присущ 39% учащихся (7 человек) из экспериментальной группы и 50% учащихся (9 человек) из контрольной группы. В данном случае младшие школьники обладают развитой способностью оперировать одним образом с опорой на исходное изображение и с мысленным отвлечением от него, о чем позволяет судить правильное выполнение заданий первого и второго блока. Однако решить задачи на параллельное оперирование несколькими образами младшим школьникам не удалось.

Низкий уровень характерен также для подавляющего числа учащихся

как в экспериментальной группе 50% (9 человек), так и в контрольной – 33% (6 человек). Здесь детям присущи следующие характеристики: они способны совершать пространственное передвижение образа, но только при наличии постоянной опоры на исходное изображение, каких либо отступлений для мысленных преобразований образа детьми не осуществлялось. Как правило, такие учащиеся смогли справиться с заданиями только первого блока.

По результатам всех диагностических методик и заданий, приведенных выше, определяется уровень развития пространственного мышления младших школьников.

Индивидуальные данные уровня развития пространственного мышления младших школьников отражены в таблице 5 (см. Приложение 4).

Обобщенные результаты представлены на рисунке 4.

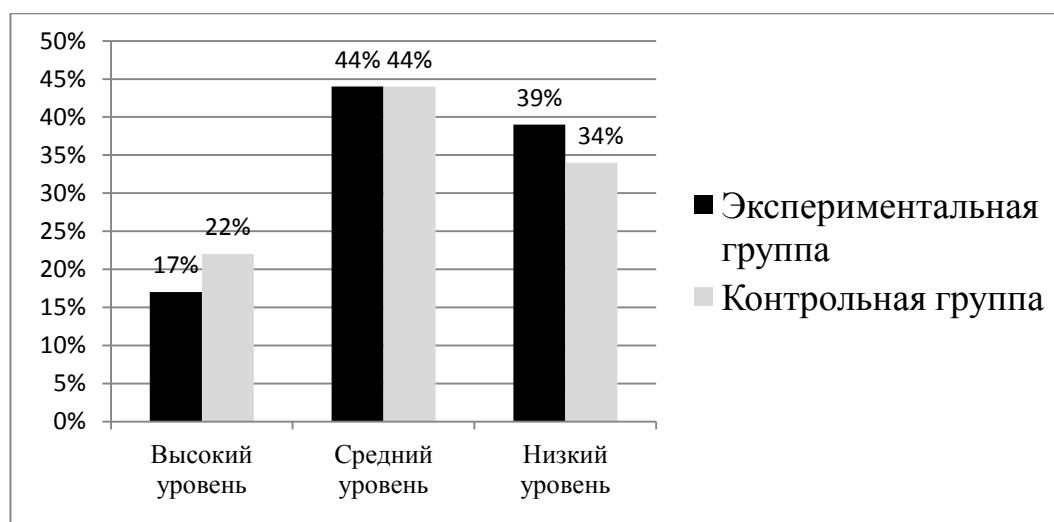


Рисунок 4 – Уровень развития пространственного мышления учащихся начальных классов на констатирующем этапе эксперимента

Из рисунка видно, что в группах преобладает средний и низкий уровни развития пространственного мышления.

Младшие школьники, обладающие средним уровнем развития пространственного мышления способны к отражению пространственных отношений с некоторыми отклонениями, также могут выполнять мысленные действия, оперируя только одним пространственным образом с частичной опорой на исходное изображение.

Низкий уровень в большей степени выражен у младших школьников из

экспериментальной группы. Учащиеся с низким уровнем развития пространственного мышления допускают ошибки в определении пространственного положения, формы объекта и его величины, способны оперировать одним образом только с опорой на исходное изображение, не могут создавать единый образ, в основе которого лежит разная графическая основа.

Средний уровень проявился у равного количества учащихся контрольной и экспериментальной групп 44% (по 8 человек). Количественный показатель высокого уровня в экспериментальной группе на 5% ниже чем в контрольной группе, в то время как низкий уровень присутствует у большего числа учащихся из экспериментальной группы.

На основании полученных данных в ходе констатирующего этапа эксперимента нами были выделены контрольная (3 «Б») и экспериментальная (3 «Г») группы.

2.2. Реализация экспериментальных приемов развития пространственного мышления младших школьников на уроках математики

После определения уровня развития пространственного мышления младших школьников и выделения экспериментальной и контрольной групп, был реализован формирующий этап эксперимента.

Основной целью данного этапа явилось развитие пространственного мышления детей младшего школьного возраста на основе внедрения в процесс обучения математики разработанного содержания приемов моделирования.

Формирующий этап эксперимента осуществлялся в процессе работы на уроках математик со школьниками экспериментальной группы и состоял из трех частей: вводной – в количестве 3 уроков, основной – 11 уроков и заключительной – 1 урока.

На каждом уроке математики использовались приемы моделирования в рамках дополнительных заданий к общему материалу, которые не только способствовали развитию пространственного мышления младших школьников, но и делали учебный процесс более интересным для детей, активизируя их познавательную деятельность.

Основное содержание уроков подразумевало включение приемов моделирования с постепенным усложнением в соответствии с логикой развития пространственного мышления школьников. Все задания строились с опорой на геометрический материал, причем также включались задания по моделированию творческого характера, позволяющие проявлять младшему школьнику инициативность и самостоятельность.

Вводная часть была направлена на актуализацию знаний о свойствах и пространственных отношениях геометрических фигур через приемы плоскостного и графического моделирования. Такие виды моделирования, способствуют развитию внимания, а также способности сохранять целостность образа, что подразумевает такой критерий пространственного мышления как «Полнота образа».

Младшим школьникам давались задания группы «Головоломки», которые предполагали составление и преобразование геометрических фигур при помощи изображений палочек. Так, например, одно из заданий этой группы предполагало составление из 10 нарисованных равных палочек двух квадратов разной величины. Для построения дети использовали линейку и простой карандаш. После проходило обсуждение основных пространственных свойств данных фигур, их различий и сходства. Также в процессе обучения математики младших школьников данные задания претерпевали некоторые изменения связанные с повышением уровня сложности и степени самостоятельности выполнений заданий. На одном из уроков применялось задание следующего содержания: смоделировать из 17 палочек два квадрата разной величины и два одинаковых треугольника. Также младшим школьникам предлагались задания данной группы, носящие

более творческий характер, где учащимся нужно было из заданного числа палочек одинаковой и разной длины самостоятельно составить многоугольники и описать их, посчитать их площадь при заданном масштабе.

На уроках применялось плоскостное моделирование: игра «Танграм» и игра «Волшебный круг» модифицированного содержания, которое заключалось в изменении числа геометрических фигур составляющих данные головоломки. Содержание игр носило следующий характер: из плоских вырезанных геометрических фигур сложить новые, которые предлагались на рисунке. Главным условием при выполнении задания являлось то, что геометрические фигуры должны примыкать одна к другой, но при этом не накладываться друг на друга. Заготовки были вырезаны детьми заранее на уроке технологии из цветного картона по шаблонам. Для внесения творческого элемента в задание младшим школьникам предлагалось придумывать и составлять свои геометрические фигуры. Так каждая сложенная учащимся фигурка имела свои особенности: одни могли составить геометрические фигуры – треугольник, квадрат, ромб и так далее, другие создавали силуэты похожие на животного или предметы окружающей действительности. Каждые фигуры соответственно сопровождалось устным описанием их свойств и характеристик.

Описанные выше приемы моделирования, проводимые на уроках математики, вызывали у детей интерес к процессу изучения пространственных отношений различных плоскостных геометрических фигур, давали возможность смены деятельности на уроке.

Основная часть формирующего этапа эксперимента своей целью имела плавный переход от графического моделирования к моделированию в мысленном плане, что в свою очередь способствует развитию критерия «Глубина оперирования образом», то есть переход от способности создавать пространственный образ и манипулировать им с опорой на исходное изображение с постепенным отвлечением от него.

Так первоначально в основную часть включались задания на графическое моделирование симметричных геометрических фигур. Младшие школьники достраивали изображения относительно одной оси симметрии, где давалась только половина фигуры восьмиугольника, пятиконечной звезды, облака, трапеции. Для усложнения заданий применялось добавление новой оси перпендикулярной данной. Здесь младшим школьникам предлагалось достроить овал, многоугольник, восьмиконечную звезду по одной четвертой их части. Данные задания давали возможность для перехода к мысленному моделированию, где уже по предлагаемой части не требовалось графически достроить остальные, а нужно было мысленно дорисовать недостающие части и назвать получившуюся фигуру.

Применялось задание по раскрашиванию геометрических фигур с изменением цвета, созданием узоров фигуры, расположенной слева от образца с мысленным изменением его положения против оборота часовой стрелки и по часовой стрелке на четверть поворота определенное количество раз. Данный прием моделирования фигуры в ином положении также закладывает основу способности к моделированию объекта в умственном плане.

Также в процессе обучения математики применялись приемы для установления закономерностей плоскостных и пространственных фигур. Задания подобного рода дают возможность не только для развития внимательности, но и для включения в деятельность мыслительных операции по оперированию несколькими образами с опорой на наглядное изображение и отвлечением от некоторых его несущественных характеристик. Перед применением данного приема проводились графические диктанты, с целью совершенствования умений в ориентации пространства листа и определения основных направлений и сторон. В более простом варианте школьникам предлагалось изображение квадрата разделенного на несколько частей имеющих определенный узор с пропущенным элементом, где давалось словесное описание выполняемых действий, для его нахождения. Так

младшим школьникам необходимо было совершить мысленное передвижение нескольких маленьких элементов квадрата, после которых пропущенный элемент получал определенный узор. Текст условия носил следующий характер: «Перед тобой рисунок квадрата разделенного на 16 частей, каждая из которых имеет свой узор. Обрати внимание, что один из элементов не имеет узора, то есть отсутствует. Мысленно зафиксируй его расположение относительно других частей. Далее для его восстановления поверни квадрат по часовой стрелке, состоящий из 4 элементов, в левой верхней части рисунка. Запомни получившийся образ. Затем найди квадрат, выделенный по контуру красным цветом, и поверни его против часовой стрелки. Зарисуй рядом узор, который оказался на пропущенном месте». Текстовое описание имело разное содержание, так в зависимости от условий, даваемых в задании, получается разный результат недостающего элемента квадрата. Такой прием применялся и в обратном направлении, то есть учащимся предлагалось самостоятельно придумать текст задания и для себя отметить правильный вариант. Данное задание давалось на дом, а в учебное время младшие школьники демонстрировали его всему классу. Так проводимая работа носила не только индивидуальный, но и групповой характер. Усложненный вариант заданий применялся после знакомства с пространственной фигурой «куб». Содержание задания было представлено изображением куба разделенного на девять частей также с отсутствием одного элемента, где действия по оперированию пространственным образом заключались не только в перемещении элемента, но и его повороте со сменой точки отсчета. Данное задание уже выполнялось с применением технических средств (для показа слайдов презентации).

С целью развития широты оперирования пространственным образом в основную часть были включены задания по созданию образа фигуры с учетом ее переориентации на плоскости и в реальном пространстве.

Сюда входили задания на соотнесение образов геометрических фигур и тел с объектами реальной действительности, где происходило обращение к

жизненному опыту младшего школьника. Подобное задание развивало помимо указанного критерия еще и нестандартность мышления, то есть умение увидеть в обычном, привычном для восприятия нашего глаза объекте некоторые новые свойства и характеристики.

Для перехода к пространственным фигурам проводилась работа по построению развертки куба на плоскости листа, а затем мысленное оперирование им в пространстве. Сначала происходило изучение основных характеристик геометрического тела, а затем постепенное усложнение его оформления. Так каждая грань куба имела свой цвет, либо определенный узор, где при сборке куба нужно было определить его вид с разных сторон. То есть в процессе выполнения такого задания требовалось представить фигуру, осмыслить характер ее преобразования и получаемый результат, и затем соотнести его с уже осуществленными изменениями.

Такие задания развивали, как умение оперировать несколькими пространственными образами с отвлечением от исходного изображения, так и концентрацию внимания на отдельных свойствах данных геометрических тел.

Младшим школьникам приемы подобного рода очень нравились, несмотря на сложность их выполнения. Дети составляли развертку куба, но и цилиндра, устанавливая пространственные отношения между элементами пространственных фигур.

Включение подобных заданий в процесс обучения математике несет свои пропедевтические свойства, которые будут полезны и в последующих классах для более быстрого и успешного усвоения нового геометрического материала, а также способствует развитию познавательного интереса за счет включения творческого компонента в состав заданий.

Все задания основной части формирующего этапа эксперимента были подчинены логике перехода от оперирования пространственным образом с опорой на исходное изображение к оперированию несколькими образами, предполагающему отвлечение от исходного изображения, а также перехода

от плоскостных геометрических фигур к геометрическим телам, то есть пространственным фигурам.

Завершающая часть была направлена на закрепление знаний и навыков по пространственному оперированию образами. Младшим школьникам предлагались практические работы с плоскостными и пространственными фигурами. Так учащиеся выполняли предложенные задания индивидуально и в парах, внося некоторые элементы творчества в свою работу. Младшие школьники могли не просто составить развертку или смоделировать фигуру из частей, но и придать им цвет, нарисовать узоры, затем охарактеризовать основные пространственные отношения каждого элемента геометрической фигуры.

Таким образом, в заключительной части формирующего этапа эксперимента, школьниками проявлялась максимальная активность и самостоятельность при выполнении заданий.

Отметим, что приемы моделирования при помощи изображений палочек применялся на всем протяжении эксперимента с постепенным усложнением, так как стимулировали познавательную активность детей и развлекали смекалку.

С каждым проводимым уроком было заметно, как у учащихся постепенно происходит развитие умений и навыков по пространственному установлению отношений между формой, величиной, расположением элементов геометрических образов к более сложным формам оперирования пространственными образами для выполнения определенных заданий. Так если вначале использования приемов моделирования учащиеся испытывали значительные трудности и были вынуждены обращаться за дополнительными пояснениями учителя, то к концу проведения формирующего этапа эксперимента наблюдалось снижение данной потребности младших школьников экспериментальной группы, а также уменьшалось время на выполнение заданий, здесь учащиеся проявляли самостоятельность и инициативность, творческий поход.

2.3 Анализ результатов опытно-экспериментального исследования

После реализации формирующего этапа по развитию пространственного мышления учащихся экспериментальной группы нами был осуществлен контрольный этап эксперимента.

Целью контрольного этапа эксперимента явилась проверка эффективности проведенной нами работы с учащимися экспериментальной группы, то есть выявление динамики развития пространственного мышления у младших школьников при обучении на уроках математики с использованием разработанного содержания приемов моделирования и без их использования.

Применение методик и диагностических заданий проходило аналогично программе констатирующего этапа эксперимента.

Индивидуальные оценки уровня развития способностей младших школьников по критерию «Полнота образа» отражены в таблице 6 (см. Приложение 5).

На рисунке 5 представлены обобщенные данные.

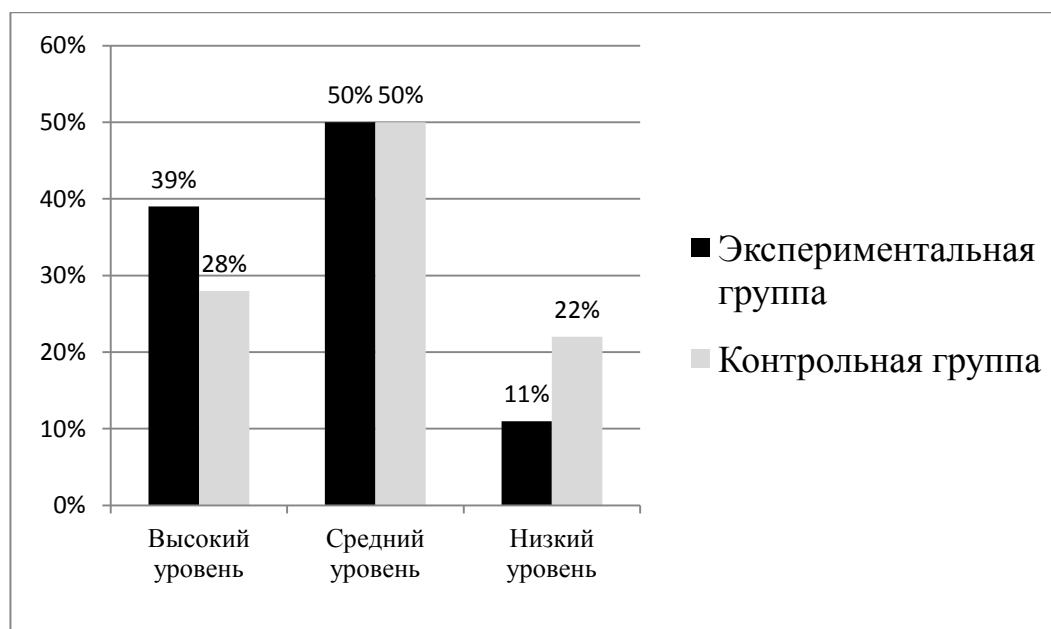


Рисунок 5 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Полнота образа» на контрольном этапе эксперимента

Из рисунка видно, что высокий уровень развития способностей,

связанный с установлением пространственных отношений у младших школьников из экспериментальной группы составляет 39% (7 человек), в контрольной группе данный уровень характерен для 28% учащихся (5 человек). В своих работах младшие школьники не допускали ошибок срисовывании образца, что характеризовалось точным представлением формы, величины, пространственной расположенности элементов рисунка.

Средний уровень присущ в равной степени младшим школьникам обеих групп – 50% (по 9 человек). В работах учащихся встречались отклонения в установлении правильной формы и размещенности только в частях элементов рисунка. Однако данные ошибки повлияли на общий результат по методике

Низкий уровень развития к установлению пространственных отношений младшими школьниками выражен у 11% учащихся (2 человека) из экспериментальной группы, что в два раза меньше чем в контрольной группе (22%, 4 человека).

Индивидуальные оценки уровня развития способностей младших школьников по критерию «Широта оперирования» отражены в таблице 7 (см. Приложение 6).

На рисунке 6 представлены обобщенные результаты уровня развития способности младших школьников оперировать образом, созданным на различной графической основе.

Из рисунка видно, что высокий уровень развития данных способностей у младших школьников контрольной группы составляет 17 % (3 человека), а в экспериментальной группе выражен у 28% учащихся (5 человек). Качественные проявления учащихся можно охарактеризовать как учет направлений поворотов, характера ориентиров, их последовательности, а также одновременное сочетание условных обозначений с направлениями поворотов по заданиям методики.

Средний уровень проявился у 61% (11 человек) младших школьников из экспериментальной группы и у 66% (12 человек) контрольной группы.

Младшие школьники, как правило, смогли выполнить задания, где требовался учет направления поворотов, характер последовательности условных обозначений.

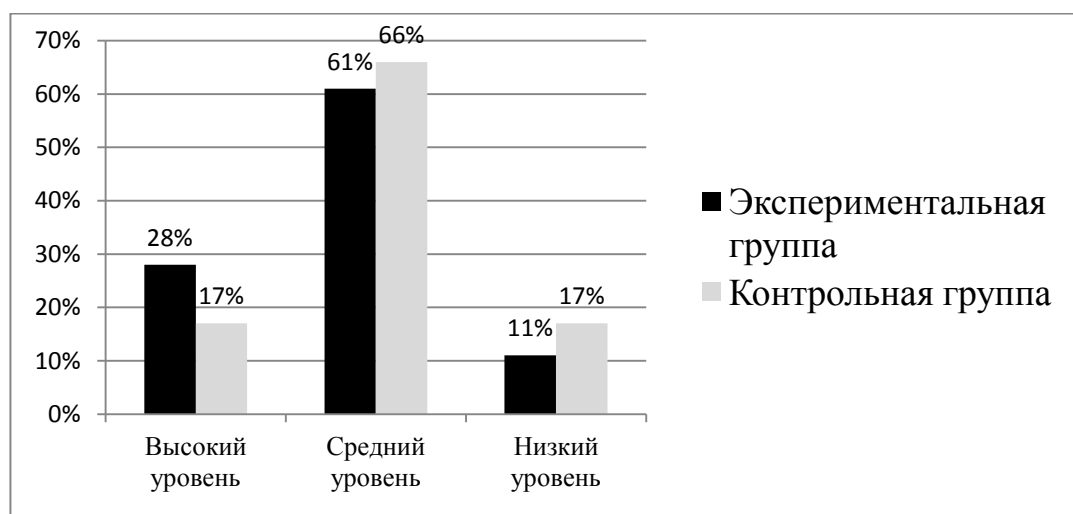


Рисунок 6 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Широта оперирования» на контрольном этапе эксперимента

Низкий уровень присущ 11% учащихся (2 человека) из экспериментальной группы и 17% (3 человека) из контрольной группы. Данный уровень присутствует значительно меньшего числа учащихся по сравнению с остальными уровнями.

Индивидуальные оценки уровня развития способностей младших школьников по критерию «Глубина оперирования образом» отражены в таблице 8 (см. Приложение 7).

Обобщенные данные представлены на рисунке 7.

По данным рисунка видно, что высокий уровень развития способности к оперированию несколькими образами с отвлечением от исходного изображения выражен у 28% (5 человек) учащихся из экспериментальной группы и у 17% (3 человека) из контрольной группы. Младшие школьники смогли выполнить в полном объеме все задания блоков.

Средний уровень представлен у равного количества учащихся обеих групп – 50% (9 человек). Данный уровень выразался в способности младших школьников оперировать одним образом с мысленным отвлечением от

исходного изображения.

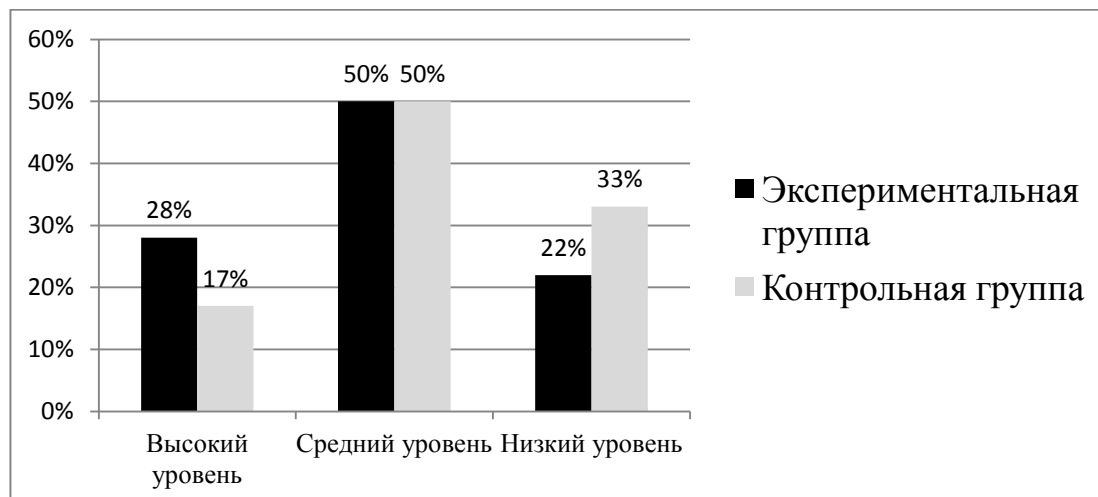


Рисунок 7 – Уровень развития способностей младших школьников, характеризующих критерий «Глубина оперирования образом» на контрольном этапе эксперимента

Низкий уровень также присутствует в обеих группах. Однако в экспериментальной группе данный уровень на 11% ниже чем в контрольной группе. Как правило, младшие школьники справились с заданиями первого блока, где необходимо было совершать пространственные передвижения образа с опорой на исходное изображение.

На основании всех проведенных диагностических методик и заданий для качественной и количественной характеристики по показателям пространственного мышления, можно выделить его уровень развития у учащихся.

Индивидуальные данные уровня развития пространственного мышления учащихся отражены в таблице 9 (см. Приложение 8).

Обобщенные результаты представлены на рисунке 8.

По данным рисунка видно, что высокий уровень развития пространственного мышления учащихся из экспериментальной группы на 5% больше чем в контрольной группе. Младшие школьники, обладающие данным уровнем мышления, имеют высокий уровень развития способности к отражению пространственных отношений, также способны параллельно оперировать несколькими пространственными образами без опоры на

исходное изображение, могут создать образ на основе совмещения нескольких различных изображений для решения поставленных задач. Средний уровень также выражается у значительного числа учащихся обеих групп. Так в экспериментальной группе он присутствует у 56% учащихся, а в контрольной 50% (9 человек). Низкий уровень развития пространственного мышления также присутствует в контрольной и экспериментальной группах, однако разница составляет 11%.

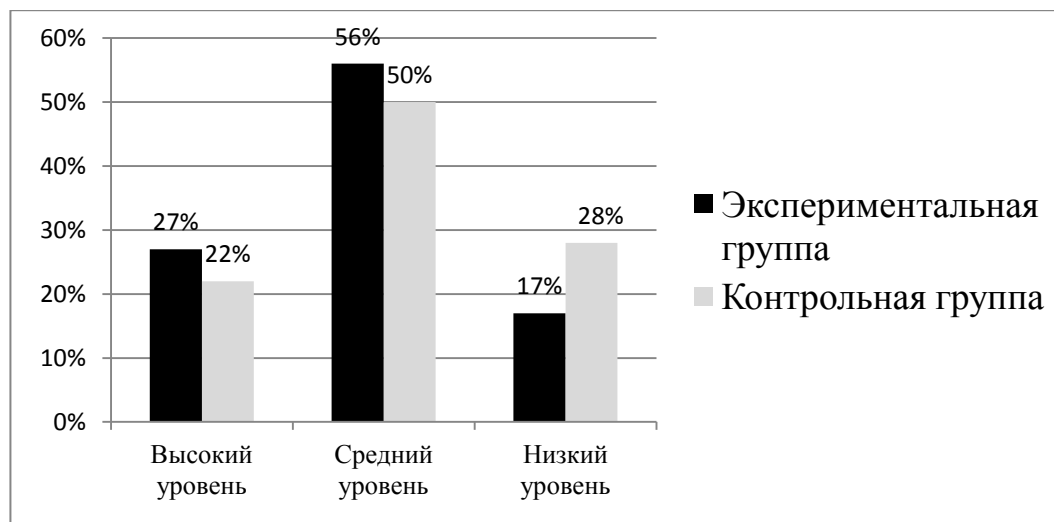


Рисунок 8 – Уровень развития пространственного мышления младших школьников на контрольном этапе эксперимента

Для отражения динамики уровня развития пространственного мышления младших школьников экспериментальной группы, сравним диагностические результаты, полученные на констатирующем и контрольном этапах эксперимента (см. Рисунок 9).

По данным рисунка можно наблюдать положительную динамику развития пространственного мышления младших школьников экспериментальной группы.

Количество младших школьников из экспериментальной группы обладающих высоким уровнем увеличилось на 10% за счет перехода двух учащихся со среднего уровня. Средний уровень также характеризуется положительными изменениями, так как произошло увеличение числа младших школьников данной группы на 12%. Показатели низкого уровня развития пространственного мышления учащихся снизились на 22%

благодаря переходу четырех детей с данного уровня на средний.

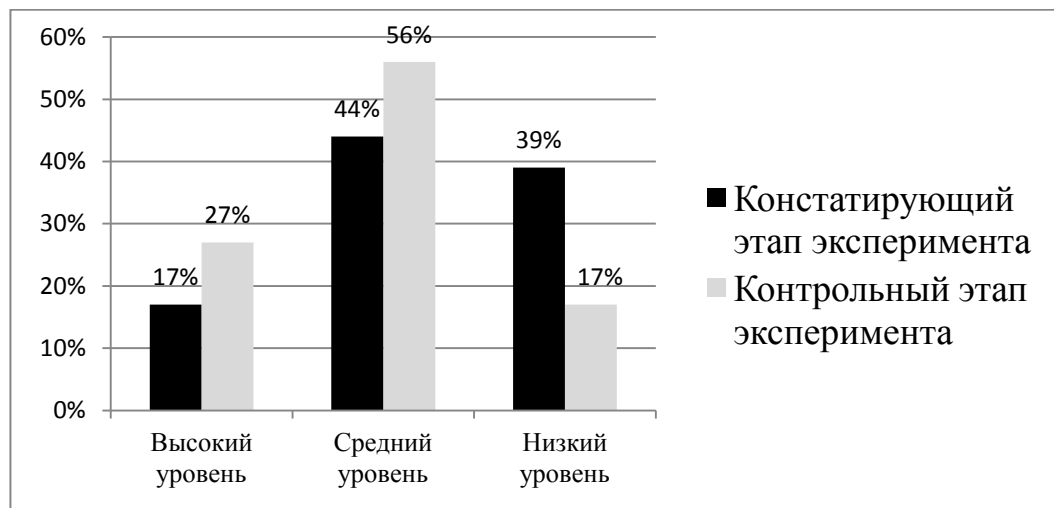


Рисунок 9 –Динамика развития пространственного мышления учащихся экспериментальной группы

Качественные изменения отразились в совершенствовании способностей детей из экспериментальной группы не только устанавливать пространственные отношения, оперировать условными обозначениями для построения образа, но также произошли улучшения характеризующие переход от непосредственного наблюдения и манипулирования образами к мысленному отвлечению от исходных изображений для решения поставленных задач. Также по наблюдениям фиксировалось сокращение времени на выполнение заданий, по сравнению с констатирующим этапом, наблюдался перенос полученных знаний и умений в самостоятельную деятельность при решении заданий по математике.

Таким образом, реализация формирующего этапа эксперимента с применением приемов моделирования позволила качественно повысить уровень развития пространственного мышления младших школьников.

Несмотря на то, что в экспериментальной группе наблюдается яркая положительная динамика, в контрольной группе также произошли изменения, что связано с общим развитием когнитивных процессов у младших школьников благодаря учебной деятельности, обогащением опыта учащихся, совершенствованием определенных умений и навыков в процессе школьного обучения.

Вывод по второй главе

Для проведения исследования по выявлению уровня развития пространственного мышления младших школьников были подобраны следующие диагностические методики: методика «Домик» Н.И. Гуткиной; методика «Лабиринт» А.Л. Венгера; задания для самостоятельной работы учащихся из рабочей тетради по математике для 3 класса (О.А. Рыдзе).

В ходе констатирующего этапа эксперимента было установлено, что у младших школьников экспериментальной группы (3 «Г» класс) преобладающими уровнями развития пространственного мышления являются низкий и средний. Показатели по высокому уровню развития пространственного мышления учащихся экспериментальной группы на 5% ниже чем у контрольной группы, по среднему – выражены враной степени, в то время как низкий уровень преобладал в большей степени у учащихся из экспериментальной группы.

В формирующем этапе эксперимента нами было разработано содержание приемов моделирования, которое затем применялось в процессе обучения на уроках математики с целью развития пространственного мышления младших школьников.

На контрольном этапе эксперимента было проведено повторное диагностическое исследование уровня развития пространственного мышления младших школьников экспериментальной и контрольной групп. Последующий анализ показал положительную динамику изменений. Так учащиеся обладающих высоким уровнем развития пространственного мышления в экспериментальной группе увеличилось на 10% за счет перехода двух учащихся со среднего уровня. Средний уровень также характеризуется положительными изменениями, так как произошло увеличение числа младших школьников данной группы на 12%. Показатели низкого уровня развития пространственного мышления учащихся снизились на 22% благодаря переходу четырех детей с данного уровня на средний.

Заключение

Потребность во всесторонне развитой личности, обладающей высоким уровнем интеллектуальных способностей, которая способна не только адаптироваться к непрерывно меняющимся условиям, но и создавать нечто новое, обеспечивающее общественный прогресс, остается актуальной в современном обществе. Описанную выше личность нельзя представить себе без развития пространственного мышления.

Наиболее благоприятным периодом для развития данного вида мышления является младший школьный возраст, что связано с отведением главенствующей роли учебной деятельности, влияющей на развитие таких психических процессов как: восприятие, память, мышление, речь, воображение.

Исходя из этого, проблема исследования пространственного мышления младших школьников представляет собой одну из важных проблем на этапе начального общего образования.

Благодаря анализу психолого-педагогической литературы была выявлена разработанность данной проблемы, обобщены подходы ученых, педагогов, психологов по данному вопросу, раскрыты особенности развития пространственного мышления у детей младшего школьного возраста.

Пространственное мышление подразумевает деятельность по созданию образа и оперированием им для решения различного рода как практических, так и теоретических задач.

Развитие пространственного мышления достаточно сложный процесс. Чтобы качественно повысить его уровень следует учитывать не только основные составляющие показатели, но и сопутствующие, без которых не возможно полноценно развить данный вид мышления учащихся начальных классов.

На основе изученной литературы мы приходим к выводу о том, что особую значимость в современном обучении приобретает метод моделирования, так как он активизирует познавательный интерес учащихся,

их самостоятельность. Однако, несмотря на разработанность проблемы, на современном этапе недостаточно представлены приемы моделирования, направленные на развитие пространственного мышления младших школьников при работе с геометрическим материалом.

По результатам констатирующего этапа эксперимента было установлено, что в экспериментальной и контрольной группах преобладающими уровнями развития пространственного мышления являются средний и низкий. Данный результат по проведенным диагностическим методикам свидетельствовал о том, что у младших школьников наблюдались трудности в оперировании пространственными образами, установлении их пространственных отношений, неспособности создать образ при помощи различной наглядной основы.

Таким образом, констатирующий этап эксперимента показал необходимость внедрения в учебный процесс на уроках математики разработанного содержания приемов моделирования, с целью повышения уровня развития пространственного мышления учащихся.

Приемы моделирования связанные с изучением геометрического материала в начальном курсе математики, которые применялись в работе со школьниками экспериментальной группы, были выстроены таким образом, чтобы осуществлять коррекционное воздействие на проблемы, выявленные в констатирующем этапе. Данные приемы также позволяли обогатить знания учащихся о некоторых видах пространственных и плоскостных фигур, носили творческий характер, что стимулировало познавательный интерес младших школьников.

После проведения формирующего этапа эксперимента с применением разработанного содержания приемов моделирования на уроках математики, был осуществлен контрольный этап.

Полученные результаты свидетельствовали оположительной динамики развития пространственного мышления учащихся экспериментальной группы. Так младших школьников обладающих высоким

уровнем развития пространственного мышления увеличилось на 10%, в то время как результаты низкого уровня снизились на 22%.

Качественные изменения положительной динамики отразились не только на выявленных проблемах констатирующего этапа, но и на заинтересованности младших школьников в получении геометрических знаний из начального курса математики, проявлении ими инициативности и самостоятельности, что, безусловно, влияет на учебную успешность.

На основании выше сказанного, следует вывод, что проведенное исследование позволило доказать выдвинутую гипотезу о том, что развитие пространственного мышления детей младшего школьного возраста на уроках математики будет наиболее эффективно, если: применять приемы в соответствии с логикой развития пространственного мышления учащихся; разработать содержание приемов моделирования с использованием занимательных заданий и игр, активизирующих познавательную деятельность младших школьников; развить концентрацию внимания учащихся на пространственных представлениях, построенных на основе геометрического материала, при помощи приемов моделирования.

Список используемой литературы

1. Акпынар Л.М. Развитие пространственного мышления младших школьников в процессе ознакомления с геометрическим материалом // Перспективы развития науки и образования. Материалы XV международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Туголукова. 2017. С. 59-61.
2. Ананьев Б.Г., Рыбалко Е.Ф. Особенности восприятия пространства у детей . М. : Просвещение, 1964. 304 с.
3. Асланян И.В., Миронова Т.П. Развитие пространственных представлений детей младшего школьного возраста при помощи внедрения системы геометрических упражнений в курс математики // Современная научная мысль. Материалы IV Международной научно-практической конференции. Главный редактор М.П. Нечаев. 2018. С. 31-40.
4. Байрамова Э.О. О формировании представлений младших школьников об элементарных объемных фигурах // Матрица научного познания. 2017. № 5. С. 145-151.
5. Боровская Д.Н., Кравцова Л.Ф. Особенности развития пространственного мышления младших школьников на уроках математики // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. 2018. № 1-2 (13). С. 7-9.
6. Бурдыгина Т.П. Цели и методы формирования пространственных представлений в системе обучения математике в начальной школе // Актуальные вопросы модернизации российского образования. Материалы XXIII Международной научно-практической конференции. Центр научной мысли. 2015. С. 65-68.
7. Василенко А.В. Моделирование как средство развития пространственного мышления // Преподаватель XXI века. 2012. №31. С.141-144.
8. Василенко А. В. Психолого-педагогические условия развития пространственного мышления учащихся // Наука и школа. 2013. №4. С. 69-72.

9. Василенко А.В. Систематизация задач на развитие пространственного мышления учащихся //Современные проблемы науки и образования. 2015. №2. С.460-470.

10. Василенко А.В. Уровни развития пространственного мышления учащихся на уроках геометрии // Наука и школа. 2011. № 2. С. 62-64.

11. Вдовина О.Л. Формирование пространственного мышления младших школьников на уроке математики в рамках реализации ФГОС // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2017. Т. 2. № 4. С. 19-22.

12. Вендина А.А. Особенности развития пространственного мышления на уроках математики в начальной школе // Постулат. 2018. № 1 (27). С. 4- 9.

13. Гребенникова Н.Л., Каюмова А.Я. Развитие пространственного мышления младших школьников при изучении геометрического материала // Образование и наука в современных реалиях. Материалы V Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.].2018. С. 94-97.

14. Григорьева Ж.В. Развитие визуального мышления младших школьников при формировании понятия «масса» // Начальная школа плюс До и После. 2012. № 6. С. 83-87.

15. Гуткина Н.И.,Методика «Домик»: описание, анализ результатов [Электронный ресурс]: Сайт FB.ru Психология. URL: <http://fb.ru/article/236410/gutkina-n-i-metodika-domik-opisanie-analiz-rezultatov-vyivodyi>(дата обращения: 23.11.2018).

16. Деменева Н.Н. Развитие пространственного мышления младших школьников на основе геометрического материала //Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. Материалы XI Международной научно-практической конференции. 2017. С. 82-84.

17. Знаменская Е.В. Формирование пространственных представлений у младших школьников при изучении геометрического материала: дис. к.п.н. М., 1995. – 201 с.

18.Каплунович И.Я. Показатели развития пространственного

мышления школьников // Вопросы психологии. 1981. № 5. С. 151-157

19. Кириленко С.Е. Пространственное мышление, как сложный психический процесс // Education, ScienceandHumanitiesAcademicResearchConference. 2017. № 9. С. 458-466.

20. Кириленко С.Е. Формирование пространственного мышления у младших школьников в урочной деятельности // Инструменты современной научной деятельности: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 2 ч. 2017. С. 32-37.

21.Кожихова О.Н. Развитие пространственного мышления младших школьников // Вестник научных конференций. 2017. № 3-3 (19). С. 59-61.

22.Коногорская С.А. Особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся // Научно-педагогическое образование. 2017. № 1(15). С.142-149.

23.Коногорская С.А. Программа поэтапного развития пространственного мышления младших школьников // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2014. №2. С. 161-166.

24. Кузнецов А.П. Пространственное мышление как умственная деятельность // Обучение и воспитание: методики и практика. 2014. № 11. С. 13-16.

25. Мальцева Е.В. Использование игровых приемов при формировании пространственного воображения младших школьников на уроках математики // Начальная школа: Проблемы и перспективы, ценности и инновации. 2015. № 8. С. 155-159

26. Маньковская Д.А. Роль геометрического материала в развитии пространственного мышления младших школьников на уроках математики // Январские педагогические чтения. 2018. № 4 (16). С. 46-50.

27. Методика «Лабиринт» Л.А. Венгера [Электронный ресурс] : Сайт о психологии. URL: <http://test-metod.ru/index.php/dlya-detej/427-metodika-labirint/> (дата обращения: 23.11.2018).

28. Мышление // Педагогика и психология / А.А. Реан, Н.В. Бордовска, С.И. Розум. СПб.: Питер, 2002. Гл. 3. С. 68-73

29. Немов Р.С. Психология: учебник СПО. М.: Издательство Юрайт, 2016. 639 с.

30. Николау Л.Л. Осуществление межуровневой преемственности при формировании пространственных представлений и развитии пространственного мышления // Вестник Приднестровского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. № 1 (37). С. 79-83.

31. Николенко А.А. Развитие пространственных представлений у младших школьников посредством моделирования многогранников // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов математических факультетов. 2017. С. 49.

32. Очирова А.А. Формирование мышления младшего школьника на уроках математики // Молодой ученый. 2017. № 6 (140). С. 435-439.

33. Площадная Т.К. Психолого-педагогические основы формирования пространственных представлений у учащихся начальных классов // Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы открытия и достижения. Материалы VIII Международной научно-практической конференции : в 3 ч. 2018. С. 180-183.

34. Прохоров С.А. Некоторые аспекты пространственного мышления в контексте исследования познавательных процессов // Вестник Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова. 2007. №2. С. 58-60.

35. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования (гл.2 О природе мышления и его составе) АН СССР, Ин-т филос. М. : изд-во АН СССР, 1958. - 145, [2] с.

36. Рыздзев О.А. Математика: решение задач, геометрические фигуры. Рабочая тетрадь для проверки знаний 3 класса. М.: Астрель, 2014. 63 с.

37. Сидорова В.А. Развитие пространственного мышления у младших

школьников // Приоритеты педагогики и современного образования: материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 184-189.

38. Старикова О.А. Развитие пространственного мышления младших школьников на уроках математики // Студенческая наука и XXI век. 2008. № 5. С. 338-342.

39. Троцкая Е.С. Методы диагностики пространственного мышления младших школьников // Известия института педагогики и психологии образования. 2017. № 1. С. 86-91.

40. Троцкая Е.С. Особенности развития пространственного мышления младших школьников // Ребенок в современном образовательном пространстве мегаполиса. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 172-176.

41. Троцкая Е.С., Двойнин А.М. Роль геометрического материала в развитии пространственного мышления младших школьников // Психология в современном мире. Материалы Международной научно-практической конференции. Под ред. О.В. Кашеева, И.В. Антоненко, И.Н. Карицкого. 2017. С. 261-263.

42. Тютина Л.И. Разработка педагогических условий формирования пространственного мышления детей младшего школьного возраста на уроках математики // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов математических факультетов под общ. ред. А.Ю. Скорняковой. 2017. С. 53.

43. ФГОС НОО с изменениями на 18 мая 2015 года [Электронный ресурс]. Городской методический центр. URL: <http://mosmethod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/nachalnaya-shkola/fgos/fgos-noo-s-izmeneniyami-na-18-maya-2015-goda.html/> (дата обращения: 15.09.2018).

44. Халилова Р.Н. Роль геометрического материала в формировании пространственного мышления младших школьников // Вестник современных

исследований. 2018. № 5.1 (20). С. 227-228.

45. Щербина Е.И. Развитие мышления младшего школьника // Научное и образовательное пространство: перспективы развития. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. 2018. (С. 97-98).

46. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии Акад. Пед. наук СССР. М.: Педагогика, 1980. 240 с.

47. Яценко Л.А. Развитие пространственного мышления школьников как важнейший фактор формирования универсальных учебных действий // Певзнеровские чтения. 2014. №1. С. 97-101.

Таблица 2 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Полнота образа» по результатам диагностической методики «Домик» Н.И. Гуткиной на констатирующем этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень
1	Алина Р.	2	Средний	1	Александр Г.	2	Средний
2	Арина Г.	2	Средний	2	Арсений Л.	0	Высокий
3	Давыд Р.	0	Высокий	3	Арсений Ф.	4	Низкий
4	Данила Е.	4	Низкий	4	Артём Б.	2	Средний
5	Дмитрий П.	2	Средний	5	Артём К.	3	Низкий
6	Евгений Н.	3	Низкий	6	Артём Л.	1	Средний
7	Елизавета К.	1	Средний	7	Варвара И.	0	Высокий
8	Илья С.	5	Низкий	8	Дарья Д.	2	Средний
9	Кира В.	2	Средний	9	Екатерина Л.	0	Высокий
10	Кирилл Б.	3	Низкий	10	Елизавета В.	2	Средний
11	Ксения К.	0	Высокий	11	Елизавета М.	2	Средний
12	Маргарита К.	2	Средний	12	Елизавета Н.	4	Низкий
13	Милана А.	1	Средний	13	Ирина А.	1	Средний
14	Полина Ж.	0	Высокий	14	Милана К.	3	Низкий
15	Руслан В.	3	Низкий	15	Софья Л.	1	Средний
16	Софья П.	2	Средний	16	Татьяна А.	0	Высокий
17	Федор К.	4	Низкий	17	Тимур Д.	2	Средний
18	Юлия З.	2	Средний	18	Юлия М.	3	Низкий
Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 3 Средний – 9 Низкий – 6		Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 4 Средний – 9 Низкий – 5	

Таблица 3 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Широта оперирования» по результатам диагностической методики «Лабиринт» Л.А. Венгерана констатирующем этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень
1	Алина Р.	21	Низкий	1	Александр Г.	25	Средний
2	Арина Г.	26	Средний	2	Арсений Л.	24	Средний
3	Давыд Р.	35	Высокий	3	Арсений Ф.	20	Низкий
4	Данила Е.	22	Низкий	4	Артём Б.	22	Низкий
5	Дмитрий П.	31	Средний	5	Артём К.	26	Средний
6	Евгений Н.	21	Низкий	6	Артём Л.	22	Низкий
7	Елизавета К.	34	Высокий	7	Варвара И.	35	Высокий
8	Илья С.	20	Низкий	8	Дарья Д.	20	Низкий
9	Кира В.	28	Средний	9	Екатерина Л.	36	Высокий
10	Кирилл Б.	20	Низкий	10	Елизавета В.	27	Средний
11	Ксения К.	36	Высокий	11	Елизавета М.	26	Средний
12	Маргарита К.	27	Средний	12	Елизавета Н.	21	Низкий
13	Милана А.	31	Средний	13	Ирина А.	30	Средний
14	Полина Ж.	32	Средний	14	Милана К.	28	Средний
15	Руслан В.	22	Низкий	15	Софья Л.	22	Низкий
16	Софья П.	30	Средний	16	Татьяна А.	37	Высокий
17	Федор К.	20	Низкий	17	Тимур Д.	27	Средний
18	Юлия З.	29	Средний	18	Юлия М.	27	Средний
Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 3 Средний – 8 Низкий – 7		Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 3 Средний – 9 Низкий – 6	

Таблица 4 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Глубина оперирования образом» по результатам заданий из рабочей тетради О.А. Рызде на констатирующем этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Количество баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Количество баллов	Уровень
1	Алина Р.	2	Низкий	1	Александр Г.	4	Средний
2	Арина Г.	2	Низкий	2	Арсений Л.	6	Высокий
3	Давыд Р.	4	Средний	3	Арсений Ф.	2	Низкий
4	Данила Е.	1	Низкий	4	Артём Б.	3	Средний
5	Дмитрий П.	2	Низкий	5	Артём К.	1	Низкий
6	Евгений Н.	1	Низкий	6	Артём Л.	1	Низкий
7	Елизавета К.	4	Средний	7	Варвара И.	4	Средний
8	Илья С.	2	Низкий	8	Дарья Д.	2	Низкий
9	Кира В.	3	Средний	9	Екатерина Л.	5	Высокий
10	Кирилл Б.	2	Низкий	10	Елизавета В.	3	Средний
11	Ксения К.	5	Высокий	11	Елизавета М.	4	Средний
12	Маргарита К.	3	Средний	12	Елизавета Н.	2	Низкий
13	Милана А.	4	Средний	13	Ирина А.	4	Средний
14	Полина Ж.	5	Высокий	14	Милана К.	2	Низкий
15	Руслан В.	2	Низкий	15	Софья Л.	4	Средний
16	Софья П.	3	Средний	16	Татьяна А.	5	Высокий
17	Федор К.	1	Низкий	17	Тимур Д.	4	Средний
18	Юлия З.	4	Средний	18	Юлия М.	3	Средний
Всего (количество человек по уровню):			Высокий – 2 Средний – 7 Низкий – 9	Всего (количество человек по уровню):			Высокий – 3 Средний – 9 Низкий – 6

Таблица 5 –Уровень развития пространственного мышления младших школьников по результатам всех диагностических методик и заданий на констатирующем этапе эксперимента

<i>Экспериментальная группа</i>						<i>Контрольная группа</i>					
№	Имя Ф.	Уровень по методике			Общий уровень	№	Имя Ф.	Уровень по методике			Общий уровень
		1	2	3				1	2	3	
1	Алина Р.	С	Н	Н	Н	1	Александр Г.	С	С	С	С
2	Арина Г.	С	С	Н	С	2	Арсений Л.	В	С	В	В
3	Давыд Р.	В	В	С	В	3	Арсений Ф.	Н	Н	Н	Н
4	Данила Е.	Н	Н	Н	Н	4	Артём Б.	С	Н	С	С
5	Дмитрий П.	С	С	Н	С	5	Артём К.	Н	С	Н	Н
6	Евгений Н.	Н	Н	Н	Н	6	Артём Л.	С	Н	Н	Н
7	Елизавета К.	С	В	С	С	7	Варвара И.	В	В	С	В
8	Илья С.	Н	Н	Н	Н	8	Дарья Д.	С	Н	Н	Н
9	Кира В.	С	С	С	С	9	Екатерина Л.	В	В	В	В
10	Кирилл Б.	Н	Н	Н	Н	10	Елизавета В.	С	С	С	С
11	Ксения К.	В	В	В	В	11	Елизавета М.	С	С	С	С
12	Маргарита К.	С	С	С	С	12	Елизавета Н.	Н	Н	Н	Н
13	Милана А.	С	С	С	С	13	Ирина А.	С	С	С	С
14	Полина Ж.	В	С	В	В	14	Милана К.	Н	С	Н	Н
15	Руслан В.	Н	Н	Н	Н	15	Софья Л.	С	Н	С	С
16	Софья П.	С	С	С	С	16	Татьяна А.	В	В	В	В
17	Федор К.	Н	Н	Н	Н	17	Тимур Д.	С	С	С	С
18	Юлия З.	С	С	С	С	18	Юлия М.	Н	С	С	С
Всего (количество человек по уровню):					В – 3	Всего (количество человек по уровню):					В – 4
					С – 8						С – 8
					Н – 7						Н – 6

Условные обозначения: 1 – методика «Домик» (Н.И. Гуткиной); 2 – методика «Лабиринт» (Л.А. Венгера); 3 – задания из рабочей тетради (О.А. Рыдзе); В – высокий уровень; С – средний, Н – низкий.

Таблица 6 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Полнота образа» по результатам диагностической методики «Домик» Н.И. Гуткиной на контрольном этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень
1	Алина Р.	1	Средний	1	Александр Г.	0	Высокий
2	Арина Г.	1	Средний	2	Арсений Л.	0	Высокий
3	Давыд Р.	0	Высокий	3	Арсений Ф.	2	Средний
4	Данила Е.	3	Низкий	4	Артём Б.	1	Средний
5	Дмитрий П.	2	Средний	5	Артём К.	3	Низкий
6	Евгений Н.	2	Средний	6	Артём Л.	1	Средний
7	Елизавета К.	0	Высокий	7	Варвара И.	0	Высокий
8	Илья С.	2	Средний	8	Дарья Д.	2	Средний
9	Кира В.	1	Средний	9	Екатерина Л.	0	Высокий
10	Кирилл Б.	1	Средний	10	Елизавета В.	2	Средний
11	Ксения К.	0	Высокий	11	Елизавета М.	1	Средний
12	Маргарита К.	1	Средний	12	Елизавета Н.	4	Низкий
13	Милана А.	0	Высокий	13	Ирина А.	1	Средний
14	Полина Ж.	0	Высокий	14	Милана К.	3	Низкий
15	Руслан В.	0	Высокий	15	Софья Л.	2	Средний
16	Софья П.	2	Средний	16	Татьяна А.	0	Высокий
17	Федор К.	3	Низкий	17	Тимур Д.	2	Средний
18	Юлия З.	0	Высокий	18	Юлия М.	3	Низкий
Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 7 Средний – 9 Низкий – 2		Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 5 Средний – 9 Низкий – 4	

Таблица 7 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Широта оперирования» по результатам диагностической методики «Лабиринт» Л.А. Венгерана контрольном этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Кол-во баллов	Уровень
1	Алина Р.	24	Средний	1	Александр Г.	25	Средний
2	Арина Г.	29	Средний	2	Арсений Л.	25	Средний
3	Давыд Р.	38	Высокий	3	Арсений Ф.	21	Низкий
4	Данила Е.	24	Средний	4	Артём Б.	24	Средний
5	Дмитрий П.	33	Средний	5	Артём К.	27	Средний
6	Евгений Н.	23	Средний	6	Артём Л.	23	Средний
7	Елизавета К.	36	Высокий	7	Варвара И.	35	Высокий
8	Илья С.	22	Низкий	8	Дарья Д.	21	Низкий
9	Кира В.	29	Средний	9	Екатерина Л.	36	Высокий
10	Кирилл Б.	21	Низкий	10	Елизавета В.	27	Средний
11	Ксения К.	39	Высокий	11	Елизавета М.	27	Средний
12	Маргарита К.	30	Средний	12	Елизавета Н.	23	Средний
13	Милана А.	32	Средний	13	Ирина А.	30	Средний
14	Полина Ж.	35	Высокий	14	Милана К.	28	Средний
15	Руслан В.	24	Средний	15	Софья Л.	22	Низкий
16	Софья П.	34	Высокий	16	Татьяна А.	39	Высокий
17	Федор К.	23	Средний	17	Тимур Д.	28	Средний
18	Юлия З.	31	Средний	18	Юлия М.	27	Средний
Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 5 Средний – 11 Низкий – 2		Всего (количество человек по уровню):		Высокий – 3 Средний – 12 Низкий – 3	

Таблица 8 – Уровень развития способностей младших школьников по критерию «Глубина оперирования образом» по результатам заданий из рабочей тетради О.А. Рыдзе на контрольном этапе эксперимента

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
№	Имя Ф.	Количество баллов	Уровень	№	Имя Ф.	Количество баллов	Уровень
1	Алина Р.	4	Средний	1	Александр Г.	4	Средний
2	Арина Г.	3	Средний	2	Арсений Л.	6	Высокий
3	Давыд Р.	6	Высокий	3	Арсений Ф.	2	Низкий
4	Данила Е.	2	Низкий	4	Артём Б.	3	Средний
5	Дмитрий П.	4	Средний	5	Артём К.	1	Низкий
6	Евгений Н.	2	Низкий	6	Артём Л.	2	Низкий
7	Елизавета К.	6	Высокий	7	Варвара И.	4	Средний
8	Илья С.	4	Средний	8	Дарья Д.	2	Низкий
9	Кира В.	4	Средний	9	Екатерина Л.	6	Высокий
10	Кирилл Б.	2	Низкий	10	Елизавета В.	3	Средний
11	Ксения К.	6	Высокий	11	Елизавета М.	4	Средний
12	Маргарита К.	3	Средний	12	Елизавета Н.	2	Низкий
13	Милана А.	4	Средний	13	Ирина А.	4	Средний
14	Полина Ж.	5	Высокий	14	Милана К.	2	Низкий
15	Руслан В.	3	Средний	15	Софья Л.	4	Средний
16	Софья П.	4	Средний	16	Татьяна А.	6	Высокий
17	Федор К.	2	Низкий	17	Тимур Д.	4	Средний
18	Юлия З.	5	Высокий	18	Юлия М.	4	Средний
Всего (количество человек по уровню):			Высокий – 5 Средний – 9 Низкий – 4	Всего (количество человек по уровню):			Высокий – 3 Средний – 9 Низкий – 6

Таблица 9 – Уровень развития пространственного мышления младших школьников по результатам всех диагностических методик и заданий на контрольном этапе эксперимента

<i>Экспериментальная группа</i>						<i>Контрольная группа</i>					
№	Имя Ф.	Уровень по методике			Общий уровень	№	Имя Ф.	Уровень по методике			Общий уровень
		1	2	3				1	2	3	
1	Алина Р.	С	С	С	С	1	Александр Г.	В	С	С	С
2	Арина Г.	С	С	С	С	2	Арсений Л.	В	С	В	В
3	Давыд Р.	В	В	В	В	3	Арсений Ф.	С	Н	Н	Н
4	Данила Е.	Н	С	Н	Н	4	Артём Б.	С	С	С	С
5	Дмитрий П.	С	С	С	С	5	Артём К.	Н	С	Н	Н
6	Евгений Н.	С	С	Н	С	6	Артём Л.	С	С	Н	С
7	Елизавета К.	В	В	В	В	7	Варвара И.	В	В	С	В
8	Илья С.	С	Н	С	С	8	Дарья Д.	С	Н	Н	Н
9	Кира В.	С	С	С	С	9	Екатерина Л.	В	В	В	В
10	Кирилл Б.	С	Н	Н	Н	10	Елизавета В.	С	С	С	С
11	Ксения К.	В	В	В	В	11	Елизавета М.	С	С	С	С
12	Маргарита К.	С	С	С	С	12	Елизавета Н.	Н	С	Н	Н
13	Милана А.	В	С	С	С	13	Ирина А.	С	С	С	С
14	Полина Ж.	В	В	В	В	14	Милана К.	Н	С	Н	Н
15	Руслан В.	В	С	С	С	15	Софья Л.	С	Н	С	С
16	Софья П.	С	В	С	С	16	Татьяна А.	В	В	В	В
17	Федор К.	Н	С	Н	Н	17	Тимур Д.	С	С	С	С
18	Юлия З.	В	С	В	В	18	Юлия М.	Н	С	С	С
Всего (количество человек по уровню):					В – 5	Всего (количество человек по уровню):					В – 4
					С – 10						С – 9
					Н – 3						Н – 5

Условные обозначения: 1 – методика «Домик» (Н.И. Гуткиной); 2 – методика «Лабиринт» (Л.А. Венгера); 3 – задания из рабочей тетради (О.А. Рыдзе); В – высокий уровень; С – средний, Н – низкий.