

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования


**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

Кафедра педагогики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 З.У. Колокольникова

подпись      инициалы, фамилия

« 22 » 06 2020 г.

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.02 Психолого-педагогическое образование  
код-наименование направления

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ  
МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Руководитель

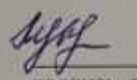
  
подпись, дата

должность, ученая степень

канд. пед. наук, доцент З.У. Колокольникова

инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

А.И. Матюнина

инициалы, фамилия

Лесосибирск 2020



## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Методика изучения геометрического материала на уроках математики в начальных классах» содержит 74 страницы печатного текста, 5 таблиц, 31 рисунок, 55 использованных источников, 3 приложения.

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, ПОНЯТИЯ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУРАХ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ, МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

Актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что отсутствует обособленность геометрического материала в программе и в процессе обучения математике в начальных классах, поэтому требуются точные методические указания по изучению именно геометрического материала.

Цель исследования: подбор и апробация методов и приемов, предназначенных для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников на уроках математики.

Объект исследования: процесс формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников на уроках математики.

Предмет исследования: методы приемы и способы их практического применения при изучении геометрического материала на уроках математики в начальных классах.

В результате исследования проанализировано содержание геометрического материала в различных учебно-методических комплексах. Также были подобраны и апробированы методы и приемы для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий на уроках математики у младших школьников.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Теоретические (психолого-педагогические) основы изучения геометрического материала на уроках математики в начальных классах	9
1.1 Анализ УМК и основные геометрические понятия, изучаемые в начальной школе	9
1.2 Особенности формирования геометрических представлений на уроках математики в начальных классах	19
1.3 Методические особенности изучения геометрического материала в начальной школе	26
2 Опытнo-экспериментальная работа по апробации заданий и упражнений при изучении геометрического материала в начальных классах (на примере 3 класса)	37
2.1 Организация опытнo-экспериментальной работы по выявлению уровня развития предметных результатов при изучении геометрического материала младшими школьниками	37
2.2 Методы и приемы, направленные на формирование геометрических представлений у школьников 3 класса	44
2.3 Сравнительный анализ результатов опытнo-экспериментальной работы	65
Заключение	71
Список использованных источников	74
Приложение А	81
Приложение Б	83
Приложение В	84

## ВВЕДЕНИЕ

Начальный курс математики органично сочетает в себе различные области математического знания, среди которых геометрический материал имеет особое значение. Итальянский физик и математик Галилео Галилей сказал в далеком прошлом замечательную фразу: «Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и даёт нам возможность правильно мыслить и рассуждать». Большая часть изучаемого геометрического материала связана с изучением величин, арифметического и алгебраического материала. И.В. Шадрина отмечает: «Развитие пространственных представлений (о форме, размере, взаимном расположении предметов) идет в связи с изучением чисел и арифметических действий; отрезки, треугольники служат счетным материалом, а затем используются в конкретной иллюстрации рассматриваемых арифметических задач» [52].

Актуальность выбора темы выпускной квалификационной работы обусловлена несколькими исходными положениями:

а) процесс изучения школьного курса геометрии является одной из «проблемных точек» в преподавании математики в школе, как отмечено в «Актуальных вопросах методики преподавания математики»;

б) отсутствует обособленность геометрического материала в программе и в процессе обучения математике в начальных классах и отсюда, как вывод, отсутствие точных методических указаний по изучению именно геометрического материала;

в) существует необходимость в формировании профессиональных методических умений при обучении геометрическому материалу на уроках математики у студентов педагогических вузов как у будущих учителей начальной школы. Известные методисты К. Абдуллаев, П.М. Гасымов, М.М. Глазырина, Л.П. Стойлова, И.В. Шадрина и многие другие занимались исследованиями особенностей математического образования учителей начальных классов. Существует мнение, что геометрический материал в

начальной школе изучается недостаточно подробно, а его усвоение многим учащимся дается с трудом. Поэтому возникла необходимость в пересмотре методики изучения элементов геометрии в начальных классах, подборе необходимых развивающих упражнений и заданий для формирования пространственных представлений учеников, что и составляет проблему нашего исследования.

Цель исследования: подбор и апробация методов и приемов, предназначенных для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников на уроках математики.

Объект исследования: процесс формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников на уроках математики.

Предмет исследования: методы, приемы и способы их практического применения при изучении геометрического материала на уроках математики в начальных классах.

Гипотеза исследования: если при изучении геометрического материала на уроках математики будут использованы методы и приемы, включающие элементы теоретического обоснования, практического применения полученного знания и использующие творческое осмысление сути выполняемых заданий, то уровень сформированности геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников будет более высоким.

Задачи исследования:

1. Проанализировать содержание геометрического материала в различных учебно-методических комплексах.

2. Подобрать методы и приемы для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий на уроках математики у обучающихся начальных классов и предложить методические рекомендации по их применению.

3. Экспериментальным путем проверить результативность применения подобранных методов и приемов для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников.

Методы исследования:

а) теоретические: изучение и анализ учебно-методической и психолого-педагогической литературы по формированию геометрических представлений и первичных геометрических понятий у учеников начальных классов на уроках математики;

б) эмпирические: изучение педагогической документации, наблюдение, проведение констатирующего, формирующего и контрольного эксперимента;

в) практические: применение методов и приемов для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий на уроках математики у младших школьников;

Практическая значимость исследования заключается в подборе и частичной модернизации методов и приемов и способов их применения в процессе изучения геометрического материала на уроках математики в начальных классах.

По материалам бакалаврской работы на сайте [infourok.ru](http://infourok.ru) опубликована методическая разработка «Особенности формирования геометрических представлений на уроках математики в начальных классах», которая успешно прошла проверку и получила высокую оценку от эксперта.

Структура выпускной квалификационной работы: работа состоит из введения, двух глав основного текста, заключения, списка литературы, включающего 55 наименований, 3 приложений, в двух из них приведены задания для диагностики.

# Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ (ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ) ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

## **1.1 Анализ УМК и основные геометрические понятия, изучаемые в начальной школе**

Геометрия – является древнейшей из известных человечеству точных наук. Первые упоминания в истории о геометрии найдены в древнем Египте и датированы около 2000 лет до н. э. В переводе с греческого слово «геометрия» означает «землемерие». Исходя из специфики бытовой жизни, появилась необходимость измерять площади и объемы, не только в древнем Египте, но и по всему миру. И как результат с течением времени знания, правила измерения и построения постепенно накапливались и систематизировались. В дальнейшем геометрия сформировалась как самостоятельная наука, занимающаяся изучением геометрических фигур.

«Большая Советская Энциклопедия», таким образом, определяет геометрию: «Раздел математики, изучающий пространственные отношения и формы, а также другие отношения и формы, сходные с пространственными по своей структуре» [7]. Д.Н. Ушаков в своем «Толковом словаре» пишет: «Геометрия – отдел математики, в котором изучаются пространственные формы, их измерение и взаимное расположение»[47]. Т.Ф. Ефремова отмечает в «Толковом словаре»: «Геометрия – раздел математики, в котором изучаются пространственные отношения и формы»[13], аналогичное определение дается и в словаре С.И. Ожегова[44]. Можно сделать вывод, что геометрия изучает отношения, формы и измерения именно в пространстве.

Согласно «Большому российскому энциклопедическому словарю»: «Геометрическая фигура – это внешнее очертание, вид, форма предмета» [8], то есть это абстрактный объект, суть которого заключается в его размере и форме, упуская его физические особенности и свойства. Еще в дошкольном возрасте дети встречаются с различными геометрическими фигурами, накапливая



представления об их форме, размерах, расположении в пространстве. Их геометрические представления конкретны – ребенок соотносит каждую геометрическую форму с каким-то определенным объектом окружающего мира. Это в дальнейшем становится основой для формирования у учеников начальных классов геометрических представлений и понятий.

Для начала разберемся, что обозначает термин «понятие», что вкладывается в его смысл, как формируется то или иное понятие.

В «Педагогическом словаре» Коджаспировых мы нашли следующее определение: «Понятие – это форма мышления, отражающая наиболее существенные свойства, связи и отношения предмета, явления»[17].

А.В. Петровской в своем «Психологическом словаре» пишет: «Понятие – одна из логических форм мышления, высший уровень обобщения, характерный для мышления словесно-логического»[35].

В «Современном словаре по педагогике» Е.С. Рапацевич трактует понятие следующим образом: «Мысль об общих и существенных свойствах и отношениях действительности; знание о сущности и происхождении предметов и явлений окружающего мира»[39]. Достаточно оригинальное, на наш взгляд, значение математического понятия для развития учащихся приводит Н.Н. Осипова в учебном пособии «Изучение математических понятий в начальной школе»: «Понятие – это форма мышления о целостной совокупности существенных и несущественных свойств объектов реального мира, в частности, и математических объектов»[15]. В свою очередь определение «геометрический» напрямую образовано от термина «геометрия». Тут геометрический – то есть имеющий прямую связь с геометрией, относящийся к геометрии, характерный для нее.

Целью изучения геометрических понятий на уроках математики в начальной школе служит правильное усвоение младшими школьниками содержания понятий и применение их в учебной деятельности. Формирование какого-либо понятия представляет собой непростой психологический процесс, начинающийся с чувственного познания по схеме: ощущение – восприятие –

представление – понятие. То есть формированию понятия предшествует формирование представления об объекте. Представление – это «вторичный образ предмета или явления».

Представления можно разделить на две группы:

1. Представления памяти – возникают через ощущение и восприятие. В этом случае образ представления человек извлекает из своей памяти (например, образы разных геометрических фигур).

2. Представления воображения – возникают при помощи воссоздающего воображения. Образ представления создается через показ каких-либо действий или образцов или при словесной инструкции (например, представление о возможных взаимных расположениях фигур в пространстве).

Приходя в первый класс, ребята уже имеют определенные пространственные представления, представления о различных формах предметов. Эти представления складываются на практическом, житейском уровне при взаимодействии с разными предметами и практической ориентации в окружающем пространстве изначально на основе чувственных восприятий, а затем и с включением речи. В зависимости от эмоционального настроения, условий и индивидуальности восприятия, представления характеризуются определенной субъективностью, обобщенностью, яркостью, полнотой, четкостью, детализацией. При помощи мыслительных операций, в частности обобщения и абстрагирования, от представлений происходит переход к понятиям.

Каждое понятие обладает несущественными свойствами и конкретными признаками, называемыми «существенные свойства», все вместе которые достаточны и независимы, и при этом каждый из них является необходимым для того, чтобы опознать предмет данного рода и отличить от других предметов. Совокупность всех существенных свойств понятия называется «характеристическим свойством». В «Философской энциклопедии» видим: «Определение – логическая операция, раскрывающая содержание понятия».

То есть, чтобы определить понятие, необходимо указать существенные признаки предмета, которых будет достаточно для того, чтобы распознать этот

предмет. В начальном курсе математики определяемыми геометрическими понятиями следует считать только понятия квадрата и прямоугольника, а остальные понятия даются без определения, с помощью эксперимента и практических заданий устанавливаются их свойства.

Н.Н. Осипова выделяет методические требования, которые необходимо учитывать при формировании математических (в частности, и геометрических) понятий:

1. Нежелательно сразу знакомить учащихся, начиная непосредственно с введения термина. Такому приему должна предшествовать определенная подготовка, которая создаст у детей представления об изучаемом понятии.

2. Нужно правильно варьировать существенные и несущественные признаки изучаемых объектов для того, чтобы учащиеся правильно усвоили их отличительные особенности.

3. Понятия усваиваются в выполняемых учениками действиях. Поэтому необходимо установить, какие именно действия обязаны усвоить ученики при изучении нового понятия и подобрать соответствующие упражнения и задания.

4. Для того чтобы лучше усвоить понятие, необходимо использовать сразу несколько действий: анализ, сравнение, классификация, выведение следствий и так далее[15].

Изучая труды советского и российского психолога в области педагогической психологии Н.Ф. Галызиной, мы можем заключить, что многообразие различных задач со всевозможными условиями позволяет учащемуся приобретать навыки развернутой ориентировки, и таким образом усвоение понятия протекает легче и успешнее. Вместе с тем, одинаковость условий задач приводит к тому, что школьник по каким либо критериям распознает задачу, как старую и начинает действовать по сложившемуся алгоритму, что исключает какое либо развитие и творческое мышление. Именно поэтому данные задачи необходимо включать на последних этапах обучения, тем самым давая возможность школьнику автоматизировать уже ранее полностью изученный материал[42].

На основании ее указаний мы бы выделили еще одно методическое требование при формировании математических понятий – необходимо подбирать не однотипные задания и упражнения в ходе изучения понятия.

Изучение всех геометрических понятий и понятий геометрического характера на уроках математики в начальной школе методично делится на 4 класса по принципу «от простого к сложному».

Геометрические понятия, с которыми ученики знакомятся в 1 классе: «Точка. Линия – прямая и кривая. Отрезок. Ломаная. Звенья ломаной. Вершина ломаной. Замкнутая и незамкнутая ломаная. Многоугольники. Треугольники и четырехугольники».

Во 2 классе изучаются такие геометрические понятия, как: «Длина ломаной. Прямой угол. Непрямой угол. Прямоугольник. Квадрат».

Изучаемые геометрические понятия на уроках математики в 3 классе: «Периметр многоугольника. Площадь прямоугольника. Круг. Окружность. Радиус. Диаметр. Треугольники равносторонние, равнобедренные и разносторонние».

Для изучения в 4 классе даются такие геометрические понятия: «Диагонали прямоугольника. Свойства диагоналей прямоугольника. Луч. Числовой луч. Угол. Элементы угла. Прямой, острый и тупой угол. Треугольники остроугольные, прямоугольные, тупоугольные»[6].

К концу обучения в начальной школе младшие школьники должны научиться узнавать эти фигуры, обозначать и называть их, выполнять простейшие построения не только на клетчатой бумаге, но и на нелинованной при помощи чертежных инструментов. Кроме того, должны уметь находить длину отрезка, длину ломаной линии, площадь прямоугольника, периметр многоугольников. Все геометрические вопросы рассматриваются на наглядной основе.

В современной образовательной системе России используется большое количество разнообразных учебно-методических комплексов, которые можно

отнести либо к развивающим системам обучения, либо к традиционным системам обучения.

**Учебно-методическим комплексом (УМК)** называются систематизированные материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса, которые обеспечивают успешное обучение и активную познавательную, творческую и коммуникативную деятельность учеников.

Ряд других авторов определяют понятие учебно-методического комплекса как систему, все части которой взаимосвязаны и взаимозависимы. Они образуют единое целое, которое позволяет достичь основной цели образовательной программы.

В каждой используемой системе УМК присутствуют три основных компонента:

1. Ведущий документ – образовательная программа. На основе данной программы и строится весь комплекс.

2. Руководства для учеников и педагогов, приведенные в систему и сбалансированные для максимально эффективного достижения поставленных целей. Основу данного компонента составляют дополнительные комплекты справочных и информационных вспомогательных материалов. Так же немалую долю составляют всевозможные руководства, краткие записи занятий. Данный компонент УМК крайне важен, так как без дополнительных материалов невозможна реализация как основных, так и факультативных программ.

3. Система образовательных методов. Данный компонент включает в себя различные геометрические и теоретические пособия, помогающие учащимся наиболее эффективно освоить содержание программы. Условно все методы обучения подразделяются на традиционные и современные. Традиционными методами являются все виды печатных пособий (фото, таблицы, плакаты, картины, раздаточный материал, карточки, диафильмы, звукозаписи). К современным же можно отнести – видеофильмы, мультимедийные материалы, образовательные программы и приложения.

Мы рассмотрели содержание, изучаемых геометрических понятий в трех образовательных программах: Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова, «Школа 2100», «Школа России».

В программе Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова одним из главных целевых направлений является развитие теоретического сознания и мышления, которое основывается на теоретических знаниях в форме учебной деятельности. Изучаемые понятия формируются на принципе поиска, постановки учебной задачи и содержательного обобщения. Овладение понятием начинается с решения учебно-практической задачи, с опорой на сформированные ранее умения, решение которой приводит к определению понятия. Такой подход, ведет к активной исследовательской деятельности, а не просто к репродукции готовых знаний.

В данной программе активное введение геометрических понятий возлагается на первый и четвертый класс. Все остальное время геометрический материал служит графической моделью, например, плоские геометрические фигуры способствуют овладению принципом разрядности. Знакомство с геометрией в первом классе начинается со сравнения предметов по разным признакам (цвету, форме и т. д.), происходит знакомство с периметром как длиной границы любой плоской фигуры.

Формируются понятия о прямой, луче, отрезке, ломаной, угле, равновеликости и равноставленности фигур, а также выявляются существенные отличия между понятиями. Затем обучающиеся учатся подбирать предметы по заданному признаку, решая тем самым задачу на восстановление объекта, обладающего различными признаками. Решение этой задачи позволяет выделить существенные связи и отношения между компонентами действия. Для обучающихся в основном приводятся три типа заданий:

1. Имеются предметы, задан признак. Необходимо огласить результат сравнения.

2. Даны предметы и результат сравнения. Нужно найти признак, который был выбран основанием для сравнения.

3. Даны признак и результат сравнения. Надо подобрать предметы.

Во втором и третьем классе, когда есть возможность, геометрический материал связывается с изучением чисел и арифметических действий, являясь основой символического описания отношений между величинами и отношений между числами как характеристиками величин. Решаются задачи на нахождение периметра, площади правильных многоугольников, усложняются задачи на нахождение площади закрашенной фигуры и др.

В 4 классе происходит возврат к понятиям периметра (длины), площади и объема и связан в основном с измерительной геометрией. Обучающиеся уже не измеряют величину с помощью мерок, а работают с готовыми результатами измерения. Решая задачи на измерение, происходит знакомство с понятиями катета, гипотенузы, высоты. Продолжают знакомство с объемными геометрическими фигурами: куб, параллелепипед, цилиндр, призма, конус, пирамида. На данном этапе решается главная задача: как сравнивать объемы.

В заключении, можно сделать вывод, что в представленной программе, геометрическая линия наполнена необходимыми понятиями, но знакомство с ними происходит не равномерно на протяжении всей начальной школе, больший объем изучаемых понятий приходится на первый класс. И чаще геометрический материал служит моделью для решения арифметических задач.

Рассмотрим как сложилась ситуация с геометрическими понятиями в программе «Школа 2100» автором которой является Л. Г. Петерсон. Геометрический курс нацелен на формирование пространственных представлений, развитие математической речи и практических навыков черчения. Авторы считают, что основную часть уроков математики должен занимать арифметический материал, а геометрический является составной частью.

Обучающиеся должны усвоить, по завершении обучения, название фигур, их основные свойства, построение на клетчатой бумаге. Выделение свойств

фигур вводится экспериментальным путем с помощью соответствующих упражнений. А закрепление должно проводиться практическим методом, с помощью практических работ (изготовление, вырезывание, моделирование). Отличие существенных признаков от несущественных происходит за счет сопоставления и противопоставления геометрических фигур.

В учебнике математики с первого по четвертый класс широко используется метод моделирования для ознакомления с окружающей действительностью. Данный метод осуществляется в три этапа:

1 этап – математизация действительности, построение модели фрагмента действительности;

2 этап – изучение построенной модели с описанием ее свойств;

3 этап – сопоставление полученных результатов с реальным миром.

Формирование системы понятий ведется с позиции общих представлений об окружающем мире. Данный процесс осуществляется через объединение теоретико-множественного подхода и изучением скалярных величин.

Так же как и в предыдущей системе, первый класс начинается с изучения признаков предмета и их сравнения. Формируются признаки квадрата, треугольника, прямоугольника. Так же учатся устанавливать пространственные отношения, изучают понятия отрезок, ломаная, многоугольник, его вершины и стороны.

Во втором классе круг формируемых понятий расширяется и дополняется. Изучают прямую и кривую линию, луч, отрезок, периметр, плоскость, плоские поверхности, угол, площадь, окружность, объем.

Третий и четвертый класс расширяет полученные знания, знакомит с понятием симметрия, с разными видами углов (развернутые, смежные, вертикальные), объемными фигурами. Так же явным положительным отличием является регулярность введения новых геометрических понятий на протяжении всех четырех годов обучения.

И наконец, обратимся к третьей программе «Школа России» под редакцией М. И. Моро, М. Ю. Колягина. Структура УМК строится на основе



универсальности математических способов, познания закономерностей окружающего мира. Позволяет формировать у обучающихся основы целостного восприятия мира и выстраивать модели его отдельных процессов и явлений.

Программа первого класса позволяет обучающимся познакомиться со следующими геометрическими понятиями: прямая, кривая, отрезок, многоугольник, треугольник, четырехугольник, пятиугольник, точка, ломанная. На данном этапе формируются умения: сравнивать фигуры, выделять их некоторые свойства, выполнять построения на клетчатой бумаге.

Во втором классе усложняются формируемые понятия (угол прямой и не прямой), проводят работу на выявление признаков прямоугольника о равенстве противоположных сторон. Формируют понятие о квадрате, связывая его с понятием прямоугольника.

В третьем классе расширяются понятия круг, окружность и треугольник (разносторонний, равнобедренный и равносторонний), вводят буквенные обозначения геометрических фигур, решают с помощью них арифметические задачи.

Четвертый класс содержит в себе следующую линию геометрического материала. Вводится понятие о диагонали прямоугольника, а так же изучаются их свойства, а именно: равенство отрезков и диагоналей, которые получили при их пересечении. Далее изучается свойство углов квадрата, полученных при пересечении диагоналей, дается определение угла, вводится понятие о стороне и вершине, а также раскрывается понятие о тупом, прямом и остром углах.

Таким образом, курс предполагает формирование у детей пространственных представлений, знакомство детей с разными геометрическими фигурами и некоторыми их свойствами, с самыми простейшими приборами для черчения и измерения.

Из всего вышперечисленного мы можем заключить, что, все программы начальной школы содержат определенный минимум изучения геометрического материала, предписанный ФГОС. Однако не в каждой из программ понятия

вводятся через осознанное выделение признаков. По программе «Школа России» курс математики предусматривает формирование первичных понятий. В развивающих системах вводятся вопросы о пространственных фигурах. Разными же являются дополнительные возможности изучения курса. «Школа России» может предложить возможность овладения следующими навыками: распознавать такие как пространственные геометрические тела: куб и шар. Находить в окружающем мире части предметов и предметы, которые похожи по форме на куб и шар.

Итак, формирование геометрических понятий необходимо для того, чтобы дети лучше усвоили содержание изучаемых понятий и умели применять их в процессе учебы. Так как в школе, где мы будем проводить опытно-экспериментальную работу, начальные классы обучаются по программе «Школа России», то мы и выявили, с какими геометрическими понятиями знакомятся дети в начальных классах на уроках математики: 1 класс - «Точка. Кривая линия. Прямая линия. Отрезок. Луч. Ломаная линия. Многоугольник», 2 класс - «Длина ломаной. Периметр многоугольника. Угол. Виды углов. Прямоугольник. Квадрат», 3 класс - «Обозначение геометрических фигур буквами. Площадь. Единицы площади. Окружность. Круг. Виды треугольников», 4 класс - «Нахождение площади фигуры при помощи палетки. Диагонали прямоугольника (квадрата) и их свойства. Представление о таких телах, как куб, прямоугольный параллелепипед, пирамида, конус, цилиндр». В начальном курсе математики определяемыми геометрическими понятиями следует считать только понятия квадрата и прямоугольника, остальные же понятия даются без определения, на уровне представлений, а с помощью эксперимента и практических заданий устанавливаются их свойства.

## **1.2 Особенности формирования геометрических представлений на уроках математики в начальных классах**

Понятие «формирование геометрических представлений» достаточно сложное. Оно включает в себе взаимосвязанные представления о пространстве,

форме, величине, времени, количестве, а так же об их свойствах и отношениях, которые являются необходимым звеном в формировании у ребенка «житейских» и «научных» понятий.

Представления о форме, размере и расположении предметов в пространстве формируется у детей еще в дошкольном возрасте. Правда подобный опыт детей и накопление терминологии носит спонтанный и эпизодический характер. Сознательного понимания отношений между предметами, демонстрируемого в таких словах, как «одинаковые», «различные», «большой», «меньший», «справа», «слева», «между» и прочих у детей до школы, как правило, нет.

Для младшего школьника пространственные признаки смешиваются с воспринимаемым содержанием, эти признаки не выделяются как специальные отдельные объекты познания. Слово в данном случае является неким ориентиром, позволяющем из множества признаков объекта выделить единичный: будь то размер или форма, или положение относительно других объектов. Однако дети испытывают затруднения, когда им самостоятельно предстоит дать характеристику тому или иному признаку.

При дифференциации пространственных признаков иногда могут возникнуть сложности у детей младшего школьного возраста даже с понятием «размер», которое формируется у них в основном при изучении величин: длины, площади, объема. На начальном этапе обучения в данном возрасте основным показателем сформированности пространственных представлений является узнавание и разграничение пространственных признаков на основе деятельности по восприятию объектов.

Образ является оперативной единицей пространственного восприятия объекта, он характеризуется не только пространственными признаками, но так же пространственным отношением (направление, расстояние, местоположение).

Особенность мышления детей возраста 7-8 лет состоит в том, что они мыслят конкретными категориями с опорой на то, что они видят и чувствуют.

Так же в этом возрасте у учащихся активно развивается наглядно-действенное и наглядно-образное мышления. Учитывая этот факт, преподаватель должен включать в обучение модели разного типа, а так же использовать образ в качестве основной единицы пространственных представлений.

Образное мышление является основным видом мышления у младших учеников и геометрический материал полностью ему соответствует. Курс математики на данном этапе прежде всего опирается на форму и ее пространственное расположение, как на центральный стержень всего курса.

Только при условии симбиоза кинестетических, зрительных и тактильных ощущений, так же известных как сенсомоторные, ребенок младшего школьного возраста имеет возможность в полной мере воспринять форму и сформировать образ представления предмета. Образный тип мышления в подавляющем большинстве определяется именно сенсорной информацией. Поэтому мы можем заключить, что при условии получения школьником непрерывной сенсорной информации и умении эффективно ей оперировать, способ обучения, учитывающий данные переменные является максимально эффективным для образного типа мышления.

Рассмотрим наиболее эффективные приемы, используемые при изучении геометрического материала:

- моделирование фигур из бумаги, из палочек, из проволоки;
- изображения на бумаге, вырезание из бумаги;
- перегибание бумаги;
- натягивание шнура, обматывание нитями;
- лепка из пластилина;
- черчение, измерение, составление композиций, конструирование.

Главное обеспечить разнообразие объектов, так как это поможет детям выделять несущественные (цвет, расположение) и существенные признаки (форма предмета, свойства фигур).

В основе изучения геометрического материала стоит, прежде всего, жизненно-практическая функция. Ведь для того чтобы обеспечить для учащихся успех в изучении геометрии в старших классах прежде всего необходимо сформировать четкие и правильные геометрические образы, развить навыки построения и измерения и что не менее важно обеспечить понимание пространственных представлений.

Изучая научные труды А. С. Филиппова, мы можем заключить, что следующая методическая схема наиболее полно отражает суть формирования геометрических представлений учащихся:

- развитие первоначальных представлений с помощью объяснительного текста или с помощью задач, заменяющих его;
- переход от представлений к соответствующим им понятиям посредством выполнения специальных упражнений;
- углубление и закрепление определённой системы задач;
- проверка качества усвоения понятий посредством выполнения соответствующей самостоятельной работы;
- подведение итогов (выделение главного) [48].

При этом, рассматривая труды Н.С. Подходова, мы можем выделить следующие этапы изучения геометрического материала:

1. Умение взаимодействовать с фоном и объектом и менять их местами, определять положение предметов относительно друг друга, уметь находить контур предмета, границу фигуры и различать положение внутренних и внешних областей, все это является признаком развития топологических пространственных представлений.

2. Создание пространственных представлений, обладающих свойством полноты относительно взаимного расположения объектов (без внимания к форме объекта), через развитие образной памяти.

3. Формирование умения менять точку отсчета и пространственных проективных представлений.

4. Выход в пространство с постоянно меняющейся точкой отсчета (геометрическое пространство)[34].

Изучая труды Е.И. Щербакова, мы можем увидеть, что автор выделяет следующие основные задачи по формированию геометрических представлений учащихся:

- приобретение знаний о множестве, числе, величине, форме, пространстве и времени как основах математического развития;
- формирование широкой начальной ориентации в количественных, пространственных и временных отношениях окружающей действительности [54].

Разработка психолого-педагогических вопросов методики формирования геометрических представлений у школьников среднего возраста в большинстве своем определяется методологическими основаниями психологии и педагогики. Проблема формирования геометрических представлений у школьников исследуется в трудах А.В. Белошистой, Ф. Н. Блехер, Л. В. Глаголевой, В.В. Даниловой, Я.А. Каменский, А.М. Леушиной, Л.С. Метлиной, Р.Л. Непомнящей, И.Г. Песталоцци, Т.Д. Рихтерман, А.А. Столяра, Г.В. Тарунтаевой, Е. И. Тихеевой, М. Фидлер, Л. К. Шлегер и многих других. Формирование представлений у школьников о форме рассматривают Л.А. Венгер, В.П. Новикова, Т.А. Мусейибова и др.

Рассматривая работы таких авторов как В.А. Крутецкий, З.А. Михайлова, Е.А. Носова и М.Н. Полякова мы можем заключить, что при изучении интеллектуальных способностей младших школьников через призму логического и творческого мышления, данные авторы выделяют следующие основные части геометрических способностей:

1) способность к формализации математического материала, к отделению формы от содержания, абстрагированию от конкретных количественных отношений и пространственных форм и оперированию формальными структурами, структурами отношений и связей;

2) способность обобщать математический материал, вычленять главное, отвлекаясь от несущественного, видеть общее во внешне различном;

3) способность к оперированию числовой и знаковой символикой;

4) способность к «последовательному, правильно расчленённому логическому рассуждению», связанному с потребностью в доказательствах, обосновании, выводах;

5) способность сокращать процесс рассуждения, мыслить свернутыми структурами; способность к обратимости мыслительного процесса, (к переходу с прямого на обратный ход мысли);

6) гибкость мышления, способность к переключению от одной умственной операции к другой, свобода от сковывающего влияния шаблонов и трафаретов;

7) математическая память. Можно предположить, что её характерные особенности также вытекают из особенностей математической науки, что это память на обобщения, формализованные структуры, логические схемы;

8) способность к пространственным представлениям, которая прямым образом связана с наличием такой отрасли математики как геометрия.

Теория восприятия характеризуется двумя основными направлениями:

1. Теория извлечения признаков.

2. Теория сравнения с шаблоном.

Восприятие контура является первым и главенствующим аспектом, изучаемым автором в своих трудах. Многие ученые утверждают, что следует рассматривать основные аспекты зрения такие как: распределение яркости, полосы маха, оценка вертикали и др. как базисные факторы для изучения восприятия формы.

Изучая труды Джеймс Дж. Гибсона по трехмерному восприятию геометрического материала, мы можем заключить, что восприятие формы является определяющим фактором в восприятии всего предмета. Гибсон считает, что признаки являются важными по той причине, «что значение имеет не форма как таковая, а параметры вариации формы».

Несмотря на то, что форма и очертание объекта часто ошибочно воспринимаются в качестве синонимов, известный ученый Леонард Зусне отмечал в своей работе «Зрительное восприятие формы», что исследователи так и не пришли к единому мнению, что следует понимать под формой объекта, однако необходимость работы все же заставляет использовать данный противоречивый термин. Что касается личного мнения ученого, он утверждает, что «форма» - это более общий термин, а «очертания» - конкретизированный.

Над исследованием восприятия формы помимо зарубежных психологов трудились так же и отечественные психологи. В ходе работы было выявлено, что формирование зрительного образа является сложным процессом, включающим в себя огромное количество систем, в том числе анализ внешних свойств объекта, отражающий их взаимодействие друг с другом и завершающийся семантическим преобразованием. Психическое восприятие объекта органами чувств является основным аспектом формирования правильного зрительного образа, так как первичный сенсорный анализ помогает понять учащимся, как выглядит объект, его размер, цвет, контур и т.д. Данная деятельность осуществляется при помощи перцептивных действий.

В.П. Зинченко выделяет два вида зрительного опознания.

Первый вид – поиск и выделение индивидом различных информативных признаков посредством развёрнутого во времени последовательного процесса, включающие действия, помогающие оценить размер, цвет, контур объекта. По окончании перцептивного процесса индивид имеет возможность оценки и категоризации выявленных признаков.

Второй вид характеризуется одномоментным опознанием. Так называемые «оперативные единицы восприятия», формирующиеся у человека с течением времени на базе перцептивных и сенсорных ощущений обеспечивают переход от первого типа восприятия ко второму. Данные типы опознания характерны для всех возрастов и могут быть замечены на любых этапах онтогенеза[12].



Ознакомление учащегося с основными свойствами геометрического материала способствует формированию навыка различения геометрических фигур (круг, трапеция, шар и т.д.).

Для учителя начальных классов важной задачей является сформировать у учащихся постоянство восприятия формы объекта при изменении угла зрения ученика. Данное умение имеет большое значение в правильном восприятии формы и развивается с трудом, окончательно формируясь только к 10-14 годам.

Для детей дошкольного и младшего школьного возраста часто характерно рассмотрение формы объекта независимо от его положения в пространстве. Это объясняет тот факт, что дети часто рассматривают картинки в перевернутом виде, однако на этом этапе онтогенеза это не мешает восприятию. Данное условие создает определенные сложности при обучении детей письму и характеризуется зеркальным отображением букв на плоскости при письме, не смотря на их правильное написание.

Из всего вышперечисленного мы можем заключить, что понятие «формирование геометрических представлений» является сложным, комплексным и многоаспектным. В процессе формирования геометрических представлений школьник вступает в специфические социально-психологические отношения со временем и пространством (как физическим, так и социальным); у него формируются представления об относительности, транзитивности, дискретности и непрерывности величины. Данные представления являются основополагающими факторами в освоении не только ведущих видами деятельности, но и формируют способности к познанию окружающей действительности и к целостному восприятию всего окружающего мира.

### **1.3 Методические особенности изучения геометрического материала в начальной школе**

Геометрический материал не является обособленным ни в программе, ни в процессе обучения математике в начальных классах, а входит в

арифметический материал, который составляет главное содержание курса математики в начальной школе, как показывает исследование Ш.М. Абасова[1]. Поэтому геометрического характера вопросы рассматриваются каждый раз при возможности во время изучения остальных тем курса математики. Ю.В. Трофименко отмечает, что усвоение геометрического материала младшими школьниками зависит от сформированности у них геометрических представлений и овладения геометрическими понятиями, от применяемой методики формирования геометрических понятий.

Ознакомившись со статьей Е.Ю. Ивановой «Особенности содержания геометрического материала в курсе математики для будущих учителей начальных классов»[14], делаем вывод, что все изучение геометрического материала в начальных классах сводится к ознакомлению детей с основными геометрическими фигурами, их простыми свойствами, способами их построения и обозначения, решению задач на распознавание фигур, деление их на возможные части, составление из данных частей целых фигур, на нахождение площади и периметра плоскостных геометрических фигур.

Е.В. Рудь в своей статье «Геометрический материал в начальном курсе математики» указывает на то что: Методика ознакомления учащихся с геометрическими фигурами прежде всего основывается на задачах по изучению темы материала:

1. Формировать четкие представления о таких геометрических фигурах, как точка, отрезок, угол, многоугольник, прямоугольник, квадрат и т.д.
2. Формировать практические умения и навыки построения геометрических фигур как с помощью чертёжных инструментов, так и без них.
3. Развивать пространственные представления учащихся»

Не следует забывать об одном из важнейших методических принципов изучения геометрического материала в начальной школе – это его связь с другими учебными предметами: с уроками изобразительного искусства, технологии, информатики, окружающего мира; так, задания по геометрии должны включать в себя штриховку геометрических фигур, рисование,

аппликацию, лепку, вырезание ножницами, конструирование, моделирование[37].

Однако Ю.В. Трофименко отмечает, что в изложении геометрического материала следует придерживаться определенной логики, которая должна преследовать достижение целей, поставленных перед изучением вопросов геометрии в курсе математики в начальных классах[46].

Изучение геометрического материала, который включен в программу и изучается в целой системе точно выбранных задач, нацелено на создание ряда геометрических представлений и геометрических понятий, на основе которых формируются пространственные представления и воображение, кроме этого получает развитие мышление и речь учеников, формируются важнейшие практические навыки. Поэтому Г.А. Демурчян в своей статье «О геометрической компетентности учителя начальных классов» обращает внимание на то, что учитель сам должен иметь соответствующие математические знания, умения и навыки, без которых невозможно овладеть необходимыми технологиями и методиками обучения математике и основам геометрии младших школьников[11].

Перед учителем встает важная задача – определить методику преподавания геометрического материала на уроках математики в начальных классах таким образом, чтобы ученики усвоили геометрический материал на уровне, необходимом для перехода в среднюю школу.

По мнению В.Р. Арсланбаева качественно и эффективно подобранная методология организации преподавания способствует решению задач по преодолению трудностей в изучении геометрического материала[3].

С.Е. Царева утверждает, что: большое влияние изучения геометрии на формирование математического мышления учащегося является всемирно признанным фактом. И все современные методические подходы необходимо строить и применять с учетом особенностей дошкольного опыта детей в изучении геометрического материала[50].

Педагог и методист В.Л. Дрозд отмечает: «Важнейшим из требований к методике введения начальных математических понятий является формирование математических понятий через рассмотрение реальных, житейских ситуаций, хорошо знакомых детям в их повседневной жизни» [30].

М.А. Бантова и Г.В. Бельтюкова указывают: «Все вопросы геометрии раскрываются на наглядной основе» [5], но при этом лучшим методом при изучении математических понятий считают эвристическую беседу, в ходе которой должна выстраиваться система упражнений, ведущая детей от частных случаев к общему выводу, выделяя определенные закономерности.

Методисты предлагают практически знакомить с новым геометрическим материалом, где в ходе беседы учитель демонстрирует то или иное действие, а учащиеся выполняют подобное действие по образцу. К примеру, так знакомятся младшие школьники в 1 классе с точкой, прямой и отрезком. Для проведения анализа методик мы взяли учебники и учебно-методические пособия по методике преподавания математики в начальных классах таких авторов, как П.У. Байрамукова и А.У. Уртеннова, М.А. Бантова и Г.В. Бельтюкова, А.В. Белошистая, Н.Б. Истомина, Ш. Курманалина, Л.П. Стойлова, С.Е. Царева, И.В. Шадрина. Нами было проанализировано, как каждый из этих авторов рекомендует выстраивать работу с детьми на уроках математики в начальных классах при изучении геометрического материала.

В разделе по изучению точки, линии (прямой и кривой, ломаной), отрезка все авторы сходятся во мнении, что ознакомление с этими понятиями нужно проводить практически, методом показа, ведь так и получается – начинается письмо с точки. На первых этапах обучения письму дети учатся ориентироваться на линии или в клетке тетради, ставя ручкой точку там, где диктует и демонстрирует учитель: «Поставьте точку посередине клетки». Кроме того, работа в прописях учит не только ставить точки, но и соединять их определенным образом – прямыми или кривыми линиями, замкнутыми и незамкнутыми.

При демонстрации прямой и кривой линии следует прибегать к сгибанию листа бумаги (получается прямая линия) или натягиванию (получается прямая) и ослаблению шнура (он провисает и получается кривая). Так же можно чертить линии на доске и в тетради. Далее практическим способом дети учатся ставить точки на линии и вне ее, проводить линии через заданные точки – как через одну, так и через несколько.

В итоге, в ходе упражнений, учащиеся самостоятельно приходят к умозаключению, что через одну точку можно провести сколько угодно как прямых, так и кривых линий; что через две точки можно провести всего одну прямую линию, но кривых – множество; что кривые линии могут быть и плавными, и угловатыми – это ломаные прямые.

Для изучения ломаной удобно пользоваться счетными палочками или полосками бумаги разной длины – с их помощью можно моделировать ломаную линию, измерять длину звеньев и длину всей ломаной (сложив длину звеньев). Дети должны научиться чертить прямую и кривую линии, замкнутую и незамкнутую, отличать их друг от друга; ставить точки на линии и вне ее, проводить различные линии через одну точку и через несколько. Наглядно изучается и отрезок. Учитель на прямой линии отмечает две точки и объясняет, что эту часть линии от одной точки до другой называют отрезком прямой, а эти точки – концы отрезка. После демонстрации учителем чертежа отрезка, ограниченного точками или штрихами, дети понимают, что именно этим отрезок отличается от прямой линии, которая не имеет ни начала, ни конца, просто в тетради или на доске мы изображаем лишь ее часть. Кроме того, раз длина отрезка ограничена, то мы можем ее измерить, например, при помощи линейки. Тут дети должны поупражняться в измерении длины отрезков, сопоставлении длин разных отрезков, в черчении отрезков, в решении задач с отрезками.

После знакомства учащихся с обозначением латинскими буквами точек на рисунке вводятся упражнения для закрепления умения обозначать, узнавать и называть отрезки. Например, задание «Выпишите все отрезки, которые

видите на чертеже», «Выпишите все отрезки, которые начинаются в точке А», «Измерьте линейкой длину отрезков и выпишите равные из них» и так далее. Начало изучения многоугольников авторы методик предлагают еще с первых этапов обучения математике в школе, приурочивая эту работу к изучению чисел первого десятка.

Например, изучая число «3», дети рассматривают треугольник, выделяя в нем 3 стороны, 3 вершины и 3 угла. То есть многоугольник-треугольник служит дидактическим наглядным материалом. При этом дети не только знакомятся с названием многоугольника, но и учатся правильно указывать составляющие его элементы и называть их. Кроме того, дети замечают связь между количеством элементов многоугольника и его названием – у треугольника имеется по три стороны, вершина и угла; у пятиугольника – 5 сторон, 5 вершин и 5 углов и так далее, то есть по количеству элементов многоугольник следует назвать треугольником, четырехугольником, пятиугольником и так далее.

Дети убеждаются, что стороны многоугольника – это отрезки или звенья ломаной линии, а концы этих отрезков – это вершины многоугольника. Тут же дети учатся находить и показывать углы у многоугольников.

Интересен методический подход к изучению геометрического материала, предлагаемый С.Е. Царевой. Она пишет: «Понятие «плоскостные фигуры» тесно связаны с понятием «поверхность» и «плоскость». Поэтому их изучение можно начать с рассмотрения поверхностей реальных предметов, с выделения самых распространенных форм поверхностей в окружающем нас пространстве»[50].

Таким образом, дети выявляют, что формы поверхностей окружающих нас предметов – это прямоугольники, квадраты, круги, редко – треугольники и другие виды многоугольников. Автор отмечает, что для получения новых форм, фигур, следует составлять новые фигуры из других (игра «Танграм») или разрезать фигуры на части ножницами, при этом дети обнаружат, что основой любого многоугольника является треугольник, так как из треугольников можно

составить любой многоугольник, или любой многоугольник разрезать на треугольники.

С.Е. Царева мало вдаётся в подробности рассмотрения каждой геометрической фигуры в начальной школе, обходясь лишь кратким общим описанием методики и определением терминов.

При изучении угла и его видов авторы методик рекомендуют пользоваться методом моделирования и показа. Почти все авторы советуют начинать изучение углов с прямого угла. Прямой угол можно получить, согнув дважды пополам лист бумаги. После этого практическим путем дети находят прямые углы в окружающем пространстве способом наложения модели прямого угла из бумаги на углы предметов, в том числе и на угольник (чертежный треугольник), которым ребята в дальнейшем будут пользоваться, как моделью прямого угла. При наложении прямого угла из листа бумаги на другие углы ученики видят, что есть углы больше прямого угла и меньше его.

Ш. Курманалина советует начать изучение угла с его построения: чертятся два луча в разных направлениях с общим началом, и закрашивается внутренняя часть, образуемая ими, при этом учитель сообщает, что это угол, обозначает его вершину, стороны[20]. Далее предлагает начертить угол из двух лучей на цветной бумаге, вырезать его и, отыскав углы в окружающей обстановке, сравнить каждый из них способом наложения с получившейся моделью, после этого следует вводить понятия острого, прямого и тупого угла способом чертежа и сравнения.

Кроме того, Ш. Курманалина, как и М.А. Бантова с Г.В. Бельтюковой, советует изготовить модель раздвижного угла – «малку» из двух палочек, которые одним концом скреплены друг с другом при помощи пластилина или гвоздика. С ее помощью дети понимают, что размер угла зависит не от длины его сторон, а от того, насколько близко сдвинуты или насколько далеко раздвинуты его стороны. При этом палочки малки – это стороны угла, место их скрепления – его вершина, а часть между палочками – сам угол. В дальнейшем понятие угла закрепляется при изучении многоугольников.

Ш. Курманалина предлагает следующую схему работы над понятиями «многоугольники»:

1. Рассматривание изучаемой геометрической фигуры. Нахождение и демонстрация составляющих ее отрезков (сторон), углов и вершин.
2. Подсчет элементов многоугольника и их называние.
3. Изготовление модели многоугольника из пластилина, счетных палочек или полосок бумаги.
4. Распознавание изучаемого многоугольника среди других геометрических фигур.
5. Черчение многоугольника[20].

П.У. Байрамукова и А.У. Уртеннова предлагают изучать многоугольники методом беседы в сочетании с методом практических работ [4]. Так, например, при изучении прямоугольника авторы предлагают продемонстрировать детям различные фигуры (четырёхугольники) и попросить детей назвать эти фигуры одним словом (четырёхугольники). После этого учитель должен спросить, почему учащиеся так считают (каждая фигура имеет по 4 вершины, 4 угла и 4 стороны). Затем учитель предлагает при помощи модели прямого угла найти четырёхугольники с четырьмя прямыми углами и после их нахождения поясняет, что если у четырёхугольника все углы прямые, то это прямоугольник.

Также изучая труды данных авторов, мы можем заключить, что задания на распознавание данной геометрической фигуры, ее построение и моделирование является наиболее важным аспектом при изучении многоугольников. Необходимо вводить задачи с геометрическим содержанием – «это задачи на деление заданных фигур так, чтобы получившиеся части имели указанную форму; задачи на составление фигур новых из данных многоугольников; задачи на распознавание всевозможных геометрических фигур»[4].

Следует отметить, что М.А. Бантова и Г.В. Бельтюкова, П.У. Байрамукова и А.У. Уртеннова предлагают рассматривать сначала многоугольники, а потом угол как составной элемент любого многоугольника. Тогда как



А.В. Белошистая, Н.Б. Истомина и Ш. Курманалина наоборот указывают на то, что сначала изучается понятие «угол», а после этого многоугольники, потому что, зная, что такое точка, отрезок и угол, учащиеся легче смогут распознать треугольники, четырехугольники, пятиугольники.

Понятия «круг», «окружность», «радиус», «диаметр» М.А. Бантова и Г.В. Бельтюкова предлагают изучать во 2 классе, тогда как А.В. Белошистая, П.У. Байрамукова и А.У. Уртенова – в 3. Все эти понятия усваиваются у детей практически в сопровождении с показом учителя, который вычерчивает на доске циркулем окружность, объясняя, что это замкнутая кривая линия, что у нее есть центр, радиус, диаметр. Изучаются свойства радиусов и диаметров одной окружности (круга) и отношения между радиусом и диаметром окружности (круга).

Для того чтобы учащиеся не путали окружность с кругом, М.А. Бантова и Г.В. Бельтюкова предлагают ввести специальные упражнения: «Проведите окружность и раскрасьте круг; отметьте центр круга или окружности, а также точки, лежащие внутри круга, вне круга, на окружности».

Большинство авторов методик обучения математике начальных классов нахождение периметра многоугольников предлагают связывать с нахождением длины замкнутой ломаной линии, составляющей границу данного многоугольника, так как дети уже знают, что для вычисления длины ломаной линии нужно сложить длину составляющих ее звеньев. Только потом вводится понятие «периметр многоугольника». Для закрепления знаний предлагаются различные упражнения и задания на начертание многоугольника по заданным (или требующим вычисления) длинам сторон, на вычисление периметра многоугольника при известных длинах сторон и длин сторон многоугольника при известном его периметре и прочие.

Следует специально включать в систему упражнений задачи на нахождение периметра равносторонних многоугольников и прямоугольников, обращая внимание детей на свойства фигур, равенство сторон, тогда учащиеся

сами догадываются, что вычисления в таком случае можно сократить, и кроме полученных геометрических знаний они применяют и арифметические.

А.Л. Чекин в «Методическом пособии» для 4 класса под редакцией Р.Г. Чураковой связывает изучение геометрического материала «с вопросами разбиения и составления плоских геометрических фигур, а через них с вопросами изучения площади, ее измерения и вычисления». Нам показалось оптимальным учебное пособие Ш. Курманалиной «Методика преподавания математики в начальных классах», где при изучении каждого геометрического понятия дается поэтапная технология процесса и объясняется, в какой последовательности стоит изучать ту или иную геометрическую фигуру [51].

Кроме плоскостных геометрических фигур автор уделяет внимание и объемным – кубу, прямоугольному параллелепипеду, указывая, что их следует изучать в 3 и 4 классе, и приводит методику ознакомления с этими понятиями. Довольно интересно, что в «Методике обучения математике начальных классов» Н.Б. Истоминой при изучении многоугольников предлагаются различные игровые приемы – игры «Где мое место?», «Кто больше придумает имен», много интересных развивающих заданий геометрического характера. Кроме того, автор предлагает знакомить детей и с понятием симметричности фигур, используя практический способ действий [16].

Как видим, знакомиться с новыми геометрическими понятиями авторы методических пособий рекомендуют практически, экспериментальным путем, часто с помощью моделирования и конструирования, с одновременным проведением беседы и показа учителем. Л.Л. Буркова в своей статье отмечает: «Моделирование облегчает изучение свойств и закономерностей, имеющих в реальном процессе, является обязательной частью разработок и исследований»[9].

Ученики младшего школьного возраста проявляют большой интерес к предметной деятельности, они с удовольствием рисуют, чертят, вырезают, собирают геометрические фигуры как мозаику, лепят, участвуют в дидактических играх и т. д. При изучении геометрического материала следует

вводить упражнения и задания на распознавание изучаемой фигуры, задания, учитывающие ее существенные свойства, на начертание фигуры при помощи чертежных инструментов и без них; на вычисление различных параметров фигур в прямом и обратном порядке, активизируя при этом арифметические умения. Еще интереснее будет совмещать в одном задании упражнения различного типа.

Итак, рассмотрев рекомендации различных исследователей и методистов по вопросам изучения геометрического материала на уроках математики в начальной школе, нами были выделены наиболее характерные этапы, которых следует неукоснительно придерживаться в методике работы с младшими школьниками.

Первый этап характеризуется выявлением знаний у обучающихся о существенных свойствах геометрической фигуры, умением определить ее характерные и отличительные особенности на основе имеющегося жизненного опыта и математических представлений, полученных ранее.

Второй этап заключается в обогащении научных сведений о данных геометрических фигурах, формировании понятий изучаемых фигур, установлении более тесных взаимосвязей при классификации тех или иных свойств, которыми они обладают.

Третий этап – непосредственно работа с моделированием и конструированием геометрических фигур.

Четвертый этап – практическое использование нового знания о геометрической фигуре при выполнении заданий на распознавание, классификацию, построение и вычисление.

Пятый этап – творческое использование геометрического материала в учебной деятельности младшего школьника.

## Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО АПРОБАЦИИ ЗАДАНИЙ И УПРАЖНЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ (НА ПРИМЕРЕ 3 КЛАССА)

### **2.1 Организация опытно-экспериментальной работы по выявлению уровня развития предметных результатов при изучении геометрического материала младшими школьниками**

Исследование проходило на базе Частного образовательного учреждения «Лесосибирская православная гимназия» города Лесосибирска. В опытно-экспериментальной работе приняли участие ученики 3 класса, где учатся 13 человек.

Начальная школа православной гимназии учится по УМК «Школа России». Авторами учебников данной программы по математике являются М.И. Моро, М.А. Бантова.

Главной целью нашей работы является подбор и апробация методов и приемов, предназначенных для формирования геометрических представлений и первичных геометрических понятий у младших школьников на уроках математики.

Практическая работа состояла из трех этапов и имела определенные задачи.

Первый этап работы – констатирующий, его задачей было:

- 1) подбор заданий геометрической направленности для диагностики уровня сформированности предметных образовательных результатов (знаний, умений и навыков) в области геометрии;
- 2) проведение самостоятельной работы с использованием заданий для выявления уровня знаний по геометрии;
- 3) анализ полученных результатов.

Второй этап работы – формирующий эксперимент, задачами которого являются:

1) подбор заданий и упражнений, направленных на формирование геометрических представлений и первичных научных понятий у младших школьников;

2) апробация подобранных нами методов и приемов.

Третий этап – контрольный эксперимент, ставил следующие задачи:

- 1) проведение итоговой диагностики при помощи подобранных заданий;
- 2) сравнительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы.

Констатирующий этап. На этом этапе нами была запланирована деятельность, направленная на выявление уровня сформированности предметных результатов при изучении геометрического материала.

Проанализировав программу, основанную на ФГОС НОО и авторской рабочей программе «Математика» М.И. Моро, по которой занимается экспериментальный класс, выявили основные требования к знаниям, умениям и навыкам геометрической направленности обучающихся 3 класса.

К концу 3 класса учащиеся должны:

- распознавать на чертежах и изображениях точку, прямую, отрезок, ломанную линию, кривую линию, луч, многоугольники; употреблять соответствующую терминологию;
- распознавать в окружающих предметах и их частях плоские геометрические фигуры;
- уметь использовать различные единицы измерения длины;
- чертить с помощью линейки прямые, отрезки, ломаные линии, многоугольники;
- производить измерение с помощью линейки и записывать полученную длину (предмета, отрезка), используя пройденные единицы измерения;
- изображать геометрические фигуры (отрезок, прямоугольник) в заданном масштабе;

- уметь обозначать геометрические фигуры буквами;
- уметь находить периметр многоугольников;
- знать виды углов;
- знать свойства сторон прямоугольников;
- уметь находить площадь прямоугольника (квадрата), когда известны длины его сторон;
- уметь выражать площадь объектов в разных единицах площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр), используя соотношения между ними;
- уметь определять виды треугольников по сторонам и по видам углов;
- уметь различать окружность и круг;
- иметь навыки черчения окружности с заданным радиусом с использованием циркуля;

Исходя из вышеперечисленного, мы можем заключить, что основными критериями оценивания предметных образовательных результатов по геометрическому материалу (умений и знаний) учащихся являются:

- 1) умение распознавать геометрические фигуры, называть их и знать их свойства;
- 2) умение производить построение геометрических фигур различными способами;
- 3) умение использовать различные единицы измерения длины;
- 4) умение выделять существенные признаки плоских геометрических фигур;
- 5) умение производить вычисления периметра, площади геометрических фигур.

На констатирующем этапе эксперимента была проведена первичная диагностика, направленная на выявление уровня знаний по геометрии у

учащихся, и осуществлено оценивание по выше указанным критериям. В ходе эксперимента учащиеся должны были выполнить самостоятельную работу, состоящую из 9 заданий, позволяющую оценить все необходимые критерии. Задания представлены в приложении А «Задания для констатирующего эксперимента». В задание № 1 учащиеся должны назвать геометрические фигуры, такие как луч, отрезок, точка, прямая, кривая линия, ломаная линия. В задание № 2 проверяются знания классификации многоугольников и видов углов. В задание № 3 учащиеся должны определить виды треугольников по углам и сторонам. В остальных заданиях необходимо произвести построение различных геометрических фигур, таких как незамкнутая ломаная, различные многоугольники и окружность по заданным параметрам, а так же задания на нахождения периметра и площади.

Выполненные работы учащихся оценивались нами по условно выделенным критериям, указанным выше. Все выполненные задания были проверены, по результатам была составлена таблица (Табл.1) , где отображены полученные результаты.

Таблица 1 – Результаты первичной диагностики уровня знаний геометрического материала.

№	Имя, фамилия ученика	Умение различать геометрические фигуры, знание их названия.	Умение производить построение геометрических фигур	Умение использовать различные единицы измерения длины	Умение выделять существенные признаки геометрических фигур.	Умение вычислять периметр, площадь	Кол-во баллов
1	Анна В.	1	2	2	1	1	7
2	Артём Р.	2	2	2	2	2	10
3	Виталий М.	1	1	1	0	0	3
4	Глеб К.	2	2	1	1	2	8
5	Давид В.	0	1	0	0	1	2
6	Дарья Л.	1	2	2	1	2	8
7	Иван Ю.	1	1	1	0	0	3
8	Матвей Ж.	1	1	2	1	1	6

Продолжение таблицы 1

№	Имя, фамилия ученика	Умение различать геометрические фигуры, знание их названия.	Умение производить построение геометрических фигур	Умение использовать различные единицы измерения длины	Умение выделять существенные признаки геометрических фигур.	Умение вычислять периметр, площадь	Кол-во баллов
9	Мария М.	1	2	2	1	2	8
10	Нина Ч.	1	1	1	1	0	4
11	Пётр М.	1	2	2	1	2	8
12	Семён Л.	1	1	2	1	1	6
13	Янина У.	2	2	2	2	2	10

«2» балла – умение сформировано полностью.

«1» балл – умение сформировано частично.

«0» баллов – умение не сформировано.

Данные исследования показали, что большинство учащихся продемонстрировали достаточно неплохие знания по геометрическому материалу.

По критерию «Умение различать геометрические фигуры, знание их свойств» полная сформированность умений наблюдается у 3 учащихся, частичная у 9 учащихся, и у 1 учащегося не выявилась. Следует отметить, что при выполнении заданий № 1 было допущено больше всего ошибок, а именно дать название таким фигурам, как луч, кривая линия, ломаная линия, прямая. Так же были допущены ошибки в задании на определение видов углов.

По критерию «Умение производить построение геометрических фигур» полное проявление показали 7 учащихся, 6 учащихся показали частичное проявление сформированности данного умения.

По критерию «Умение использовать различные единицы измерения длины» полная сформированность умений выявлена у 8 учащихся, частичная у 4 учащихся, и не выявлена у 1 учащегося.



По критерию «Умение выделять существенные признаки геометрических фигур» 2 учащихся показали полное проявление данного критерия, 8 учащихся – частичное, у 3 учащихся не выявилось.

По критерию «Умение вычислять периметр, площадь» в полном объеме проявили сформированность умений 6 человек, 4 учащихся – частично и 3 учащихся не проявили данного умения.

В соответствии с полученными результатами были выявлены уровни знания геометрического материала младших школьников:

«Высокий уровень», при котором учащиеся показывали отличные знания геометрического материала. Дети данного уровня безошибочно называли геометрические фигуры и выделяли их существенные свойства, владели умением измерения и построения геометрических фигур, знали единицы измерения длины, демонстрировали отличные умения нахождения периметра многоугольников и площади прямоугольников. Условно показатель данного уровня составлял 9-10 баллов.

Уровень «Выше среднего», при котором учащиеся показали хорошие знания геометрического материала. Дети данного уровня безошибочно называли геометрические фигуры и выделяли их существенные свойства, владели умениями измерения и построения геометрических фигур, знали единицы измерения длины, демонстрировали отличные умения нахождения периметра многоугольников и площади прямоугольников, но были допущены незначительные ошибки в двух заданиях. Условно показатель данного уровня составлял 7-8 баллов.

«Средний уровень», при котором учащиеся показали средние знания геометрического материала. Дети данного уровня не в полной мере владели умениями геометрических построений и измерений, умением нахождения периметра многоугольников и площади прямоугольников, знанием единиц измерения, знали названия геометрических фигур и их существенных свойств. В заданиях были допущены ошибки. Условно показатель данного уровня составлял 5-6 баллов.

«Низкий уровень», при котором учащиеся показывали слабые знания геометрического материала. Дети данного уровня в слабой степени или вовсе не владели умениями геометрических построений и измерений, умением нахождения периметра многоугольников и площади прямоугольников, знанием единицы измерения, не знали названия геометрических фигур и их существенных свойств. В заданиях допускали ошибки или вовсе не выполняли задания. Условно показатель данного уровня составлял 4 балла и ниже.

Распределение испытуемых по уровням происходит следующим образом (Табл. 2, рис. 1):

Таблица 2 – Распределение испытуемых по уровням знания геометрического материала (констатирующий эксперимент).

№	Ф.И.О учеников	Количество баллов	Уровень
1	Анна В.	7	Выше среднего
2	Артём Р.	10	Высокий
3	Виталий М.	3	Низкий
4	Глеб К.	8	Выше среднего
5	Давид В.	2	Низкий
6	Дарья Л.	8	Выше среднего
7	Иван Ю.	3	Низкий
8	Матвей Ж.	6	Средний
9	Мария М.	8	Выше среднего
10	Нина Ч.	4	Низкий
11	Петр М.	8	Выше среднего
12	Семен Л.	6	Средний
13	Янина У.	10	Высокий

## Результаты констатирующего эксперимента в процентах

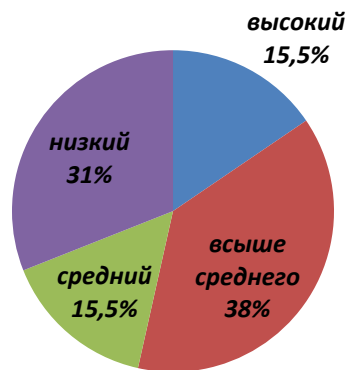


Рисунок 1 – Распределение учащихся по уровням в процентном соотношении на начало опытно-экспериментальной работы.

По итогам констатирующего этапа получены результаты, которые позволили судить об уровне сформированности предметных результатов по геометрии у учеников 3 класса. Выявленные недостатки в деятельности младших школьников и побудили нас к разработке системы заданий, направленной на углубленное изучение геометрического материала посредством заданий и упражнений геометрического характера, описание которых мы приводим в следующем параграфе.

### 2.2 Методы и приемы, направленные на формирование геометрических представлений у школьников 3 класса

Вторым этапом опытно-экспериментальной работы стал подбор и практическая апробация заданий и упражнений, которые, по нашему мнению, могли бы повысить уровень знаний и умений учеников 3 класса при изучении геометрического материала. Разработанная и апробированная нами система включила задания, направленные на развитие:

- пространственного мышления и воображения;

- умения различать геометрические фигуры, знание свойств этих фигур;
- навыков построения геометрических фигур;
- умения производить вычисления периметра, площади.

Рассмотрим эти задания и упражнения с методами и приемами их применения более подробно.

#### I. Развитие пространственного мышления и воображения.

Работа над развитием пространственного мышления и воображения была организована по принципам самостоятельной и практической деятельности учащихся.

Обучение младших школьников наиболее эффективно, если оно идет совместно с практической и игровой деятельностью, когда дети могут применять полученные ранее знания для решения практической задачи, а потому усвоение учебного материала происходит легче и быстрее. Поэтому для развития пространственного мышления нами были подобраны задания игрового характера и приемы моделирования, которые базируются на применении геометрического материала, включающего в себя плоскостные и пространственные фигуры.

##### 1. Заданиями на плоскостное моделирование.

Геометрические головоломки – игра «Танграм» (Рис. 2) и «Колумбово яйцо» (Рис. 3). Суть игры заключалась в следующем: из плоских вырезанных геометрических фигур сложить новые по представленному примеру на рисунке. Основным условием выполнения задания было то, что геометрические фигуры должны примыкать один к другой, но нельзя допускать накладывания друг на друга. Для этой игры ученики сами заранее вырезали заготовки по шаблону. Так же детям было предложено придумать и составить свои геометрические фигуры или силуэты похожие на животных (Рис. 2,3). Каждая составленная фигура сопровождалась описанием свойств и характеристик.

Геометрические головоломки «Танграм» и «Колумбово яйцо» способствуют формированию пространственного мышления, логики,

закрепляют понятия формы, улучшают внимание и воображение, учат визуально делить целый объект на части. Так же данные игры несут творческий характер, позволяющий учащимся проявлять инициативность и самостоятельность.

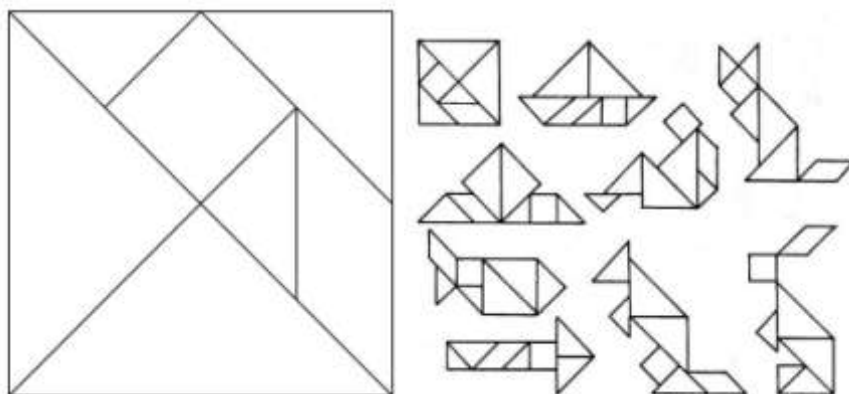


Рисунок 2 -«Танграм»

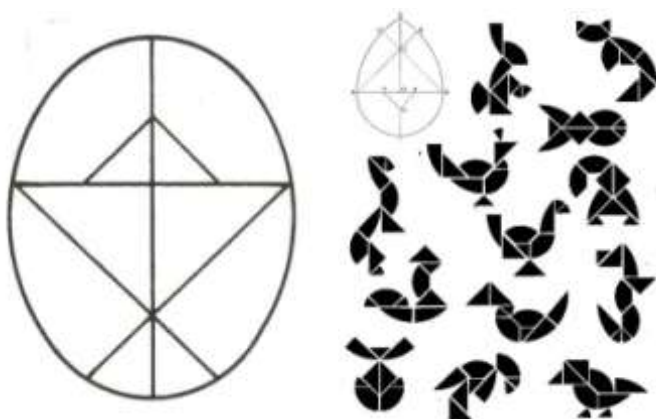


Рисунок 3 – «Колумбово яйцо»

2. Задания на графическое моделирование симметричных геометрических фигур.

Суть задания заключалась в достраивании изображения относительно одной оси симметрии, где была изображена только одна половина фигуры (Рис. 4). Затем для усложнения задания добавлялась новая ось перпендикулярная данной, где необходимо было достроить фигуру по одной четвертой части (Рис. 5). Подобные задания дают возможность для перехода к мысленному моделированию, где уже по данной части не требовалось графического достраивания, а необходимо было мысленно дорисовать недостающую часть и назвать получившуюся геометрическую фигуру.

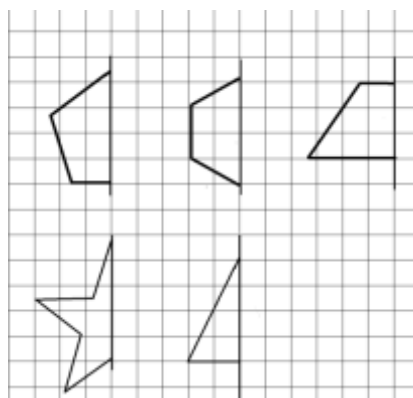


Рисунок 4 – Дистраивание половины фигуры

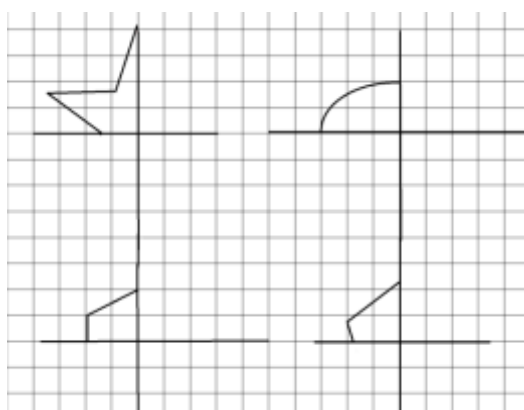


Рисунок 5 - Дистраивание четверти фигуры

### 3. Задания, направленные на развитие геометрической зоркости.

Данного типа упражнения развивают геометрическую зоркость и внимание, а так же умение определять и классифицировать геометрические фигуры, проводя операции анализа, синтеза и сравнения.

Упражнение «Сумей сосчитать».

Детям предлагается сосчитать количество геометрических фигур на рисунке. Пример заданий приведен ниже.

- Сосчитайте количество треугольников? Какие виды треугольников по сторонам и углам вам встретились? (Рис. 6)

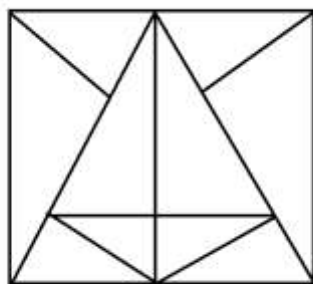


Рисунок 6 – Количество треугольников

- Посчитай фигуры каждого вида (Рис. 7).

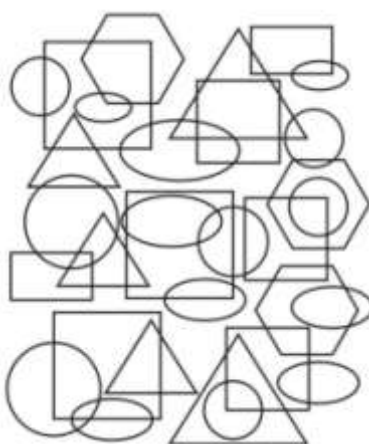


Рисунок 7 – Счет фигур каждого вида

Упражнение «Сложи фигуры»

- Как получить указанную слева фигуру? Какие фигуры необходимо при этом сложить? (Рис. 8).

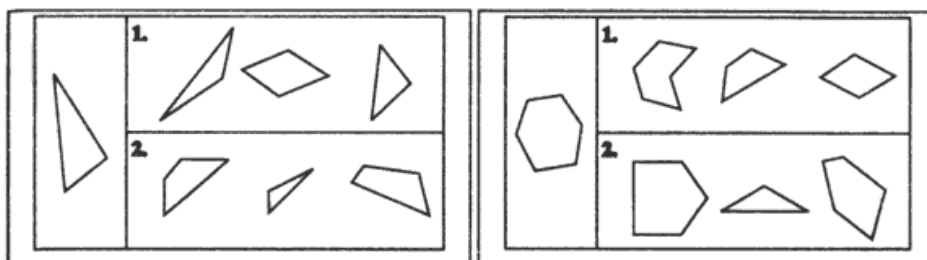


Рисунок 8 – «Сложи фигуры»

- Мысленно наложи фигуры последовательно друг на друга в левой части рисунка, выбери ответ из фигур, расположенных справа (Рис. 9).

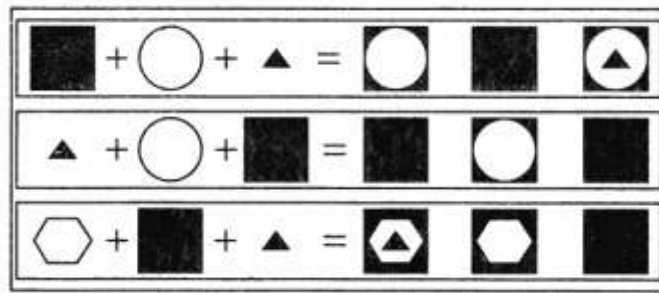


Рисунок 9 – Наложение фигур

4. Задания на пространственное моделирование.

– Подумайте и найдите развёртку куба (Рис. 10).

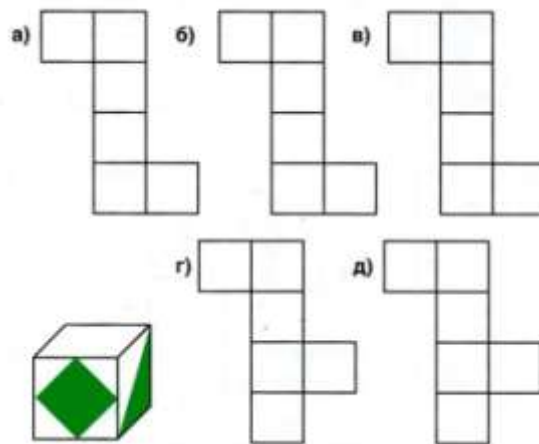


Рисунок 10 – Развёртка куба

Так же ученикам предлагалась смоделировать из бумаги куб, цилиндр, конус. Предварительно обсудив, из каких плоских геометрических фигур будет изготовлена развертка. Куб – квадраты, цилиндр – два круга и прямоугольник, конус – круг и половина круга.

Задания на моделирование пространственных геометрических фигур из плоских способствуют развитию пространственного мышления и воображения, умению выделить главное и второстепенное. Развивают логическое мышление, способствуют формированию представлений об объемных геометрических телах и связи их с геометрическими фигурами на плоскости. Кроме того, такие задания учат творчески подходить к поиску соответствия между пространственным образом геометрической фигуры и его изображением на плоскости.

## II. Геометрические фигуры и их свойств.



Благодаря упражнениям и заданиям данного раздела учащиеся закрепят такие умения, как распознавание, сравнение и классификация геометрических фигур, сформируют более глубокое понимание отличительных свойств геометрических фигур, научатся правильно формулировать определения геометрических понятий.

#### 1. Задания на классификацию геометрических фигур.

В задании на классификацию геометрических фигур были даны вопросы, ученикам нужно было составить интеллект-карту на тему «Геометрические фигуры». Полученные сведения о геометрических фигурах вносились в схему интеллект-карты. Образец интеллект-карты на тему «Геометрические фигуры» представлен в приложении Б.

Интеллект-карта -это особый вид записи материалов в виде радиантной структуры, то есть структуры, исходящей от центра к краям, постепенно разветвляющейся на более мелкие части. Составление подобной карты поможет учащимся систематизировать знания о геометрических фигурах, даст быстрый и полный обзор данной темы. Интеллект-карта является инструментом, который позволяет эффективно структурировать и обрабатывать информацию, мыслить, используя весь свой творческий и интеллектуальный потенциал.

Для лучшего понимания смысла работы с интеллект-картой, учащимся была представлена схема интеллект-карты и адаптирована инструкция к ее выполнению:

- наличие центрального образа (в нашем случае «геометрические фигуры»);
- при составлении карты используйте цветные карандаши, фломастеры;
- меняйте шрифт, размер, цвет написания информации;
- используйте иллюстрации (рисунки должны быть четкими, ясными);

- используйте стрелки, когда необходимо показать связь между элементами интеллект-карты;
- от центрального образа отходят жирные линии (главные линии);
- используйте печатные буквы;
- используйте ключевые слова;
- соединяйте линии с другими линиями и следите за тем, чтобы главные ветви карты соединялись с центральным образом.

Прежде чем приступить к заданиям по классификации многоугольников, учащимся было предложено задание на повторение таких геометрических фигур, как точка, прямая, луч, отрезок, ломаная. Ученикам предлагались вопросы, ответ дать нужно было, изобразив загаданную геометрическую фигуру. Полученные ответы и чертежи переносились в интеллект-карту.

- Что можно поставить на бумаге карандашом, ручкой, фломастером (точку).
- Какой линией можно соединить три точки (ломаной).
- Линия, ограниченная точками с двух сторон (отрезок).
- Что за линия такая, которая выходит из одной точки и продолжается до бесконечности (луч).
- Эта фигура образована двумя лучами, имеющими общее начало (угол).
- Что это за линия: вправо и влево – бесконечность (прямая).

#### Многоугольники

- Что объединяет эти фигуры (Рис. 11)?  
( все эти фигуры являются четырёхугольниками)
- Из данных фигур найдите прямоугольник.( № 4)
- По каким признакам вы определили, что это прямоугольник?  
(по 4-м прямым углам)
- Что вы знаете о сторонах прямоугольников?  
( противоположные стороны равны)

Сведения для интеллект – карты: Прямоугольник – четырехугольник – все углы прямые.

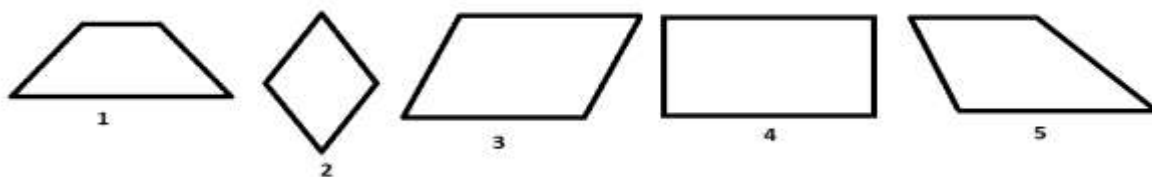


Рисунок 11 - Четырехугольники

- Появилась новая фигура, как она называется (Рис. 12)?  
(квадрат)
- Что вы знаете о квадрате?  
(у него 4 угла, они прямые - значит это тоже прямоугольник, но у него все стороны равны)

Сведения для интеллект-карты: квадрат – прямоугольник – все стороны равны.

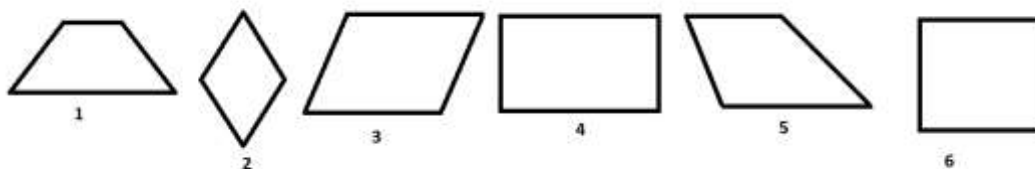


Рисунок 12 – Появление квадрата

- Назовите основные признаки треугольника (Рис. 13).  
(3 стороны, 3 угла)

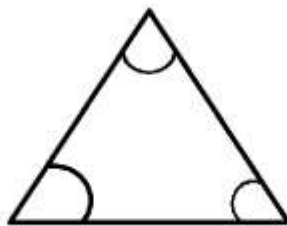


Рисунок 13 – Признаки треугольников

- По каким признакам определяют виды треугольников?
- Определите виды треугольников (Рис. 14). Сначала распределите по величинам углов. Потом эти же прямоугольник распределите по сторонам.

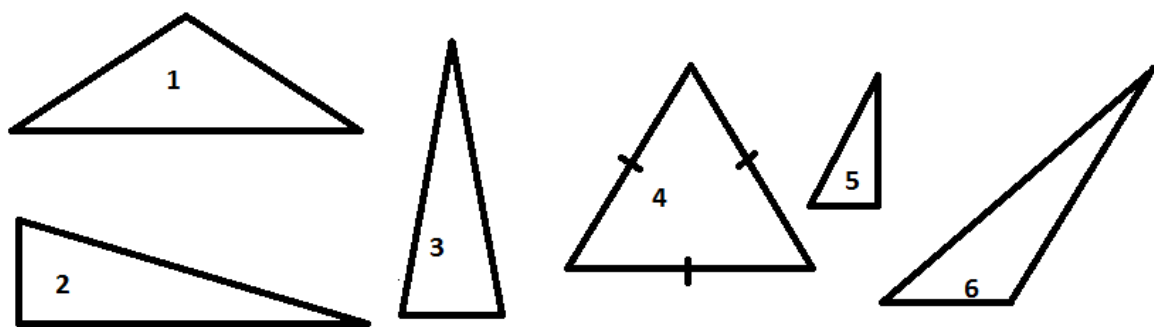


Рисунок 14 – Виды треугольников

Сведения для интеллект-карты:

*Виды треугольников по углам:*

Прямоугольный треугольник – треугольник с прямым углом.

Остроугольный треугольник – треугольник с острыми углами ( менее  $90^\circ$ ).

Тупоугольный треугольник – если один из углов тупой, то есть более  $90^\circ$ .

*Виды треугольников по сторонам:*

Равнобедренный треугольник – треугольник, у которого две стороны равны.

Равносторонний треугольник – треугольник, у которого все стороны равны.

Разносторонний треугольник - треугольник, у которого разные стороны.

2. Задания на выделение свойств геометрических фигур.

- Рассмотрите геометрические фигуры (Рис. 15).

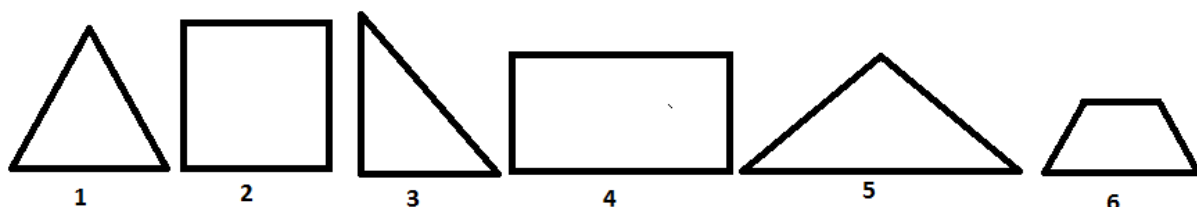


Рисунок 15 – Выделение свойств геометрических фигур

- Какими общими свойствами обладают все нарисованные фигуры?
- Разделите фигуры на две группы так, чтобы фигуры каждой группы имели общие свойства.
- Найдите общие свойства объектов первой группы.
- Найдите общие свойства объектов второй группы.
- Назови и запиши отличительные свойства фигур.

Игра «найди отличия»

- чем отличается прямоугольник от многоугольника?

(прямоугольник – вид многоугольника; любой прямоугольник является многоугольником, но не каждый многоугольник есть прямоугольник, ведь многоугольником можно назвать и треугольник, и пятиугольник и так далее);

- чем отличается квадрат от прямоугольника?

(квадрат – вид прямоугольника, у которого равны все четыре стороны, у прямоугольника же равны две стороны, противоположные двум другим сторонам);

- чем отличается квадрат от треугольника ?

(у квадрата 4 стороны и 4 вершины, а у треугольника 3 стороны и 3 вершины);

- чем отличается луч от отрезка

(у отрезка есть начало и конец – его длину можно измерить; у луча есть начало, но нет конца – его длину не измерить);

### Игра «Волшебная лестница»

Дается список геометрических фигур, которые должны пройти путь превращения по «Волшебной лестнице» (Рис. 16). При перемещении по лестнице снизу вверх фигура на каждой ее ступени меняет одно из своих свойств (размер, цвет либо форму). Результат каждого превращения необходимо зарисовать. Фигуры для превращения: зеленый равносторонний треугольник (6см), черный квадрат (4 см), фиолетовая трапеция( одна сторона 4 см, вторая 2 см, боковые стороны 5см), красный круг(диаметром 8см).

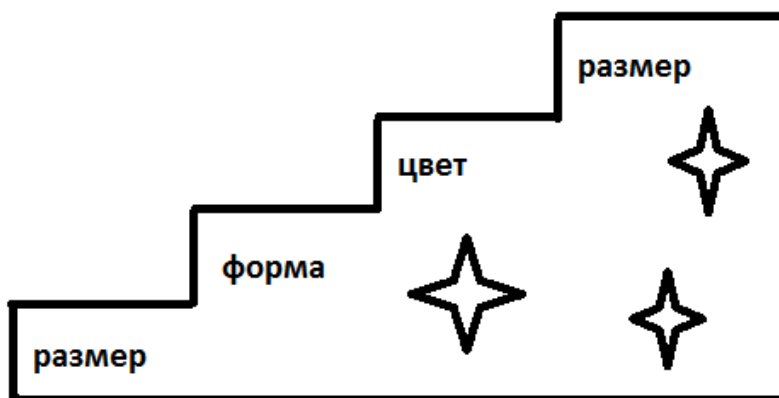


Рисунок 16 – Игра «Волшебная лестница»

После выполнения задания были предложены вопросы:

- При каких условиях вы получали новую фигуру?  
(когда нужно было изменить форму)
- Что важно прежде всего в геометрической фигуре?  
(форма)
- Вы не получали новую форму при изменении каких характеристик?  
(Изменение цвета, размера, расположения в пространстве)

### III. Развитие навыков построения геометрических фигур.

Данная система упражнений нацелена на формирование умений чертить геометрические фигуры при помощи чертежных инструментов и без них, обозначать их буквами и правильно называть.

При выстраивании работы по данному разделу мы использовали механизмы развития у учащихся младших классов навыка геометрического построения:

- 1) на основе наглядной демонстрации практических действий педагога по вычерчиванию геометрических фигур;
- 2) на основе выполнения заданий по образцу совместно с педагогом;
- 3) на основе самостоятельного выполнения однотипных задач с заданными параметрами;
- 4) на основе самостоятельного выполнения модели или композиции из геометрических фигур.

1. Построение на основе демонстрации практической деятельности.

В процессе работы с многоугольниками, учащиеся получают сведения об углах. Поэтому первой фигурой для построения будет угол (Рис. 17). Построение угла демонстрируется ученикам по видеоуроку.

- Отметьте точку  $O$ , из нее проведи луч.
- Приложи к началу луча центр транспортира.
- На шкале найди деление, соответствующее величине угла ( $45^\circ$ ).
- Отметь эту величину угла точкой.
- Убери транспортир.
- Линейкой соедини отмеченную точку с началом угла.

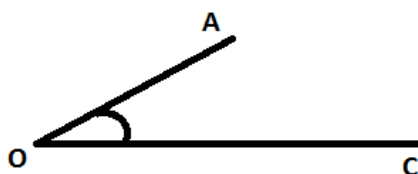


Рисунок 17 – Построение угла

- Как называется:

угол равный  $90^\circ$ ...

угол меньше  $90^\circ$ ...

угол больше  $90^\circ$ ...

угол равный  $180^\circ$ ...

– Как обозначаются углы и другие геометрические фигуры? Они обозначаются большими латинскими буквами, у углов первая буква в названии – это любая точка на одной из сторон угла, вторая буква – это вершина данного угла, а третья буква – это точка на второй стороне угла. Название геометрических фигур мы можем прочитать только по вершинам, поочередно соединяющим грани квадрата, начиная с любой вершины хоть по часовой стрелке, хоть против часовой стрелки.

– Зависит ли величина угла от длины его сторон? Величина угла не зависит от длины его сторон, а от взаимного положения сторон относительно друг друга: чем ближе стороны сдвинуты, тем угол меньше, чем дальше раздвинуты, тем угол больше.

## 2. Построение по образцу.

– По заданному алгоритму построим вместе остроугольный треугольник. Построим острый угол (пример построения угла выше), отложим на сторонах угла 2 отрезка равной длины. Соединим полученные точки. Убедимся при помощи транспортира, что все углы острые. Назовем получившийся треугольник ABC (Рис. 18).

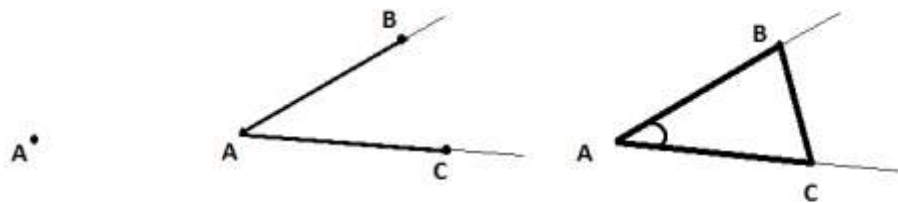


Рисунок 18 – Построение по образцу

## 3. Самостоятельное выполнение построения.



– По данному образцу самостоятельно постройте тупоугольный и прямоугольный треугольник и дайте им название.

Вычерчивание геометрических фигур по заданным названиям.

– Начертите в тетради прямой угол  $BCA$ . Какая точка будет являться его вершиной?

– Начертите прямоугольный треугольник  $ВОМ$ , запишите все варианты прочтения его названия, сколько их получилось? ( $ВОМ$ ,  $ОВМ$ ,  $МВО$ ,  $МОВ$ ,  $ОВМ$ )

– Начертите равнобедренный треугольник  $ABC$  так, чтобы угол  $ACB$  находился между двумя равными сторонами.

– Постройте равнобедренный треугольник из заданных фигур и раскрасьте треугольнички красным цветом, четырехугольники — синим цветом (Рис. 19).

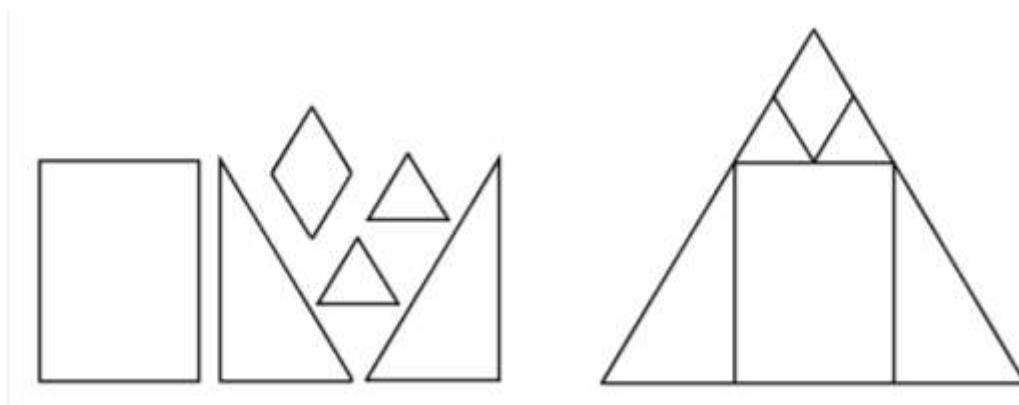


Рисунок 19 -Постройте равнобедренный треугольник из заданных фигур

#### Построение окружности.

Построение окружности с демонстрацией процесса в видеоматериале, после дети самостоятельно строят окружность по заданным параметрам.

– Возьмём циркуль и линейку, иголку циркуля приложим к  $O$ , а другую ножку циркуля отодвинем на 3 см.

– А теперь перенесём циркуль в тетрадь. Постарайтесь, чтобы острый конец циркуля стоял на одном месте и не сдвигался. Строим окружность. там, где стояла иголка циркуля, поставим точку. Это центр окружности.

– Теперь поставим точку в любом месте окружности и соединим центр с точкой окружности при помощи линейки. Отрезок – это радиус окружности.

- Отрезок, соединяющий две точки на окружности и проходящий через центр, как называется? (диаметр)
- Самостоятельно постройте окружность с диаметром 5 см и окружность с радиусом 2 см.

IV. Периметр и площадь, способы их нахождения.

1. Понятие периметра геометрических фигур.

- Посмотрите на изображенные фигуры (Рис. 20).

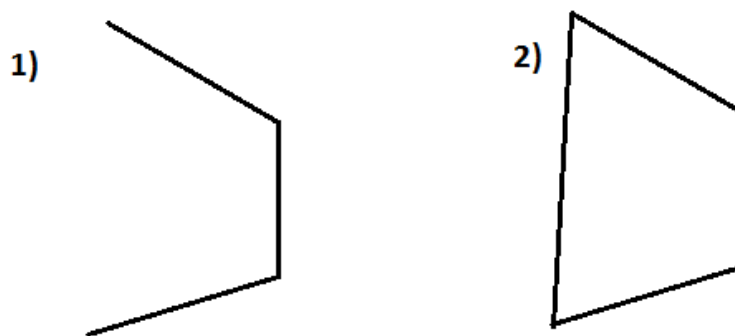


Рисунок 20 – Незамкнутая, замкнутая ломаная

- Как называются эти геометрические фигуры? (1 – незамкнутая ломаная, 2- замкнутая ломаная, многоугольник, четырехугольник)
- Как найти длину ломаной? (Измерить звенья и сложить длины)
- Назовите изображенные многоугольникам и покажите их границы (Рис. 21).

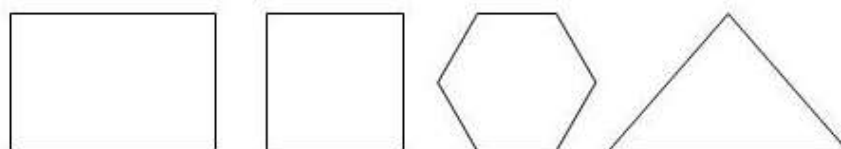


Рисунок 21 -Многоугольники

- Что представляют собой границы многоугольников? (Замкнутую ломаную)

- На рисунке 22 указан маршрут «Школа – дом – стадион»

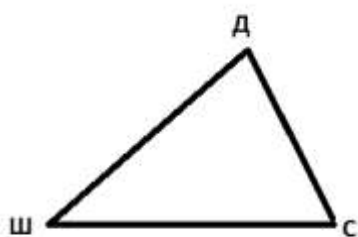


Рисунок 22 - маршрут «Школа – дом – стадион»

- Укажите возможные направления от дома (Рис.22).
- Какую фигуру представляет маршрут движения? (Замкнутую ломаную, треугольник.)
- Как найти длину маршрута? (Сложить по порядку длины всех отрезков пути)

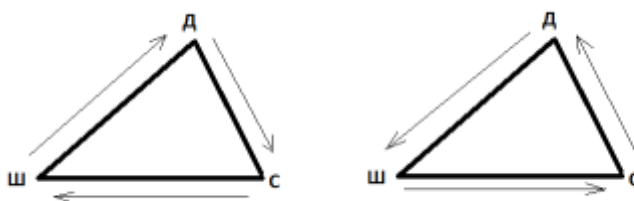


Рисунок 22 – Возможные направления от дома

- Какую фигуру представляет маршрут движения? (Замкнутую ломаную, треугольник)
- Как найти длину маршрута? (Сложить по порядку длины всех отрезков пути). Найденная длина маршрута является периметром треугольника.
- У всех этих фигур (Рис. 23) есть периметр, который является суммой всех звеньев ломаной, которые составляют границу данной фигуры. Он измеряется в единицах длины – миллиметрах, сантиметрах, дециметрах, метрах и так далее. То есть, чтобы найти периметр любого многоугольника – надо сложить длины всех его сторон. Периметр – это сумма длин сторон многоугольника.

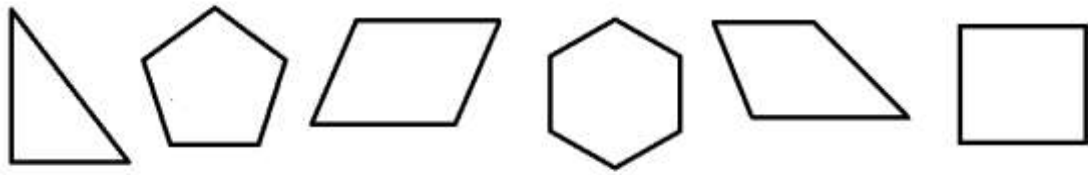


Рисунок 23 – Многоугольники с периметром

– Составьте «шпаргалку» по нахождению периметра многоугольников. Полученные формулы можно внести в составленную интеллект-карту.

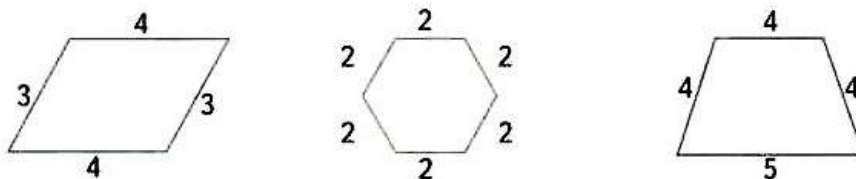
Для того, чтобы найти периметр треугольника, нужно сложить длину его сторон. У равностороннего треугольника можно просто умножить длину его стороны на 3 (количество сторон).

Для вычисления периметра квадрата необходимо просто сложить длины всех сторон или длину его стороны умножить на 4 (количество сторон).

Чтобы вычислить периметр прямоугольника, можно сложить длины его сторон, либо сумму его сторон умножить на 2, либо умножить на 2 длину и ширину и сложить полученные произведения.

*Задания для закрепления темы «Периметр».*

Найдите периметр (Рис. 24).



Треугольники	1-я сторона	2-я сторона	3-я сторона	Периметр
	3	7	6	?
	8	8	2	?
	6	7	4	?

Рисунок 24 – Нахождение периметра

- а) вычислите периметр треугольника  $ACD$ , где  $AC=4$  см,  $CD=2$  см,  $AD=3$  см.
- б) вычислите периметр равностороннего треугольника  $ABM$ , если известно, что длина стороны его составляет 16 см.
- в) вычислите периметр равнобедренного треугольника  $KOC$ , где  $KO=OC=49$  мм,  $KC=51$  мм. Ответ выразите в сантиметрах.
- г) найдите периметр квадрата со стороной 8 см.
- д) найдите периметр прямоугольника, у которого одна сторона равна 15 см, другая – 21 см.
- е) вычислите длины сторон равностороннего треугольника, если известно, что его периметр равен 69 см. Ответ выразите в миллиметрах.
- ж) найдите длины сторон квадрата, если известно, что его периметр равен 68 см.

## 2. Понятие о площади геометрических фигур. Вычисление площади.

- У каких фигур есть площадь (Рис. 25)?

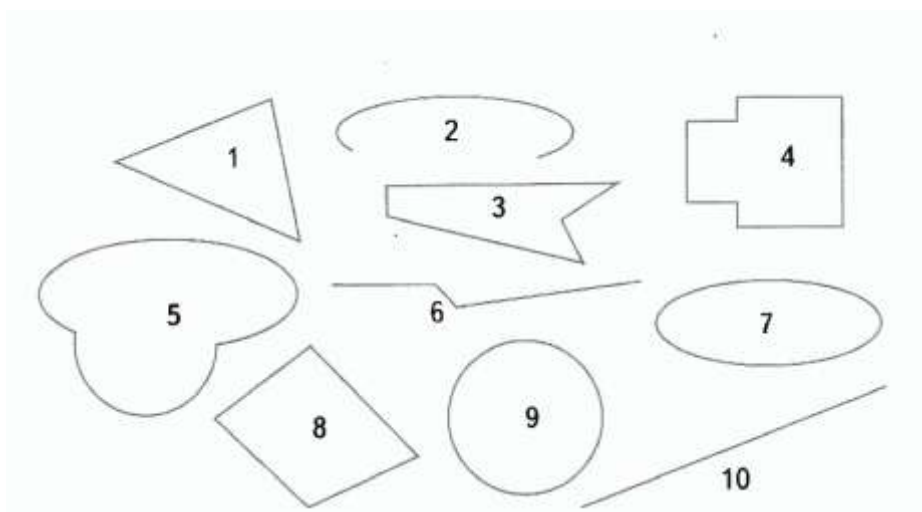


Рисунок 25 – Нахождение фигур с площадью

- Площадь имеет любая замкнутая геометрическая фигура на плоскости. Это внутренняя область фигуры, та часть, которая находится внутри, она ограничена периметром.
- Постройте прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Разбейте этот прямоугольник на квадраты со стороной 1 см. Чему равна площадь? (Рис. 26)

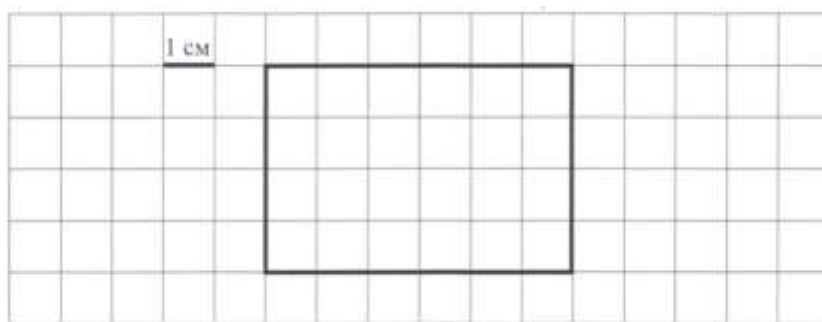


Рисунок 26 – Построение прямоугольника

– Чтобы измерить площадь геометрической фигуры, надо узнать, сколько других фигур, принятых за единицу измерения площади, вместятся в эту фигуру. Единицей измерения площади является квадрат со стороной 1 мм, 1 см, 1 м и так далее (в зависимости от масштаба измеряемой фигуры). Площадь фигур измеряется в квадратных единицах измерения длины. Это мм<sup>2</sup>, см<sup>2</sup>, м<sup>2</sup>, км<sup>2</sup> и так далее.

– Фигуры составлены из одинаковых квадратов. Площадь какой фигуры равна площади заштрихованного квадрата (Рис. 27)?

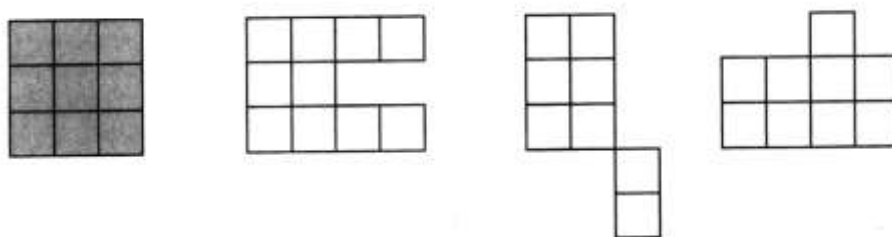


Рисунок 27 – Нахождение равных площадей

– Начерти такие же фигуры и сравни площадь (Рис. 28).

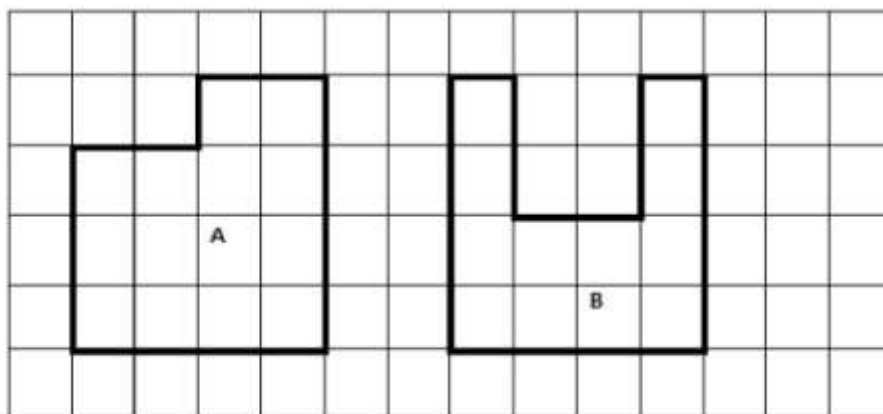


Рисунок 28 – Построение фигур по образцу и сравнение площадей

Задания на вычисление площади прямоугольников по известным длинам сторон и длин сторон прямоугольников по известной площади, периметра.

- а) Длина прямоугольника 8 дм, ширина 7 дм. Найди его площадь.
- б) Начерти прямоугольник, длина одной стороны которого 2 см, а длина другой в 4 раза больше. Найди его площадь.
- в) Площадь квадрата равна  $72 \text{ см}^2$ , вычислите длину его сторон.
- г) Периметр прямоугольника равен 54 м. Найди площадь этого прямоугольника, если одна его сторона равна 18 м.
- д) Периметр квадратной песочницы 12 м. Найдите площадь этой песочницы.

Заполнение таблиц.

Вычислите и впишите необходимые параметры прямоугольников по известным данным (Рис. 29):

Величины Прямо- угольники	Длина (см)	Ширина (см)	Периметр (см)	Площадь ( $\text{см}^2$ )
1	8		28	
2		4		36
3	9			72
4	8	7		

Рисунок 29 – Вычисление необходимых параметров прямоугольников по известным данным

*Практическое задание.*

Измерьте периметр и площадь прямоугольных и квадратных окружающих поверхностей (обложки тетрадей, учебников, столов, стульев, плакатов, картин и так далее).

Решение задач на нахождение площади и периметра.

- Дачный участок прямоугольной формы имеет длину 20 м и ширину 12 м. Какой длины забор надо поставить вокруг участка?

- Длина клумбы прямоугольной формы 10м, ширина в 2 раза меньше. Найдите площадь клумбы.
- Часть участка прямоугольной формы площадью  $60\text{м}^2$  засажена картофелем, другая часть квадратной формы отведена под лук. Длина участка отведенного под лук 4 метра. Чему равна площадь участка занятая картофелем?
- Четвёртая часть участка длиной 10м, шириной 8 метров, отведена под землянику, а остальная часть - под цветник. Какая площадь занята цветником?
- Ширина участка 6м, а периметр равен 28 метров. Найдите площадь этого участка.
- Напишите все возможные варианты длины и ширины прямоугольника, если его периметр 24 см.

Под каждое занятие о какой-либо геометрической фигуре была представлена презентация, демонстрация практической деятельности (построение геометрических фигур) осуществлялась через видеоматериал.

В данном параграфе отображена работа формирующего этапа, состоящего из подобранных и апробированных нами методов и приемов изучения геометрического материала на уроках математики в начальных классах. Работа была направлена на развитие пространственного мышления и воображения, на умение классифицировать геометрические фигуры и выделять их свойства, на развитие навыков построения геометрических фигур, на умение вычислять периметр многоугольников и площадь прямоугольников.

### **2.3 Сравнительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы**

После проведенного формирующего этапа, который был направлен на развитие геометрических представлений у учащихся 3 класса, мы провели контрольную диагностику. Для реализации диагностики была использована та же форма проведения – самостоятельная работа. Одно задание было на классификацию геометрических фигур по их основным признакам, остальные



задания включали в себя несколько практических задач. Задания для контрольного эксперимента представлены в приложении В.

Проверяя самостоятельные работы, мы обращали внимание:

- правильность названия геометрических фигур;
- на соответствие каждого построения заданной фигуре, на правильность и произведенные записи о нахождении необходимых параметров;
- правильность обозначения фигур буквами, точность в измерениях.

Результаты проведенной самостоятельной работы с выведением уровня сформированности геометрических понятий по каждому критерию у каждого ученика на итог опытно-экспериментальной работы были нами отражены в таблице(Табл.3).

Таблица 3 - Результаты контрольной диагностики уровня знаний геометрического материала

№	Имя, фамилия ученика	Умение различать геометрические фигуры, знание их свойств	Умение производить построение геометрических фигур	Умение использовать различные единицы измерения длины	Умение выделять существенные признаки геометрических фигур.	Умение вычислять периметр, площадь	Кол-во баллов
1	Анна В.	2	2	2	2	2	10
2	Артём Р.	2	2	2	2	2	10
3	Виталий М.	1	1	2	1	1	6
4	Глеб К.	2	2	2	1	2	9
5	Давид В.	1	1	1	1	1	5
6	Дарья Л.	1	2	2	1	2	8
7	Иван Ю.	1	2	2	1	2	8
8	Матвей Ж.	2	1	2	1	2	8
9	Мария М.	2	2	2	2	2	10
10	Нина Ч.	1	1	1	1	2	6
11	Пётр М.	2	2	2	1	2	9
12	Семён Л.	2	1	2	1	2	8
13	Янина У.	2	2	2	2	2	10

Для оценивания каждого критерия нами были использованы те же условные обозначения, что и на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы:

«2» - полное проявление выделенного критерия.

«1» - частичное проявление выделенного критерия.

«0» - отсутствие проявления выделенного критерия.

По критерию «Умение различать геометрические фигуры, знание их свойств» полная сформированность умений выявлена у 8 человек, частичная у 5 человек, отсутствие проявления критерия не выявлено.

По критерию «Умение производить построение геометрических фигур» полное проявление показали 8 человек, 5 человек показали частичное проявление сформированности данного умения.

По критерию «Умение использовать различные единицы измерения длины» полная сформированность умений выявлена у 11 человек, частичная у 2 учащихся, отсутствие проявления критерия не выявлено.

По критерию «Умение выделять существенные признаки геометрических фигур» 4 учащихся показали полное проявление данного критерия, 9 человек – частичное.

По критерию «Умение вычислять периметр, площадь» в полном объеме проявили сформированность умений 11 учащихся, 2 учащихся – частично.

Подводя итог контрольному эксперименту, можно сказать, что уровень сформированности геометрических понятий у учащихся 3 класса вырос. Показатели всех критериев в контрольном эксперименте стали лучше по сравнению с констатирующим экспериментом на начало экспериментально-опытной работы. В классе можно отметить 4 учеников, которые в полном объеме демонстрируют проявление всех выделенных нами критериев.

В соответствии с полученными результатами были выявлены уровни знания геометрического материала младших школьников (Табл. 4, рис. 30):

Напомним, что «высокий уровень» - дети, набравшие 9-10 баллов; «выше среднего» - дети, набравшие 7-8 баллов; «средний уровень» - дети, набравшие 5-6 баллов; «низкий» - 4 балла и ниже.

Таблица 4 – Распределение испытуемых по уровням знания геометрического материала (контрольный эксперимент)

№	Ф.И.О учеников	Количество баллов	Уровень
1	Анна В.	10	Высокий
2	Артём Р.	10	Высокий
3	Виталий М.	6	Средний
4	Глеб К.	9	Высокий
5	Давид В.	5	Средний
6	Дарья Л.	8	Выше среднего
7	Иван Ю.	8	Выше среднего
8	Матвей Ж.	8	Выше среднего
9	Мария М.	10	Высокий
10	Нина Ч.	6	Средний
11	Петр М.	9	Высокий
12	Семен Л.	8	Выше среднего
13	Янина У.	10	Высокий



Рисунок 30 - Распределение учащихся по уровням в процентном соотношении на завершение опытно-экспериментальной работы

Сравнительные результаты представлены в таблице (Табл.5).

Таблица 5 – Сводная таблица результатов двух этапов

№	ФИО ученика	Констатирующий этап	Уровень	Контрольный этап	Уровень
1	Анна В.	7	Выше среднего	10	Высокий
2	Артем Р.	10	Высокий	10	Высокий
3	Виталий М.	3	Низкий	6	Средний
4	Глеб К.	8	Выше среднего	9	Высокий
5	Давид В.	2	Низкий	5	Средний
6	Дарья Л.	8	Выше среднего	8	Выше среднего
7	Иван Ю.	3	Низкий	8	Выше среднего
8	Матвей Ж.	6	Средний	8	Выше среднего
9	Мария М.	8	Выше среднего	10	Высокий
10	Нина Ч.	4	Низкий	6	Средний
11	Пётр М.	8	Выше среднего	9	Высокий
12	Семён Л.	6	Средний	8	Выше среднего
13	Янина У.	10	Высокий	10	Высокий

При сравнении и анализе состояния уровней на начале и завершении опытно-экспериментальной работы мы видим следующие результаты:

- «высокий уровень» вырос на 30,5 %;
- уровень «выше среднего» уменьшился на 7 %;
- «средний уровень» уменьшился на 7,5 %;
- «низкий уровень» уменьшился на 31 %.

Анализируя данные диаграммы (Рис. 31), можно отметить, что на завершающем этапе работы учеников с низким уровнем свелось к 0, тогда как на начальном этапе их было 4 человека (31%). Произошло увеличение детей с высоким уровнем геометрических знаний, в начале эксперимента с таким уровнем было выявлено 2 человека (15,5 %), а на завершении опытно-

экспериментальной работы стало 6 человек (46 %). Уменьшилось количество учеников, продемонстрировавших выше среднего результаты, в связи с тем, что дети повысили уровень своих знаний и перешли на следующий. Ученики, показавшие средний уровень на завершении эксперимента, таких было 3 человека(23%), а в начале эксперимента 2 человека (15,5%).

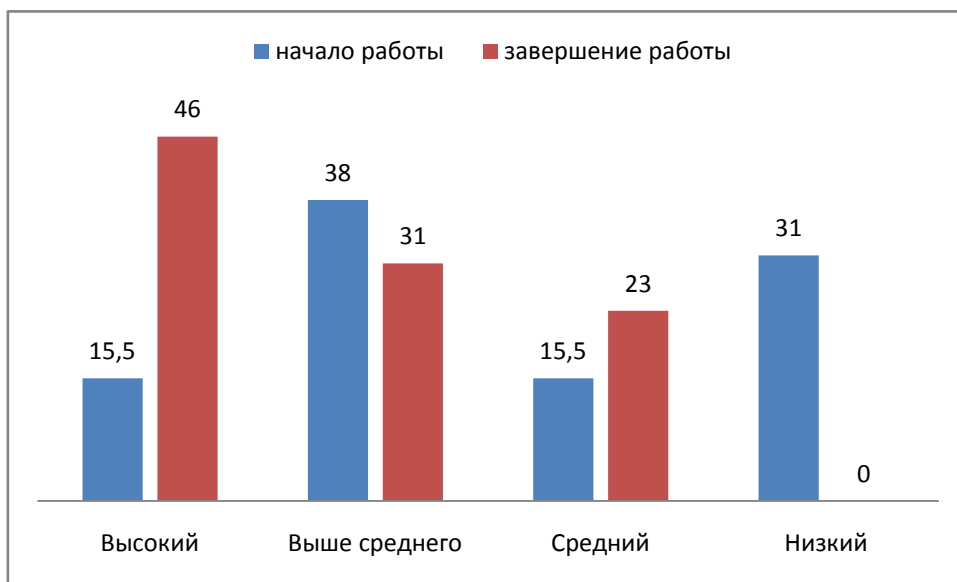


Рисунок 31 – Сводная диаграмма результатов.

Таким образом, после проведения формирующего этапа опытно-экспериментальной работы уровень сформированности геометрических представлений у учеников 3 класса повысился. Поэтому мы можем сделать выводы, что подобранные задания и упражнения способствовали значительному улучшению процесса усвоения геометрического материала. Ученики 3 класса стали лучше ориентироваться в названиях и отличительных свойствах изученных геометрических фигур, научились практически безошибочно их вычерчивать, называть и измерять, поупражнялись в нахождении периметра, площади и длин сторон геометрических фигур. Творческие занятия и игры развивали пространственное мышление и воображение.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Задача каждого учителя сегодня – способствовать умственному, нравственному, эмоциональному развитию личности ребенка, стараться раскрыть его индивидуальные возможности, творческие способности. Важным разделом умственного развития является формирование геометрических представлений и первичных научных геометрических понятий. К основным задачам изучения геометрического материала младшими школьниками на уроках математики следует отнести создание у детей четких, правильных геометрических образов, развитие пространственных представлений, формирование навыков черчения (кроме того, обозначения и измерения) геометрических фигур, то есть навыков, имеющих практическое значение, которые могут быть применены детьми в дальнейшей жизни. Кроме того, изучение геометрического материала на уроках математики в начальных классах является подготовительной ступенью к изучению систематического курса геометрии в средней и старшей школе. Е.А. Терехова в своей статье пишет: «Знания, получаемые в начальной школе, являются тем фундаментом, на котором строится успешное изучение курса математики в последующих классах» [43].

Проанализировав методическую, психолого-педагогическую литературу, можно сделать вывод, что начиная с младших классов нужно проводить систематическое знакомство детей с основными геометрическими понятиями. Работу по изучению геометрического материала необходимо проводить постепенно и размеренно не только на уроках математики, но и на уроках технологии, изобразительного искусства, физической культуры, во внеклассной работе – это даст возможность применять полученные знания, умения и навыки геометрического характера чаще и тем самым упрочнит их.

Из работ знаменитых методистов нами были выделены следующие этапы формирования геометрических понятий у учащихся начальной школы на уроках математики:

1 этап – выявление знаний и первичных представлений о рассматриваемой геометрической фигуре;

2 этап – формирование понятий изучаемой фигуры, обогащение имеющихся научных сведений;

3 этап – моделирование и конструирование изучаемой геометрической фигуры;

4 этап – применение полученных знаний на практике, выполнение заданий и упражнений на нахождение, классификацию, построение и вычисление;

5 этап – творческое использование геометрического материала в учебной деятельности младшего школьника.

Вся работа по изучению материала геометрического характера в начальной школе должна проводиться с учетом определенных методических рекомендаций, среди которых кратко можно обозначить следующие пункты:

а) нужно опираться на опыт, который уже имеется у детей к моменту поступления в 1 класс;

б) наглядный и практический методы обучения являются основными;

в) активно использовать наглядный материал различного характера;

г) использовать приемы моделирования и конструирования, практические и экспериментальные работы, приемы противопоставления и сопоставления геометрических фигур;

д) систематически проводить работу с используемой символикой и чертежами не только на уроках математики;

е) иметь в классе (и каждому ученику для индивидуальной классной и внеклассной работы) чертежно-измерительные инструменты для работы на доске;

ж) связывать изучение геометрического материала с алгебраическим и арифметическим и наоборот. Для проведения опытно-экспериментальной работы мы выбрали и провели апробацию следующих методов и приемов по изучению.

В итоге эксперимента мы выявили следующие результаты: количество детей с высоким уровнем усвоения геометрического материала возросло с 2 человек (15,5 % учеников класса) на начало эксперимента до 6 человек (46 % обучающихся класса) на итог эксперимента. Обучающихся, показавших выше среднего уровень усвоения геометрического материала на констатирующем этапе было 5 человек (38 % обучающихся класса), стало 4 человека (31 % учеников). Средний уровень усвоения геометрического материала увеличился с 2 человек (15,5 %) до 3 человек (23 %). Низкий уровень усвоения геометрического материала на начало эксперимента был выявлен у 4 человек (это 31 % класса), а в итоге проведенной работы свелся к нулю.

Для проведения опытно-экспериментальной работы мы подобрали и провели апробацию следующих методов и приемов по изучению геометрического материала в начальной школе: упражнения и задания на развитие пространственного мышления и воображения; на классификацию геометрических фигур на базе видовых и родовых понятий, существенных и несущественных свойств геометрических фигур; задания, направленные на развитие навыков начертания геометрических фигур и обозначения их буквами; задачи на нахождение площади, периметра, длин сторон многоугольников.

В результате проведенной работы мы увидели, насколько улучшились показатели предметных образовательных результатов при изучении геометрического материала не только в контрольном эксперименте, но и уже в ходе формирующего эксперимента – при проведении разработанных занятий с учащимися.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абасов, Ш. М. О возможности раннего изучения геометрического материала в общеобразовательной школе / Ш. М. Абасов, М. А. Гаджимурадов // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 1. – С. 61–63.
2. Акимова, М. К. Упражнения по развитию мыслительных навыков младших школьников / М. К. Акимова, В. Т. Козлова. – Обнинск : Принтер, 2003. – 242 с.
3. Антропов, А.Г. Математика во вспомогательной школе: учебное пособие / А.Г. Антропов. – Москва: Образование, 2013. - 73 с.
4. Байрамова, Э. О. О формировании представлений младших школьников об элементарных объемных фигурах / Э. О. Байрамова, О. В. Науменко // Матрица научного познания. – 2017. – № 5. – С. 145–151.
5. Бантова, М. А. Методика преподавания математики в начальных классах / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова ; под ред. М. А. Бантовой – 3-е изд., испр. – Москва: Просвещение, 1984. – 335с.
6. Белошистая, А. В. Методика обучения математике в начальной школе / А. В. Белошистая. – Москва: ВЛАДОС, 2011. – 455 с.
7. Большая Советская Энциклопедия [Электронный ресурс] :30 т. на трех CD. - Москва : Большая Российская энциклопедия, 2003. - 3 электрон.опт. диск (CD).
8. Большой российский энциклопедический словарь [Электронный ресурс] : Режим доступа :<https://slovar.cc/enc/bolshoy-rus/1752576.html> 67 (дата обращения: 24.04.2020)
9. Буркова, Л. Л. Использование приемов моделирования при изучении элементов геометрии в начальной школе / Л. Л. Буркова, Д. А. Аллахвердян // В сборнике: WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS сборник статей IV Международной научно-практической конференции. МЦНС «Наука и Просвещение». – 2016. – С. 187–190.

10. Вакуленкова, М. В. Пропедевтическое изучение геометрических понятий на уроках математики в начальной школе / М.В. Вакуленко // В сборнике : Материалы международной научной конференции «Наука. Исследования. Практика». ГНИИ «Нацразвитие». Апрель 2018. Сборник избранных статей. – 2018. – С. 31–34.
11. Демурчян, Г. А. О геометрической компетентности учителя начальных классов / Г. А. Демурчян, С. Ю. Щербакова // В сборнике : Традиции и новации в профессиональной подготовке и деятельности педагога : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 184–188.
12. Зинченко, В.П. Психологические основы педагогики (Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова)/ В.П. Зинченко. – Москва: Гардарики, 2002. – 431 с.
13. Ефремова, Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный[Электронный ресурс] : Толковый словарь русского языка Ефремовой /Т.Ф. Ефремова. – Москва: 2000. - Режим доступа :<https://slovar.cc/rus/efremova-slovo.html> (дата обращения: 24.04.2020)
14. Иванова, Е. Ю. Особенности содержания геометрического материала в курсе математики для будущих учителей начальных классов // В сборнике : Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации, материалы Международной научно-практической конференции «Математическое, естественнонаучное образование и информатизация». Ответственный редактор Клековкин Г.А. – 2015. – Т. 6.– С. 198– 205.
15. Изучение математических понятий в начальной школе / Составитель : Н. Н. Осипова (Пензенский гос.ун-т). – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 45 с.
16. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина.–Москва : Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с.

17. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь : Для студентов высш. и сред.пед. учеб. заведений / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – 2-е изд., стер. – Москва :Academia, 2005. – 173 с.
18. Колягин, Ю. М. Наглядная геометрия и ее роль, и место, история возникновения / Ю. М. Колягин, О. В. Тарасова // Начальная школа. – 2000. – № 4. – С. 25-26.
19. Куликова, Э.Ф. Методика изучения геометрического материала на уроках математики в начальных классах [Электронный ресурс] : Режим доступа :<https://infourok.ru/statya-izuchenie-geometrisheskogo-materiala-na-urokahmatematiki-v-nachalnih-klassah-3574653.html>(дата обращения: 30.04.2020)
20. Курманалина, Ш. Методика преподавания математики в начальных классах / Ш. Курманалина. – Астана : Фолиант, 2011. – 208 с.
21. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников системы «Школа России». 1 – 4 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / М. И. Моро [и др.]. – Москва : Просвещение, 2014. – 124 с.
22. Математика. 1 класс. Учеб.дляобщеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1 / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 128 с.
23. Математика. 1 класс. Учеб.дляобщеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 112 с.
24. Математика. 2 класс. Учеб.дляобщеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 96 с.
25. Математика. 2 класс. Учеб.дляобщеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 112 с.
26. Математика. 3 класс. Учеб.дляобщеобразоват. Организаций. В 2 ч. Ч. 1 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 112 с.

27. Математика. 3 класс. Учеб.дляобщеобразоват. Организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 112 с.
28. Математика. 4 класс. Учеб.дляобщеобразоват. Организаций. В 2 ч. Ч. 1 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 112 с.
29. Математика. 4 класс. Учеб.дляобщеобразоват. Организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова и др. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2015. – (Школа России) – 128 с.
30. Методика начального обучения математике / В. Л. Дрозд, А. Т.Касатонова, Л. А. Латотин и др. ; под общ.ред. А. А. Столяра, В. Л. Дрозда. – Минск :Выш. шк., 1988. – 254 с.
31. Методика преподавания математики в начальных классах/ Сост. : Л. А. Каирова, Ю. С. Заяц. – 2-е изд., доп. и перераб. – Барнаул :АлтГПА, 2011. – 111 с.
32. Мордвинова, Н. В. Наглядная геометрия. 5 класс / Н. В. Мордвинова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – 76 с.
33. Немов, Р. С. Психология. Учеб.для студентов высш. пед. учеб. заведений. В 3 кн. Кн. 2. Психология образования / Р.С. Немов. – 2-е изд. – Москва : Просвещение : ВЛАДОС, 1995. – 496 с.
34. Подходова, Н.С. Геометрия в развитии пространственного мышления младших школьников / Н.С. Подходова // Начальная школа. – 2005. - № 1. – С. 90-93.
35. Психологический словарь / под общ.ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского – 2-е изд. – Москва : Политиздат, 2007. – 494 с.
36. Российская Федерация. Министерство образования и науки. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1-4 классы) [Электронный ресурс] : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 06 окт, 2009 г. № 373 – Режим доступа :

<http://base.garant.ru/197127/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>(дата обращения: 20.04.2020)

37. Рудь, Е. В. Геометрический материал в начальном курсе математики [Электронный ресурс] : Режим доступа :<https://infourok.ru/geometricheskiy-material-v-nachalnom-kurse-matematiki3155513.html>(дата обращения: 19.04.2020)

38. Сидорова, В. А. Роль геометрических понятий в формировании пространственных представлений у учащихся начальной школы // В сборнике : STUDENT RESEARCH сборник статей IV Международного научнопрактического конкурса. Ответственный редактор Г. Ю. Гуляев. – 2018. – С. 119–123.

39. Современный словарь по педагогике / Составитель Е. С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2001. – 925 с.

40. Стойлова, Л. П. Математика / Л.П. Стойлова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2007. – 431 с.

41. Столяр, А. А. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников / Р. Л. Березина и др. ; под ред. А. А. Столяр. – Москва : Просвещение, 1988. – 302 с.

42. Талызина, Н. Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников / Н.Ф. Талызина. – Москва : Просвещение, 1988 – 175 с.

43. Терехова, Е. А. Комплексное осуществление преемственности при изучении геометрического материала в условиях перехода на ФГОС НОО / Е. А. Терехова, Ф. Ш. Алибаева // В сборнике: Научные исследования и современное образование Сборник материалов IV Международной научнопрактической конференции. Редколлегия: О. Н. Широков [и др.]. – 2018. – С. 119–123.

44. Толковый словарь русского языка : 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов; под ред. Л. И. Скворцова – 28-е изд., перераб. – Москва : Мир и Образование, 2017. – 1375 с.

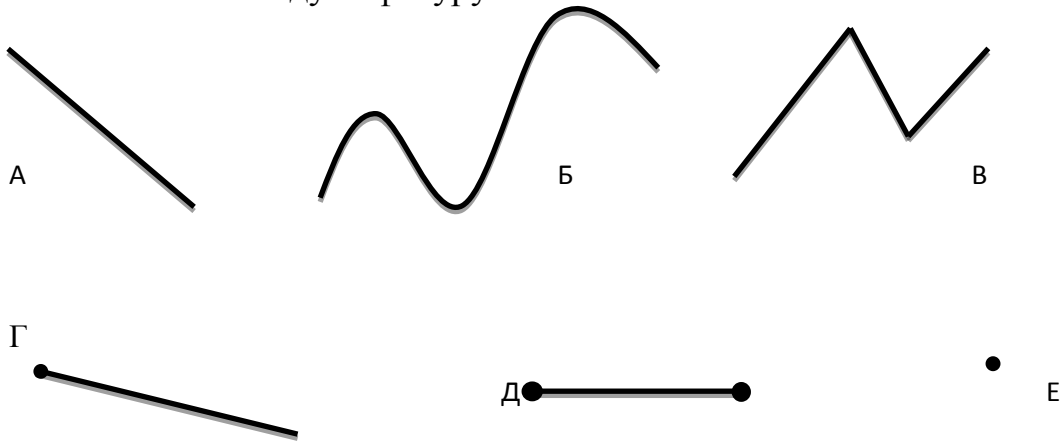
45. Трофименко, Ю. В. Методико-математическая подготовка учителя математики к формированию ключевых компетенций младших школьников в области изучения геометрических понятий / Ю.В. Трофименко // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. – 2015. – № 1. – С. 50–54.
46. Трофименко, Ю. В. Разработка и практическая реализация технологии изучения геометрического материала младшими школьниками / Ю.В. Трофименко // Вестник Брянского государственного университета. – 2016. – № 2 (28). – С. 257–264.
47. Ушаков, Д. Н. Большой толковый словарь русского языка. Современная редакция / Л. В. Антонова, И. Р. Григорян, Н. И. Шильнова. – Москва : Славянский Дом Книги, 2017. – 960 с.
48. Филиппова, С.А. Использование геометрического материала в начальной школе / С. А. Филиппова // Начальная школа плюс до и после. - 2010 - N 5 – С. 54-56
49. Философская энциклопедия [Электронный ресурс] : Режим доступа : <http://www.terminy.info/philosophy/philosophical-encyclopedia/opredelenie> (дата обращения 29.04.2020)
50. Царева, С. Е. Методика преподавания математики в начальной школе / С. Е. Царева. – Москва : Академия, 2014. – 494 с.
51. Чекин, А. Л. Математика : 4 кл. : Методическое пособие / А. Л. Чекин ; под ред. Р. Г. Чураковой. – Москва : Академкнига / Учебник, 2012. – 256 с.
52. Шадрина, И. В. Методика преподавания начального курса математики / И. В. Шадрина. – Москва : Издательство Юрайт, 2016. – 279 с.
53. Шадрина И. В. Принципы построения системы обучения младших школьников элементам геометрии / И.В. Шадрина // Начальная школа. – 2001. - № 10. – С. 37 – 42.

54. Щербакова, Е.И. Теория и методика математического развития дошкольников / Е. И. Щербакова. – Москва: Изд-во Московского психолого-социального института, 2005. – 392 с.

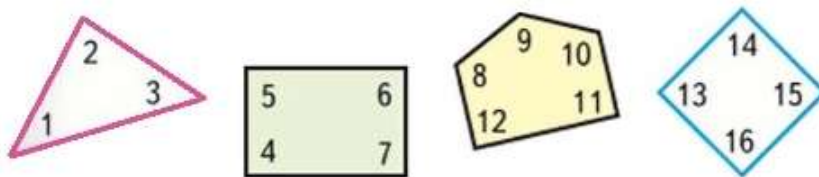
55. Якиманская, И. С. Развитие пространственного мышления учащихся / И. С. Якиманская. – Москва : Просвещение, 2014. – 221с.

Задания для констатирующего эксперимента

1. Назови каждую фигуру

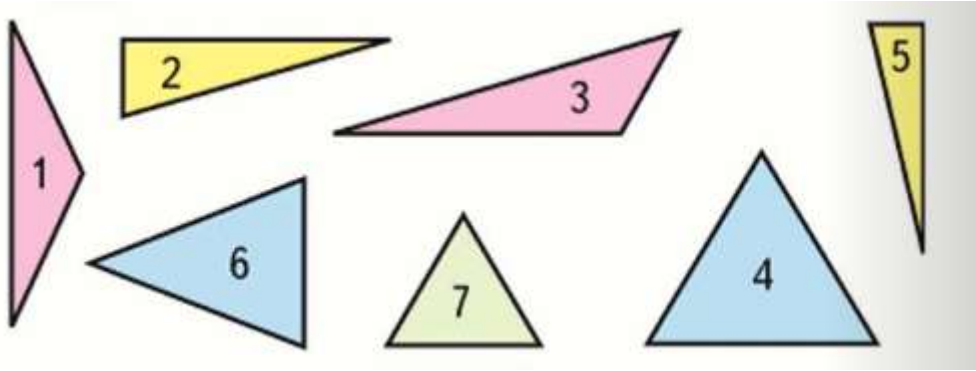


2. Построй ломаную незамкнутую линию ABCDE, где  $AB = 2$  см,  $BC = 3$  см,  $CD = 1,5$  см,  $DE = 2,5$  см. Запиши длину полученной ломаной, выраженную в метрах.
3. Назови каждый многоугольник. Найди в каждом многоугольнике прямые, острые и тупые углы. Выпиши их номера.

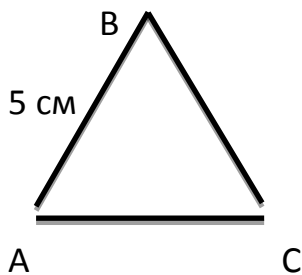


4. Запиши, какого вида треугольников по углам и сторонам.



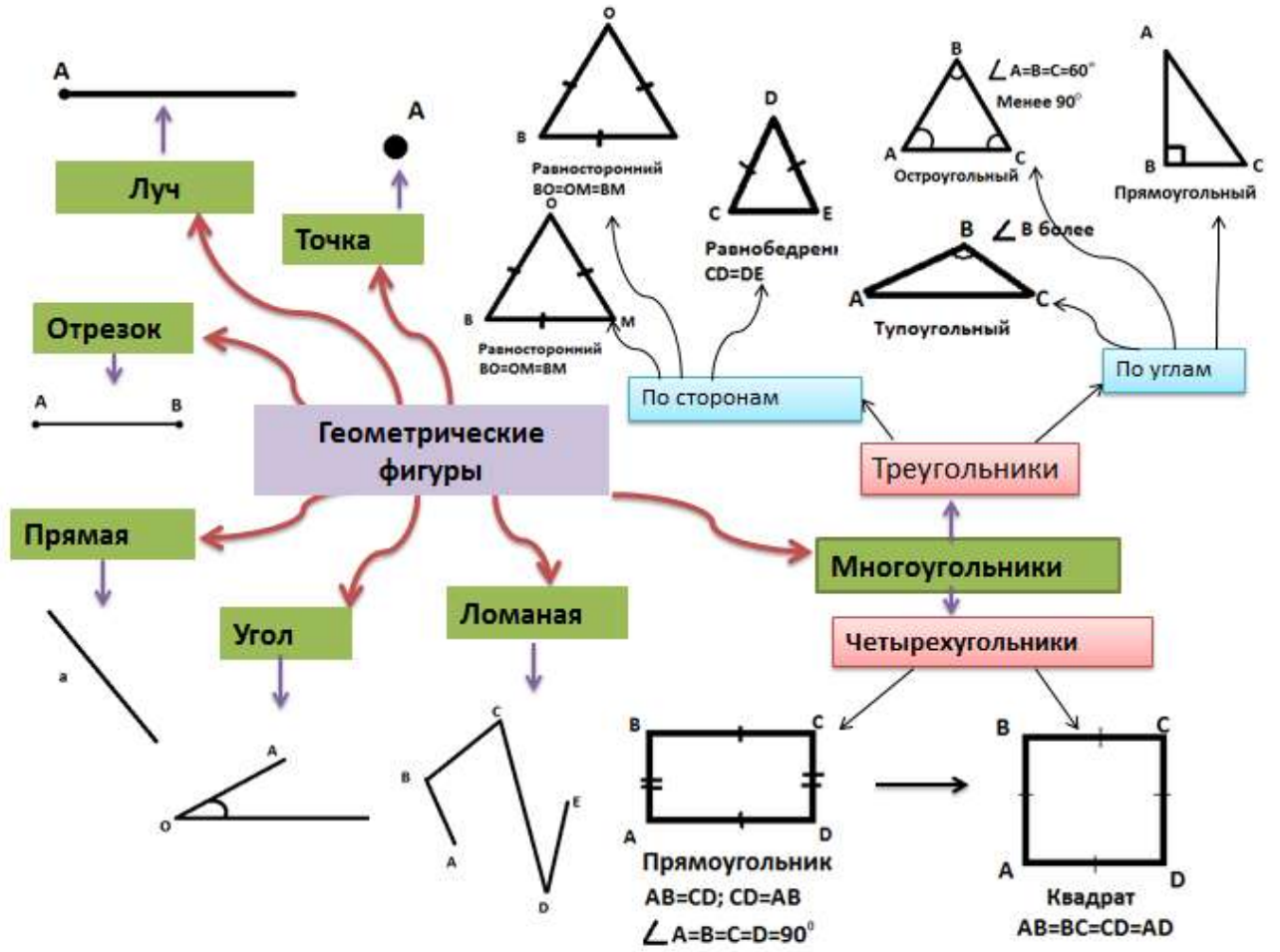


5. Построй равнобедренный треугольник ABC, сторона  $AB=3$  см,  $AC=2$  см. Вычисли периметр треугольника различными способами.
6. Вычисли периметр треугольника ABC. Ответ запиши в дециметрах.



7. Построй прямоугольник со сторонами 3 см и 6 см, обозначь его. Вычисли его периметр и площадь.
8. Построй квадрат со стороной 4,5 см, обозначь его. Вычисли его периметр и площадь.
9. Окружность с центром в точке O, радиус равен 3 см. Вычисли диаметр окружности.

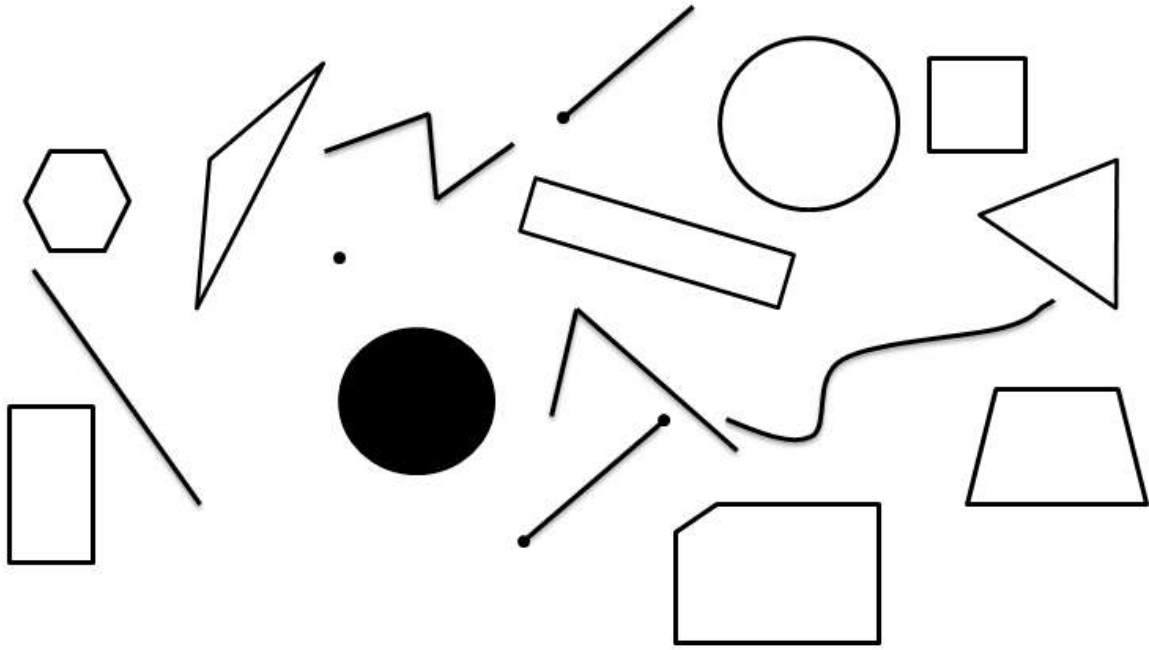
Образец интеллект-карты



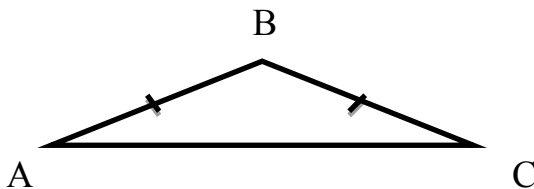
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Задания для контрольного (итогового) эксперимента.

1. Назови все известные тебе фигуры.



2. Построй тупой угол АОС, острый угол КОМ, прямой угол АВС
3. Какие виды треугольников ты знаешь? Изобразите их.
4. Дайте характеристику углам треугольника. Определите вид треугольника. Вычислите периметр треугольника АВС, если сторона АВ = 5 см, а сторона АС=7,5 см.



5. Начерти и обозначь прямоугольник. Длина прямоугольника 8 см, ширина на 3см короче. Найди периметр и площадь прямоугольника.
6. Начерти и обозначь квадрат со стороной 6 см. Найди площадь и периметр.
7. С помощью циркуля построй окружность с диаметром 5 см. Вычисли чему равен радиус окружности.