

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет начальных классов

Выпускающая кафедра: Естествознания, математики и частных методик

Журба Евангелина Владимировна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: начальное образование и русский язык

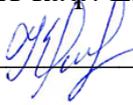
ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой к.б.н., доцент Панкова Е.С.

15.05.2020 

(дата, подпись)

Руководитель: к.ф.-м.н., доцент каф. ЕМиЧМ

Калачева С.И. 

Дата защиты 26.06.2020

Обучающийся Журба Е.В. 

Оценка _____

прописью

Красноярск 2020

ОТЗЫВ
научного руководителя
на выпускную квалификационную работу

Журба Евангелина Владимировна

направление **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

направленность (профиль) образовательной программы: **Начальное образование и русский язык**

«Организация освоения геометрических понятий у младших школьников с помощью средств визуализации»

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент освоил следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
ОК-1 Способен использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения		+	
ОК-2 Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции	+		
ОК-3 Способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	+		
ОК-6 Способен к самоорганизации и самообразованию	+		
ОПК-1 Готов сознавать социальную значимость своей профессии. Обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	+		
ОПК-2 Способен осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	+		
ПК-1 Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	+		
ПК-2 Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	+		
ПК-6 Готов к взаимодействию с участниками образовательного процесса	+		
ПК-7 Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	+		
ПК-8 Способен проектировать образовательные программы		+	
ПК-11 Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	+		

В процессе работы Журба Е.В. продемонстрировала продвинутый уровень сформированности проверяемых компетенций.

Студент при выполнении выпускной квалификационной работы проявила себя как самостоятельный, активный, регулярно выполняющий задания исследователь.

Содержание ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Структура ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Выпускная квалификационная работа рекомендуется к защите.

15.05.2020

Научный руководитель:



к.ф.-м.н, доцент кафедры ЕМиЧМ Калачева С.И.



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Журба Евангелина Владимировна
Подразделение	ФНК
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	ВКР-Журба-ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
Название файла	ВКР-Журба-ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ.pdf
Процент заимствования	23.83 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	4.97 %
Процент оригинальности	71.20 %
Дата проверки	20:12:40 14 мая 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Коллекция Медицина; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Калачева Светлана Ивановна ФИО проверяющего
Дата подписи	14.05.2020  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.

Согласие
На размещение выпускной квалификационной работы обучающегося
в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Журба Евангелина Владимировна

(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объёме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: Организация освоения геометрических понятий у младших школьников с помощью средств визуализации

(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных иных лиц.

_____ 19.06.2020 _____

(дата)



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы формирования геометрических понятий у младших школьников	6
1.1. Содержание и объем геометрических понятий начального курса математики	6
1.2. Взгляды психологов и педагогов на возможности формирования понятий у младших школьников	12
1.3. Методы и приемы формирования геометрических понятий у младших школьников	21
Выводы по главе 1.....	30
Глава 2. Исследование уровня сформированности геометрических понятий у обучающихся 4 класса	32
2.1. Программа диагностики сформированности геометрических понятий у обучающихся 4 класса	32
2.1.1. Методика закрытого теста по геометрии для обучающихся 4-го класса	36
2.1.2. Методика открытого теста по геометрии для обучающихся 4-го класса	40
2.1.3. Методика творческой работы по геометрии для обучающихся 4-го класса	43
2.2. Анализ результатов диагностики актуального уровня сформированности математических понятий у обучающихся 4 класса ..	45
2.3. Рекомендации по применению средств визуализации в обучении младших школьников математике для освоения геометрических понятий	49
Выводы по главе 2.....	56
Заключение	58
Список литературы.....	60
Приложения	67

ВВЕДЕНИЕ

Современная российская система образования на данном этапе своего развития находится в среде постоянных изменений. В частности постоянные изменения и дополнения Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) повышают не только требуемый уровень освоения знаний и умения их применять у учащихся, но и меняют способы освоения этих знаний. Большинство предметов всё теснее связывают с использованием мультимедийных средств, а научным и педагогическим сообществами поддерживается и поощряется использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для решения поставленных задач.

Работа с мультимедиа дает детям основные знания по проектной деятельности и основам работы с компьютером, а также помогает учащимся воспринимать получаемые знания на новом уровне: слуховом, зрительном, интерактивном. Значительное внимание уделяется математике, которая является основой минимальной работы со средствами ИКТ. Её освоение с помощью этих средств даёт возможности для творческого развития учащихся и расширяет возможности детей в освоении математического понятийного аппарата.

В современном обучении на первое место ставится формирование метапредметных умений. Как принято полагать, данный подход должен обеспечить наиболее эффективное усвоение материала учебных дисциплин. Для этого с начальной школы необходимо учиться формировать основные понятия, на основе которых будет строиться дальнейшее обучение. Особенно сложно может даваться геометрия, где, несмотря на большое количество геометрических предметов в реальной жизни, очень сложно увидеть свойства этих предметов и правильно определить понятие. Для того чтобы младший школьник научился абстрагироваться от реальных предметов и явлений,

необходимо научить его правильно подходить к изучению понятий, к их определению, исследованию их свойств, выделению существенных признаков и т.д.

В курсе математики с одной стороны геометрические понятия наиболее приближены к реальной жизни, их можно посмотреть, потрогать и т.д., но с другой стороны именно это часто становится причиной неправильного формирования геометрических понятий в представлениях младших школьников. На традиционном уроке учитель может продемонстрировать наглядно лишь небольшую часть предметов, обладающих необходимыми свойствами. В следствие этого у учеников понятие формируется либо не полностью, либо только со слов учителя. И в том, и в том случае нельзя считать, что данное понятие усвоено школьниками полностью. В то же время геометрические понятия в начальном курсе математики дают возможность развить у школьников умение абстрагироваться, правильно формулировать понятия, выделять свойства и признаки предметов, отделять существенные признаки от несущественных.

В ходе подготовки к исследованию была выдвинута следующая **гипотеза**: «Сформированность геометрических понятий у младших школьников зависит от сформированности таких умений как:

- умение выделять существенные и несущественные признаки геометрического понятия,
- выделение геометрического объекта из группы на основе индивидуальных черт,
- объединение геометрических понятий в группу на основе схожих признаков,

и у младших школьников находится преимущественно на среднем уровне.»

Цель исследования: Разработка рекомендаций по применению элементов визуализации для формирования геометрических понятий у младших школьников.

Объект исследования: процесс формирования геометрических понятий у младших школьников.

Предмет исследования: приемы визуализации как способ повышения уровня сформированности геометрических понятий младших школьников.

Задачи исследования:

- Изучить литературные источники и на их основе описать особенности и возможности формирования геометрических понятий у детей младшего школьного возраста.
- Определить содержание и объем геометрических понятий начального курса математики.
- Определить критерии и методики для проверки уровня сформированности геометрических понятий у младших школьников.
- Составить диагностическую программу для определения уровня сформированности геометрических понятий у обучающихся 4 класса.
- Провести исследование с целью выявления уровня сформированности геометрических понятий у младших школьников.
- Проанализировать полученные результаты
- Предложить и обосновать способ организации освоения геометрических понятий обучающимися начальной школы.

В процессе работы были использованы следующие **методы исследования:**

- Теоретический: анализ и обобщение психолого-педагогической литературы.
- Эмпирический: разработка и реализация диагностической программы, анализ ее результатов.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. Содержание и объем геометрических понятий начального курса математики

Изучение геометрического материала в начальном курсе математики ставит перед собой сразу несколько взаимосвязанных друг с другом задач. Из них выделяется две основных задачи. Первой является развитие у ученика пространственного воображения, умения наблюдать, сравнивать, обобщать, анализировать и абстрагировать. Второй важной задачей является формирование у младшего школьника практических умений измерения и построения геометрических фигур с помощью циркуля, угольника и линейки. Задания на вычисления различных параметров геометрических фигур (длин отрезков, периметра и площади прямоугольника и квадрата) позволяют показать младшему школьнику взаимосвязь количественных и пространственных характеристик объектов материального мира, а также показать еще один вариант использования понятия «натуральное число» — как результат измерения величин.

За последние несколько лет список обязательных к изучению геометрических понятий был значительно расширен в соответствии с последней редакцией «Обязательного минимума содержания образовательной программы по математике для начальных классов». Последняя редакция от 31 января 2012 года требует от учеников начальных классов уметь устанавливать пространственные отношения по типу выше-ниже, слева-справа, сверху-снизу, ближе-дальше, спереди-сзади, перед, после, между и др.; распознавать и изображать такие геометрические фигуры как: точка, прямая, отрезок, угол, многоугольники – треугольник, прямоугольник; распознавать окружность и круг, куб и шар. Также программа требует, чтобы ребёнок умел: измерять длины отрезка, строить

отрезок заданной длины, вычислять периметр прямоугольника и площадь геометрической фигуры, в том числе прямоугольника. Равным образом учащемуся к концу геометрического курса начальной математики необходимо знать и использовать без затруднений единицы измерения площади (квадратный сантиметр, квадратный дециметр, квадратный метр).

Насыщение программы начального курса школьной математики геометрическими понятиями связано не только с подготовкой к последующему продвинутому изучению курса геометрии в средней и старшей школе, но и с тем, что это является перспективной линией развития математического образования начального звена.

По отношению к этому перечню необходимого к изучению, определяющему минимум содержания учебника, сегодняшний традиционный учебник математики содержит намного больше геометрических понятий. Можно отметить, что сегодня стандартный учебник математики содержит даже больше геометрических понятий, чем многие альтернативные учебники развивающих систем.

В соответствие с собранными данными, период изучения геометрических понятий в начальном курсе математики идет поэтапно во всех программах. Исключение составляют немногочисленные изменения в последовательности изучения понятий в течение года, что, по мнению авторов учебных программ, способствует улучшению понимания и освоения начального курса геометрии. Необходимые для освоения начального курса геометрии младшими школьниками основные геометрические понятия закреплены в ФГОС НОО и обязательное соответствие им не вносит разнообразие в преподавание учебных программ.

Для сравнения рассмотрим исследованные нами ранее данные о последовательности изучения геометрических понятий в разных учебных программах по учебникам Моро и Петерсон.

Последовательность изучения геометрических понятий для начальной школы в учебниках по математике за авторством Моро:

1 класс 1 четверть: точка, кривая, прямая, отрезок, многоугольники, ломаная линия, звено ломаной;

2 класс 1 четверть: длина ломаной линии, периметр многоугольника;

2 класс 3 четверть: прямой угол, прямоугольник, квадрат, периметр прямоугольника;

3 класс 1 четверть: круг, окружность (центр, радиус, диаметр);

3 класс 4 четверть: Виды треугольников по сторонам;

4 класс 1 четверть: Диагонали прямоугольника и их свойства, диагонали квадрата, их свойства, луч, числовой луч, угол, виды углов, построение прямого угла с помощью циркуля и линейки;

4 класс 3 четверть: Виды треугольников по углам (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный).

Последовательность изучения геометрических понятий для начальной школы в учебниках по математике за авторством Петерсон:

1 класс 1 четверть: точки и линии, замкнутые и незамкнутые линии, виды треугольников по сторонам, виды треугольников по углам (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный);

1 класс 2 четверть: ломаная линия, многоугольники (четырёхугольник, пятиугольник, шестиугольник);

2 класс 1 четверть: луч;

2 класс 2 четверть: отрезок, прямая, длина ломаной линии, периметр многоугольника, прямой угол, прямоугольник, квадрат, диагонали прямоугольника и их свойства, диагонали квадрата и их свойства, угол;

2 класс 3 четверть: круг, окружность (центр, радиус, диаметр), периметр прямоугольника;

4 класс 3 четверть: числовой луч, координаты на луче, сравнение углов, развернутый и смежные углы.

Исходя из полученной информации о предоставленных для изучения младшим школьникам в данных учебных программах геометрических понятий, составляем сравнительную таблицу формулировок геометрических понятий, присутствующих в данных учебных программах.

Таблица 1 – Сравнение формулировок геометрических понятий в учебниках Моро и Петерсон.

Понятие	Формулировка Моро	Формулировка Петерсон
Точка	-	-
Прямая линия	Линия, нарисованная по линейке.	Линия, начерченная по линейке.
Кривая линия	-	-
Отрезок	Линия, у которой есть начало и конец.	Линия, на концах которой находятся точки.
Ломаная линия	Линия, составленная из отрезков – звеньев ломаной, где конец одного отрезка – это начало другого и никакие два соседние звена не лежат на одной прямой.	-
Луч	Линия, у которой есть начало, но нет конца.	Линия, исходящая из точки, являющейся ее началом.
Угол	Точка, с проведенными из нее двумя лучами.	Два угла с общим началом разбивают плоскость на две части. Меньшая из этих частей называется углом.
Прямой угол	Возьмите лист бумаги и согните его два раза. Получилась модель прямого угла.	Возьмите лист бумаги и согните его пополам, а затем ещё раз пополам. Получилась модель прямого угла.
Прямоугольник	Четырехугольник, у которого все углы прямые.	Четырехугольник, у которого все углы прямые.
Треугольник	Многоугольник с тремя углами.	Многоугольник, состоящий из трех точек, соединенных тремя отрезками.
Квадрат	Прямоугольник, у которого все углы равны.	Прямоугольник, стороны которого имеют одинаковую длину.
Многоугольник	Фигуры, у которых много углов.	Замкнутая ломаная линия без самопересечений.
Круг	-	Фигура без углов, у которой расстояние от центра к краю всегда одинаковое.
Окружность	Можно начертить с помощью циркуля.	Граница круга.

Из данной таблицы, сравнивающей формулировку геометрических понятий двух наиболее популярных в современных российских школах программ обучения, следует, что отличия в формулировках геометрических понятий для данных учебных программ несущественны.

Некоторые геометрические представления у детей начинают формировать еще в детском саду, а уже в начальной школе продолжается их углубленное изучение. Необходимость и возможность введения в начальной школе подготовительного курса геометрии обсуждается педагогической общественностью достаточно давно, основными положениями при этом выдвигается несколько аспектов:

Во-первых, традиционный для нашей основной школы систематический курс геометрии (изучающийся с 7-го класса) носит дедуктивный характер. Как известно, при дедуктивном построении геометрии, доказывая те или иные теоремы, можно опираться только на аксиомы, на ранее доказанные теоремы, на первоначальные (неопределяемые) понятия и на понятия, которым дано определение. Никакие ссылки на очевидные факты, усматриваемые непосредственно из чертежа, не в явной, ни в скрытой форме в научно-дедуктивной системе изложения геометрии недопустимы. Следовательно, очевидные, непосредственно рассматриваемые факты или свойства геометрических фигур должны быть знакомы детям задолго до изучения систематического курса геометрии.

Во-вторых, отсутствие должной преемственности курса математики начальной школы с курсом математики средней школы в изучении геометрического материала. Изучение геометрического материала в современной начальной школе преследует в основном практические цели, сопровождая курс арифметики. Так, рассмотрение свойств фигур, формирование начальных геометрических представлений направлено в основном на приобретение учащимися практических умений и навыков, связанных с решением практических задач на вычисление (длины или

площади). Можно заметить, что отбор геометрического материала во многом диктуется интересами арифметики, а с точки зрения геометрии имеет случайный характер. В учебной программе по математике начальных классов геометрический материал представлен небольшими частицами как незначительное дополнение в арифметику и не представляет, на наш взгляд, целостного, обоснованного курса. Таким образом, в начальной школе происходит лишь определенное накопление фактического материала по геометрии, а соответствующего его обобщения не происходит.

И в-третьих, наглядность и практичность обучения геометрии являются необходимыми условиями успешного ее изучения. Геометрия, как и любой другой учебный предмет, не может обходиться без наглядности. Известный русский методист-математик В.К. Беллюстин еще в начале XX века отмечал, что «никакое отвлеченное сознание невозможно, если ему не предшествует обогащение сознания нужными представлениями». Формирование отвлеченного мышления у школьников с первых уроков требует предварительного пополнения их сознания конкретными представлениями. При этом удачное и умелое применение наглядности побуждает детей к познавательной самостоятельности и повышает их интерес к предмету, являясь важнейшим условием успеха. В тесной связи с наглядностью обучения находится и его практичность. Именно из жизни черпается конкретный материал для формирования наглядных геометрических представлений. В этом случае обучение становится наглядным, согласованным с жизнью ребенка и отличается практичностью.

1.2. Взгляды психологов и педагогов на возможности формирования понятий у младших школьников

Формирование понятий является одним из важнейших учебных действий школьника. Оно не сводится к простому заучиванию, но к пониманию того, как понятия сформировались и что и как они обозначают.

Понимание учеником того, что и как он изучает и как сможет использовать свои знания в современной жизни – является важным стремлением учителя при проведении урока. Овладение учащимися необходимыми компетенциями возможно в ходе изучения различных учебных предметов, включенных в программу школы. Чтобы изучение какой-либо дисциплины было эффективным, учащемуся необходимо овладеть конкретными способами познавательной деятельности и определенной системой научных знаний и представлений о мире и природе, об обществе и человеке, знаковых и информационных системах ^[42].

Научные знания постигаются ребенком в ходе изучения предметного материала. Научные знания – это система, включающая: основные понятия и термины, факты повседневной действительности и науки, знания о способах деятельности, основные законы науки, гипотезы и т.д. ^[27].

Такие факты и термины входят в структуру любой науки, именно поэтому первоначальным этапом изучения является формирование понятий. Без усвоения элементов понятий и их элементов осознать учебный материал невозможно. Отсюда можно предположить, что проблема усвоения понятий в процессе обучения детей – одна из основных, рассматриваемых в педагогике и психологии.

Понятие лежит в основе процесса познания. В. И. Ленин писал, что даже самое первое обобщение признаков и, как следствие, образование понятий (суждений) позволяет человеку все глубже погружаться в исследование мира в его многогранной взаимосвязи. Т.е. чем больше ты изучаешь мир, тем более связным и открытым он становится. «От субъективного понятия и субъективной цели к объективной истине» ^[25].

Понятием принято называть отображенное в мышлении единство существенных свойств, связей и отношений предметов или явлений; мысль или система мыслей, выделяющая и обобщающая предметы некоторого класса по общим и в своей совокупности специфическим для них признакам.

Термин «понятие» в педагогике^[30] рассматривается с точки зрения формы научного знания, отражающей объективно существующее в вещах и явлениях и закрепляемой специальными терминами или обозначениями. Понятие – это нечто непосредственное, взятое во всем многообразии его качественных особенностей. Тем самым оно и отличается от чувственных образов, которые включают в себя лишь один элемент действительности ^[27].

При рассмотрении понятия учитываются его основные характеристики. Каждое понятие объединяет в себе содержание, объём, связь и отношение с другими понятиями.

Содержание понятия – это характеристическое свойство присущее всем объектам этого класса. Например, содержание понятия «квадрат» образуют следующие два признака: родовый признак — «является прямоугольником» и видовой (специфический) — «имеет равные стороны».

Объёмом понятия называется вся совокупность предметов (или классов предметов), подпадающих под это понятие. Например, объём понятия «геометрическая фигура» составляет множество всех фигур (которые существовали, существуют или будут существовать; реальных и воображаемых), или множество всех разновидностей фигур.

Связи показывают соотношение его с другими понятиями, входящими в группу и их соподчинение. На рисунке 1 показана общая схема построения понятий.



Рис. 1. Схема построения понятий

Между содержанием и объёмом понятия существует обратная зависимость: чем больше содержание понятия, тем меньше его объём. Другими словами, чем больше признаков входит в понятие, тем меньше предметов это понятие охватывает (и наоборот). Например, понятие «многоугольник» больше по содержанию, то есть содержит больше признаков, чем понятие «четырёхугольник», соответственно объём первого понятия оказывается меньше (уже), чем объём второго, поскольку в понятие многоугольник входит много подклассов, в том числе и четырёхугольник.

Процесс формирования понятий рассматривается множеством наук: психологией, философией, логикой, педагогикой и т.д.

Философия сосредоточивает внимание на вопросе: как именно происходит выявление признаков, составляющих некоторое понятие, и правил, связывающих эти признаки.

В русских философских словарях XVIII века термин «понятие» схож с термином «идея».^[33] Идеинное (понятийное) мышление рассматривалось разными философами. И. Кант^[20-21] писал «Понятие... есть общее представление или представление того, что обще многим объектам, следовательно – представление, имеющее возможность содержаться в различных объектах».

Исходное начало всякого познания кроется в ощущениях. К такому выводу пришел еще один греческий философ Демокрит^[1]. В ощущениях он видит не только образы материальных вещей, порождаемые действием вещей на чувства, но как бы перенесение из самих вещей их копии, проникающие в тело человека через органы чувств.

Философ и психолог Уильям Джеймс^[16] предлагает следующее объяснение механизма формирования понятий. «Мы бы никогда не смогли различить элементы абсолютно неизменяющейся группы, состоящей из свойств, нигде более порознь не встречающихся. Если бы все холодное было мокро, а мокрое – холодно, если бы только твердые вещи были колючи, а остальные нет, то вероятно ли, чтобы мы различали холодное и влажное, твердое и колючее? ...Если бы теплота прямо зависела от высоты предмета над земной поверхностью... то для понятий «теплота» и «высота» у нас имелось бы одно слово».

Можно сделать вывод, что уже в то время предполагалось, что понятия формируются путем изучения объекта или явления, соотнесение всех его свойств в единую картину.

Понятие для Г.Гегеля^[13] – это «прежде всего синоним действительного понимания существа дела, а не просто выражение любого общего, любой одинаковости объектов созерцания. В понятии раскрывается подлинная природа вещи, а не её сходство с другими вещами, и в нём должна поэтому находить своё выражение не только абстрактная общность (это лишь один момент понятия, роднящий его с представлением), а и особенность его объекта»^[12].

Учение о понятии – фундаментальный раздел специальной науки логики. Логическая теория понятия была создана российским философом Е.Е. Войшвилло^[7]. Он уточнил специфику понятия как особого типа мысли, его логическую структуру, выделил критерии типологизации понятий.

Логическая характеристика понятий помогает понять, каким содержанием и объемом обладает то или иное понятие. Так же вырабатывает

навыки точного употребления в процессе рассуждения. Виды понятий, выделяемые логикой, представлены на рисунке 2.

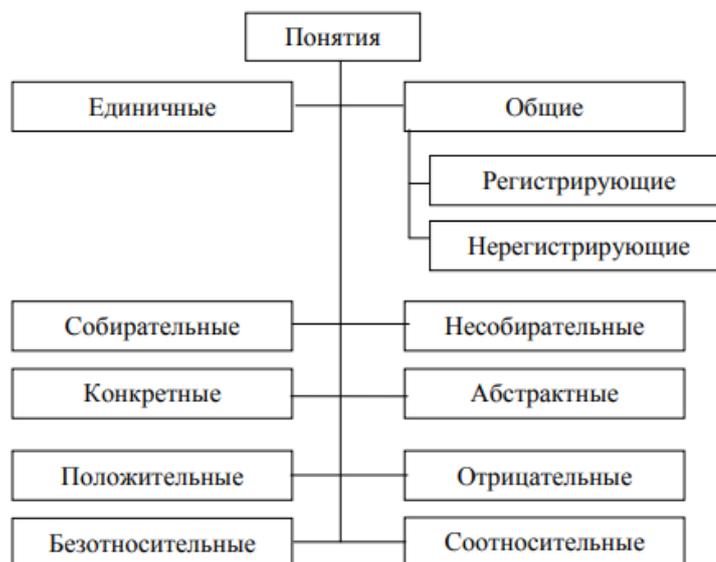


Рис.2., Основные виды понятий, выделяемые наукой логикой

Психология позволяет подойти к изучению формирования понятий эмпирически, исследуя существующие в сознании отношения между понятиями (семантические кластеры, группы, сети), в том числе с помощью математических методов (кластерного и факторного анализа); процессы формирования понятий, в том числе с помощью метода формирования искусственных понятий; возрастное развитие понятий и т.п.^[34]

Согласно Л. С. Выготскому^[9], понятие является результатом развития категории объектов, которое проходит в четыре этапа в соответствии с возрастанием уровня сложности, обобщенности и специфики функционирования.

Понятие является основой абстрактного мышления. Абстрактное мышление рассматривалось А.С. Арсеньевым, Б.С. Библером, В.С. Готт, Б.М. Кедровым, Г.А. Курсановым, А.Д. Урсовым и др. Уровень развития абстрактного мышления зависит от сформированности системы понятий. Научные понятия являются базисом системы знаний, и от качества усвоения учащимися этих понятий зависит эффективность системы знаний^[2].

В младшей и средней школе изучаются только основы наук, в высших учебных заведениях изучается сама наука в ее развитии. От усвоения и использования соответствующего инструментария познания – понятийного аппарата изучаемой дисциплины, зависит успешность изучения основ научного исследования.

Формирования понятий в любой дисциплине позволяет объединить их в систему, которая образует различные категории понятия и правила их употребления. В упорядоченном виде эта система представляет собой сгруппированный перечень основных употребляемых категорий и понятий (терминов) отдельной научной дисциплины – понятийный аппарат^[30].

Формирование понятийного аппарата с усвоением уже готовых социальных знаний и опыта начинается уже в детстве в процессе индивидуального развития человека. Здесь основным средством передачи ребенку знаний является язык. Усвоение понятий может происходить как в специально созданных условиях обучения, так и спонтанно. Л.С. Выготский^[10] назвал те понятия, которые усваиваются вне условий обучения, донаучными или житейскими. Оперирование такими понятиями является характерным как для детей, так и для взрослых.

Процесс формирования понятий в системе обучения занимает важное место. Вопросом о том, как формировались понятия, задавались еще философы древности.

Б.Г.Ананьев, Л.С.Выготский, П.Я. Гальперин, Г.С.Костюк, Л.С. Сахаров, Д.Н. Узнадзе занимались исследованием проблемы формирования понятий в школьном обучении и в эксперименте. Л.С.Выготский^[8] отметил, что формирование понятий происходит только в процессе какой-то осмысленной целенаправленной деятельности. П.Я. Гальперин^[11] обратил внимание на то, что в школьном обучении процесс формирования понятий, как правило, происходит стихийно и не является целенаправленным. В настоящее время в психологии и педагогике разработан и внедрен в процесс школьного обучения ряд методов и приемов формирования научных

понятий. В частности, технология развивающего обучения Эльконина-Давыдова^[14]. Основным принципом этой технологии является формирование понятий в процессе решения учебных задач. В данной технологии этот процесс осуществляется учеником самостоятельно в результате интеллектуальной деятельности и затем уточняется. Все понятия со временем совершенствуются в сознании ученика и являются инструментом анализа и синтеза при решении задач. Понятие не передается в готовом виде, так же и критерием сформированности понятия не может являться безошибочное воспроизведение определения понятия. Критерием сформированности считается система действий, которые ученик может выполнить с этим понятием, а также характеристика этих действий: форма, мера обобщенности, степень развернутости, самостоятельности, осознанности и др.

Один из принципов развивающего обучения является ведущая роль теоретических знаний. Утверждение Л. В. Занкова^[19] говорит о том, что нельзя считать конкретное мышление ведущим показателем уровня умственного развития младших школьников. Так, младшие школьники способны к овладению научным термином, в основе которого лежит правильное обобщение.

В школьном обучении система понятий формируется как результат усвоения объяснений учителя. Он знакомит учеников с основными признаками изучаемого понятия, а также с предметами и явлениями, которые ему соответствуют. Немаловажную роль в процессе формирования научных понятий играет житейский опыт учеников относительно изучаемых предметов и явлений. Если имеющийся опыт не противоречит научному содержанию понятия, он помогает в усвоении. Но нередки случаи, когда содержание научного знания вступает в противоречие с обыденными понятиями.

Процесс образования понятий исследовали такие ученые как Н. Ах, К. Халл, Дж. Брунер, Э. Рош. Л. С. Выготскому и Л. С. Сахарову удалось

установить ряд стадий, через которые проходит образование понятий у детей:

1. допонятийное мышление (начальная стадия развития мышления у ребенка);

2. понятийное мышление.

Их исследования показали следующее: учащиеся способны к усвоению абстрактных понятий, однако такой результат характерен для учащихся, которые осваивают школьную программу. А.Р. Лурия^[26] при обследовании неграмотных крестьян, пришел к выводу о том, что «люди, живущие в условиях относительно элементарной социально-экономической практики и неграмотные, отчетливо предпочитают классификацию предметов по их принадлежности к одной наглядно-действенной ситуации». Т.е. люди, не получившие образование, преимущественно пользуются наглядно-образным мышлением, что характерно для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Но «при овладении грамотой, переходе к более сложным общественно-организованным формам производства эти испытуемые легко овладевают и «категориальной» формой обобщения объектов».

Понятия осваиваются системно на трех взаимосвязанных уровнях: а) описательном, где выделяются общие и отличительные, а так же существенные и несущественные признаки предмета; б) объяснительном, на котором происходит рассмотрение и овладение отношениями между объектами или явлениями и законов, по которым эти связи организуются; в) уровне предписания – формулировка правил, ГОСТов, алгоритмов.

Зачастую учащимися допускаются ошибки в процессе усвоения понятий. Они вызваны недостаточно полным анализом, выделением случайных признаков объекта или явления, установлением неточных соотношений между понятиями и их отдельными признаками. Иными словами, учащиеся допускают ошибки по тем причинам, что неспособны в полной мере исследовать объект или явление, а так же принять во внимание

несущественные признаки (красный цвет, материал и т.д.), упуская существенные (форма, наличие определенных элементов и т.д.)

Таким образом, большинство исследований показывают, что многие учащиеся не могут достаточно грамотно доказывать, рассуждать и обобщать, как следствие: делать обоснованные выводы, четко применять основные мыслительные операции, допуская грубые логические ошибки. Современные трансформации мышления, формирование «экранного» мышления приводят к серьезным деформациям абстрактного мышления. Необходимы специальные условия для развития рациональных способностей учащихся.

Для наиболее эффективной организации процесса формирования понятийного аппарата необходимо уточнить общие цели и стратегии обучения, активизировать систему анализа категорий и понятий дисциплин, реализовать принцип интеграции образования. Это позволит упорядочить и систематизировать знания учащихся в целостную научную картину мира и будет способствовать раскрытию их личностного потенциала.

Формирование понятия предполагает его определение. Определить понятие – значит, в краткой форме выразить самые общие и существенные свойства определяемого предмета или явления, не исчерпывая всех его свойств, сторон, связей. Точное указание мыслимых существенных признаков в понятии, что является важнейшей логической операцией, называемой определением. Основной способ определения понятия – через отнесение его к ближайшему роду и указание видовых отличительных признаков данного понятия. Начинается определение понятия с названия термина, в котором оно существует, затем рода, в которое в качестве вида входит определяемое понятие. Далее указываются видовые признаки определяемого понятия.

1.3. Методы и приемы формирования геометрических понятий у младших школьников

Возрастной период младших школьников – 6-10 лет. В работах Р.С. Немова говорится о том, что младший школьный возраст содержит в себе значительный потенциал умственного развития детей, но точно определить его не представляется возможным. Известный психолог Л.В. Выготский утверждал, что умственное развитие ребёнка состоит не столько в развитии отдельных процессов, сколько в развитии взаимосвязей между ними. Все исследователи младшего школьного возраста сходятся на том, что основная особенность ребёнка этой ступени обучения заключается не в том, что он в состоянии выполнять и достичь сегодня, а в потенциальных возможностях, которыми располагают дети этого возраста, в возможностях, которые лежат в зоне ближайшего развития младшего школьника. Поэтому Л.С. Выготский и подчёркивал что педагогика должна опираться не на вчерашний, а на завтрашний день детского развития.

В своей педагогической работе учитель должен учитывать и слабость в развитии логической памяти младшего школьника и трудности, которые учащиеся этого возраста испытывают в усвоении отвлечённого материала. Строить свою работу он должен с ориентацией не на эти слабые стороны психики ребёнка, а на то, что младший школьник обладает гораздо большими интеллектуальными возможностями, чем те, которые он обычно обнаруживает. За четыре года учения в школе прогресс в умственном развитии детей бывает довольно заметным. От доминирования наглядно-действенного и элементарного образного мышления, до понятийного уровня развития и бедного логического размышления на уровне конкретных понятий. Начало этого возраста связано, если пользоваться терминологией Ж. Пиаже и Л.С. Выготского, с доминированием операционного мышления, а конец – с преобладанием операционного мышления в понятиях. В этом же возрасте достаточно хорошо раскрываются общие и специальные способности детей, позволяющие

судить об их одарённости. При этом необходимо учитывать, что большинство научных понятий, которые осваивают младшие школьники, формируются не через восприятие предметов, а через общие представления о них. При освоении детьми понятий большую роль играет наглядность. Используя наглядность, учитель обучает умению подчинять мыслительную деятельность решению поставленной задачи, переключать течение мысли ребёнка, когда это нужно, с одной задачи на другую, с одного способа действия на другой. Это формирует гибкость, подвижность мышления школьников. В младшем школьном возрасте происходит интенсивное развитие психологических процессов: восприятия, памяти, узнавания, воображения, мышления.

Геометрический материал в гораздо более высокой степени, чем арифметический, и алгебраический, соответствует ведущему в младшем школьном возрасте виду мышления - образному. Уроки математики в начальной школе играют в процессе обучения, ориентированного на индивидуальные интересы обучающихся, очень существенную роль. Алгебраические аспекты этого предмета формируют в основном аналитико-синтетическое мышление, а геометрические способствуют развитию такого важного мышления, как пространственное.

Основной единицей пространственного мышления является образ, в котором представлены пространственные характеристики объекта: форма, величина, взаиморасположение составляющих его элементов. Формирование пространственных представлений не является прерогативой исключительно курса математики, поскольку образы, в которых фиксируется форма, величина, пространственное соотношение фигур в целом или их частей, выстраиваются в сознании ребёнка уже с самого раннего детства. Однако задачу формирования этого вида мышления традиционно относят к математическому образованию. Столь же традиционно она связывается с геометрическим материалом, как в начальной, так и в средней школах.

Формирование пространственного мышления ребёнка является важнейшей частью его интеллектуального развития в целом. Хорошее пространственное воображение необходимо и инженеру, и дизайнеру, и компьютерщику, и экономисту, и математику. Задача формировать определённый уровень пространственного мышления ребёнка до начала изучения стабильного курса математических дисциплин курсом математики начальных классов не выполняется. В дальнейшем же невысокий уровень пространственного мышления и пространственного воображения ученика обычно является для него практически непреодолимым препятствием для постижения курса стереометрии.

Нельзя рассчитывать на то, что можно будет сформировать пространственное мышление у 15-летнего школьника, да ещё сделать это в кратчайшие сроки. В то же время и жизненный опыт, и исследования психологов показывают, что эффективно формировать элементы пространственного мышления можно уже у младших школьников. Возраст младшего школьника является наиболее благоприятным для развития пространственного мышления, поскольку наглядно-образный стиль мыслительной деятельности является в этот период ведущим, а, следовательно, этот возраст наиболее благоприятен для формирования как базовой, так и операционной стороны пространственного мышления.

Изучение математики связано с определенным набором формируемых понятий. По словам И. В. Ковалевой ^[28], чтобы овладеть этими понятиями и преподавать их школьникам, нужно сначала понять какова особенность понятия, как оно устроено и из чего состоит. Вопрос о сущности понятия очень сложный и подходов к его определению больше тридцати. В. Ф. Асмус определяет понятие как «мысль о предмете, выделяющую в нем существенные признаки»^[7]. Е. К. Войшвилло отмечает, что такие определения понятия очень схожи с определением суждения. И поэтому Е. К. Войшвилло дает свое определение. «Понятие – это мысль, представляющая собой результат обобщения (и выделения) предметов или явлений того или

иного класса по более или менее существенным признакам»^[11]. Эти определения опираются на форму мышления, которая выделяет существенные признаки явлений. А.В. Усова приводит следующие рассуждения о понятии: «Это результат некоторого этапа в развитии наших знаний о тех или иных объектах материального мира. Возникнув, понятие уже само становится объектом познания. Вместе с тем, понятие одна из форм мышления и в этом смысле оно выступает как орудие (средство) познания»^[54]. На основе вышесказанного сформулировано определение Л. О. Денищевой: «Понятие – это форма мышления, в которой отражены существенные свойства объектов изучения, т.е. свойства, как индивидуальные, так и общие, отличающие данный объект от других. Отсюда следует, что понятие – продукт высокоорганизованной материи, отражающий материальный мир, предстающий в познании как средство обобщения»^[19]. Проблема формирования понятий давно привлекает внимание психологов и педагогов (Л. С. Выготский^[14], Д. Б. Эльконин «О теории начального обучения»^[58], В. В. Давыдов^[17], Ж. Пиаже^[39], П. Я. Гальперин^[15], А.В. Усова^[54]). В исследованиях, касающихся формирования понятий, авторы часто обращаются к математике. Рассмотрим основные характеристики понятия. А. В. Усова выделяет следующие характеристики, без которых невозможно сформировать любое понятие: объем и содержание понятия, связи и отношения между понятиями^[54]. Раскроем каждое из них.

Объем понятия – это множество всех объектов, обозначаемых одним термином. Содержание понятия – это совокупность существенных признаков класса предметов или явлений, отражаемых в сознании с помощью данного понятия. Существенными называют признаки, которые отличают один класс объектов от другого. Между объемом и содержанием понятия находится взаимосвязь: если увеличивается объем, то уменьшается его содержание. Все предметы и явления окружающие нас связаны между собой. Отражение этих связей между предметами и явлениями в сознании человека –связи и отношения между понятиями. Определяя понятие, мы раскрываем

содержание понятия. А. С. Арсеньев^[6] говорит, что определить понятие это не значит перечислить признаки предмета, нужно включить понятие в систему других понятий, дать ему «место» в теоретической структуре. Знакомство с большинством математических понятий в начальной школе происходит наглядно, с опорой на чувственные ощущения и жизненный опыт. Такой процесс требует от нашего сознания абстрагирования от реальной действительности^[28]. От того как сформированы понятия в начальной школе будет зависеть успешность сформированности теоретического мышления и познавательных интересов в подростковом возрасте. Данный факт подтверждается словами Л. С. Выготского «осознанность и произвольность входят в сознание через ворота научных понятий»^[14].

Так, как же организовать успешность усвоения геометрических понятий. В научной литературе существует несколько методов формирования понятий. Прежде чем познакомиться с ними, определим понятие метода. Вопрос о методах – это вопрос о том, как учить, чтобы добиться хороших результатов в обучении. В теории познания метод определяется как система последовательных действий, которые приводят к достижению результата, соответствующего намеченной цели^[15]. И. П. Подласый^[40] говорит что метод – это упорядоченная деятельность педагога и учащихся, направленная на достижение заданной цели обучения. В структуре методов обучения выделяют приемы, которые являются элементами метода, своеобразным разовым действием, шагом по достижению цели. М. И. Моро и А. М. Пышкало^[41] отмечают, что некоторые учителя при формировании понятий о геометрических фигурах ограничиваются демонстрацией определенной фигуры и названием ее соответствующим термином. Тем самым они пренебрегают возможностью детей познакомиться с понятием практическим путем, а так же затормаживают развитие их умственной деятельности. Поговорим о приме классификации. Он играет особую роль в организации учебной деятельности при формировании математических

понятий^[8]. С помощью данного приема, обучающиеся смогут разделить всевозможные признаки предмета на существенные и несущественные. В теории множеств, классификация – это распределение объектов по классам на основании их сходств внутри класса и отличий между объектами других классов^[21]. С. Л. Рубинштейн^[43] говорит что, любое действие, которое направлено на выявление схожести одних веществ и различие других, приводит к классификации. Сначала делается вывод по внешним признакам, но чтобы перейти к более глубокому познанию, нужно раскрыть внутренние связи и закономерности.

Г.П. Калинина в программе «Геометрия, конструирование и компьютер» говорит: «Изучая геометрию, мы отвлекаемся от реальных объектов действительности: среди всех свойств рассматриваем только размеры, форму и положение в пространстве, т.е. изучаем абстрактные модели каких-то реальных объектов. Если же мы хотим, чтобы пропедевтический курс геометрии был успешно усвоен в начальной школе, ученики должны сначала иметь дело не с абстрактными понятиями, а с реальными прообразами геометрических фигур, должны учиться распознавать их на различных моделях (макетах, рисунках, чертежах, схемах) и в окружающих предметах, а изображая или конструируя их, овладеть при этом простейшими способами построения и исследования моделей»^[25]. Под конструктивным мышлением автором понимается: «умение видеть объект в комплексе и при этом представлять себе соотношение его частей»^[24]. «Конструирование – вид деятельности, в результате которой происходит изучение способов исследования и создание некоторого сложного объекта с использованием более простых элементов и способов»^[24]. С помощью такого способа, говорит автор, можно ввести сложные знания о предметном мире и его закономерностях. Такое возможно, если учитывать возраст ребенка и использовать манипуляционные, изобразительные, и речевые виды деятельности. В разработанной программе

обучение ведется параллельно, а не упорядоченно, тем самым сохраняется единство и системность знаний.

Формирование математических понятий требует особого подхода. Рассмотрим имеющиеся в методической литературе. Г. И. Саранцевым предлагается следующая концепция, которая состоит из шести этапов^[46].

- 1 этап заключается в создании мотивации, которая подчеркивает необходимость изучения данного понятия.
- 2 этап направлен на выявление существенных свойств понятия, которые в дальнейшем составят его определение.
- 3 этап. Это определение понятия в словесной форме, которое подчинится заявленной логической структуре.
- На 4 этапе происходит усвоение определения понятия. В нем каждое существенное свойство делается отдельным объектом.
- 5 этап. В нем понятие применяется в конкретных условиях.
- 6 этап. Знакомство с понятием заканчивается систематизацией материала, изучаемое понятие находит свое место в системе других понятий.

Рассмотрим следующий путь формирования понятий, предложенный А. В. Усовой, который раскрывается в книге «Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий»^[53]. Данный метод не ограничивается одним занятием, он повторяется циклично при формировании нового понятия с опорой на предыдущее понятие. А. В. Усовой представлено 14 этапов формирования понятия раскрытием их содержания кратко. Знакомство с понятием начинается с чувственного восприятия, затем выделяются их свойства, и после происходит разделение свойств на существенные и несущественные. После данной операции формулируется определение понятия, и вновь уточняются существенные признаки. Далее устанавливается взаимосвязь изученного понятия с другими (решаются задачи, классифицируются понятия). И вновь обогащается

понятие уже при знакомстве с новым понятием уже с опорой на изученное. При таком подходе определение понятия постоянно совершенствуется, обогащаясь новыми связями между понятиями. Н. Ф. Талызина^[51] говорит, что владение существенными признаками понятий меняет характер познавательной деятельности. Но это возможно только тогда, когда эти признаки станут для ребенка ориентирами и будут постоянно участвовать в решении учебных задач. Перечислим действия необходимые для формирования понятий по Н. Ф. Талызиной. Первое действие это подведение под понятие. Оно заключается в выборе понятия, которое может обозначать тот или иной предмет. Второе действие нацелено на отделение существенных признаков распознаваемого предмета от несущественных. То есть, обучающиеся должны понимать, какие признаки меняют предмет, если меняются сами. И третье заключительное действие заключается в выведении следствия о принадлежности объекта к понятию. Среди множества объектов ученик должен выбрать тот предмет, который имеет существенные признаки, принадлежащие к искомому понятию. Со временем все этапы сворачиваются и обучающиеся должны узнать понятие в любой задаче без перебирания признаков.

П. Я. Гальперин^[15] рассматривает любое понятие как умственное ориентировочное действие. Ориентировочная основа действий – это система ориентиров и указаний, сведений о всех компонентах действия. Большое влияние на формирование понятий оказывают умственные действия обучающихся. П. Я. Гальперин разработал теорию о поэтапном формировании умственных действий, успешность которой зависит от полноты ООД. Он выделяет три типа структуры обучения в зависимости от степени самостоятельности обучающихся в процессе познания. В третьем типе обучения реализуется большая самостоятельность обучающихся, а учителем дается лишь обобщенная основа действий. Только в таком типе возможно успешное формирование понятий. Данный метод состоит из шести этапов и начинается с мотивации и с формирования схемы ООД. На

следующем этапе обучение сводится к материализованной форме с применением примеров, подсказок и т. д. Далее необходимо оттолкнуться от опоры и перевести действие в устную речь с применением алгоритма и постепенно сокращать его и переводить во внутреннюю речь. Заключительным этапом, который может говорить о сформированности навыка или понятия, является перенаправление действия во внутренний процесс и максимальная его автоматизация.

Изучив методическую литературу, основные характеристики понятия делается вывод, что все понятия возникли на основе абстракции в процессе познания человеком окружающей действительности. Учебный предмет математики в начальной школе носит в себе геометрический материал, который нацелен на развитие пространственной ориентации обучающихся, формирование базовых геометрических понятий. Реализация этих положений требует развития мыслительных операций и дает предпосылки для пространственного и понятийного мышления. Курс математики сочетает в себе высокий уровень абстрактности и наглядности^[33]. Чаще всего складывается с формированием геометрических понятий происходит расплывчато и поверхностно. Школьники узнают только часть признаков и не умеют применять их. Сформировать то или иное понятие очень сложно, но задача учителя подобрать эффективный метод и использовать его на уроках.

Таким образом, изучив имеющиеся методы формирования понятий, мы считаем, что формирование понятий будет более успешным, если на занятиях использовать метод, предложенный Н.Ф. Талызиной и П.Я. Гальпериным. Исходя из этого, работу по формированию понятий необходимо строить через следующие этапы:

- выделение всевозможных признаков предмета;
- выделение существенных признаков предмета;
- подведение предмета под понятие;
- выведение следствия о принадлежности предмета к данному понятию.

Выводы по главе 1

Из всего сказанного выше можем сделать вывод, что изучение окружающей действительности человеком происходит не через осознание органами чувств отдельных элементов и признаков, а через слияние данных признаков в единое понятие (предмет или явления) и соотнесение его с иными понятиями (предметами и явлениями) на основе их схожестей и отличий. В чем возможно активное применение моделирования и средств визуализации. Так же было определено, что формирование понятий происходит за счет следующих действий:

1. Анализ понятия, или выделение всех его существенных и несущественных признаков.
2. Выделение предмета из общей картины путем определения его индивидуальных признаков (видовых отличий)
3. Внесение понятия в родственную группу понятий на основе схожих (родовых) признаков.
4. Умение применять полученный опыт свободно применяется на практике.

Данный способ работы не только помогает изучить мир в полном его объеме и многообразии. Работа над понятием способствует развитию мышления учащегося. Приобретается способность действовать в уме, абстрагируясь от действительных объектов, выстраивается процесс собственных рассуждений, внутренний план действий и рефлексия. Учащийся не просто осознает окружающую его действительность, он становится активной ее частью, способной воздействовать и изменять ее.

Исходя из этого, выделяем критерии, с помощью которых можно проверить, сформировано ли у обучающегося понятие:

- Определение понятия на основе существенных признаков;
- Представление объема понятия;
- Решение задач на основе признаков понятия.

Благодаря этим критериям в дальнейшем можно определить, в какой области освоения геометрических понятий младшие школьники чаще всего испытывают затруднения и как именно применить средства визуализации для улучшения качества освоения геометрического понятия учащимися начальной школы.

Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 4 КЛАССА

2.1. Программа диагностики сформированности математических понятий у обучающихся 4 класса

На основе анализа психолого-педагогической литературы по теме исследования были рассмотрены теоретико-методические аспекты проблемы формирования геометрических понятий младших школьников в ходе проведения уроков математики и составлена программа опытно-экспериментальной части исследования.

Опытно-экспериментальная работа велась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ирбинской» среднеобразовательной школе № 6, Красноярский край, Курагинский район, пгт. Большая Ирба ул. Ленина, 8а.

В исследовании принимали участие 20 учащихся 4-го класса. В школе созданы благоприятные условия для обучения и воспитания детей, классы оборудованы современными средствами информационно-коммуникативных технологий, школа ведёт активное взаимодействие с родителями и в целом психологический климат в образовательной среде МБОУ «Ирбинской» СОШ №6 благоприятный. Дети, задействованные в опытно-экспериментальной работе активны, психологическое развитие соответствует возрасту ^{[36] [32] [29]}.

Определим следующие критерии, согласно которым будем проводить измерение уровня сформированности умения:

1. Определение понятия на основе существенных признаков;
2. Представление объема понятия;
3. Решение задач на основе признаков понятия.

Опишем уровни сформированности для выделенных критериев.

Критерий 1 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся знает и четко называет признаки понятия, может отделить существенные признаки от несущественных, может назвать

ближайшее родовое понятие и видовые отличия от других понятий данного рода, сформулировать определение понятия через любое из родовых понятий, при этом точно и полностью сформулировав видовые отличия. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся знает и четко называет признаки понятия, может отделить существенные признаки от несущественных, может назвать ближайшее родовое понятие и видовые отличия от других понятий данного рода, но затрудняется в определении понятия через разные родовые понятия. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся путается в отделении существенных признаков от несущественных, может назвать родовые понятия, но затрудняется в определении ближайшего, также затрудняется в определении понятия через разные родовые понятия. Т.е. на низком уровне сформированности критерия 1 обучающийся плохо представляет себе место данного понятия в общей системе понятий.

Критерий 2 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся четко называет объекты, относящиеся к данному понятию, свой выбор аргументирует с помощью существенных свойств понятия, может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся четко называет объекты, относящиеся к данному понятию, но не всегда свой выбор аргументирует с помощью существенных свойств понятия, может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся называет объекты, относящиеся к данному понятию, не аргументируя свой выбор с помощью существенных свойств понятия, не может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам.

Критерий 3 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства понятия, задачи без прямого указания на свойства понятия, ответ всегда

верно аргументирует. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства понятия, но затрудняется в решении задач, где не содержится прямого указания на свойства понятия, ответ всегда верно аргументирует. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства понятия, но может решить задачи без прямого указания на свойства понятия и аргументировать приведенный ответ указанием на нужное свойство понятия.

Для диагностирования уровня сформированности геометрических понятий составили 3 методики, которые включают в себя задания, работающие на проверку определённых выше критериев.

Учащимся были выданы задания согласно каждой методике, которые учащиеся выполняли на уроках математики.

Таблица 2 – Диагностическая программа (каждое задание оценивается до 5 баллов)

Критерии сформированности	Методика и задания	Низкий уровень (балл)	Средний уровень (балл)	Высокий уровень (балл)
Определение понятия на основе существенных признаков	Закрытый тест (задания 1-4)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (9-11 балла)	Обучающийся продемонстрировал средний уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (12-17 балла)	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (18-20 баллов)
Представление объема понятия	Открытый тест (задание 1-4)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень представления объема понятий (9-11 балла)	Обучающийся продемонстрировал средний уровень представления объема понятий (12-17 балла)	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень представления объема понятий (18-20 балла)
Решение задач на основе признаков понятия	Творческая работа (задания 1-2)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень понимания значения всех признаков понятия	Обучающийся продемонстрировал средний уровень понимания значения всех признаков понятия	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень понимания значения всех признаков понятия

		в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (5-6 балла)	в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (7-8 балла)	в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (9-10-баллов)
--	--	--	--	--

Баллы оценивания за задание.

- «5» – ставится за безошибочное выполнение заданий и при допущении 1-2 ошибок, но найденных и исправленных самостоятельно до проверки работы.
- «4» – ставится, когда обучающимся совершается 1-2 ошибки, но при указании учителем на их наличие исправляет ошибки самостоятельно.
- «3» – ставится, когда обучающийся совершает 1-3 ошибки, самостоятельно не может найти их все, но может исправить большую часть при указании на них учителем.
- «2» - ставится, когда обучающийся совершает 1-4 ошибок, часть из них видит только при указании них учителем, но не может исправить.
- «1» - Если совершено 4 и более ошибок, часть их может найти самостоятельно, но не может их исправить.

При этом балл снижается только в том случае, если ошибка совершена при выполнении условий задания, за все прочие ошибки балл не снижается.

2.1.1. Методика закрытого теста по геометрии для обучающихся 4-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких умений:

- Выделение существенных признаков понятия,
- выделение объекта из группы на основе индивидуальных черт
- объединение понятий в группу на основе схожих признаков

Средства: раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствие с приведённой таблицей уровней.

Особенность данных заданий в том, что учащемуся предлагаются варианты ответов, а задачей учащегося будет выбрать верный вариант из предложенных, основываясь на знании понятий.

Перед выполнением теста учащимся необходимо будет вспомнить определения мер веса, времени, длины и т.д. Вспомнить все их особенности и свойства.

На выполнение заданий теста отводится 25-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Задание № 1. Дополни определения геометрических фигур, используя данные слова: четырёхугольник, углы, стороны, отрезками, точки, прямой, параллельны, геометрическая, параллельны, плоскости, расстоянии, часть, ограниченная.

Квадрат – правильный _____, у которого все _____ и _____ равны.

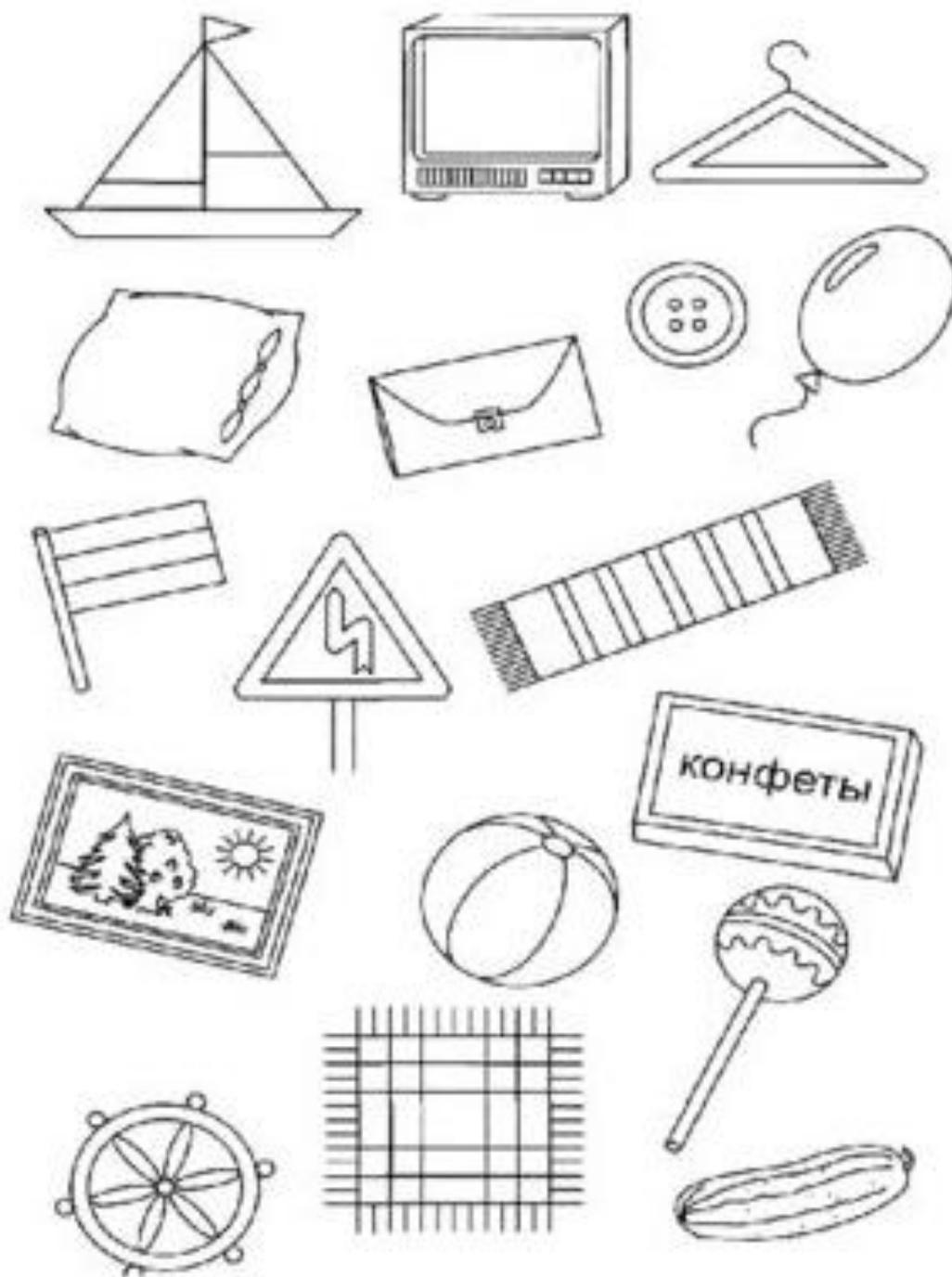
Треугольник – это геометрическая фигура, образованная тремя _____, которые соединяют три _____, не лежащие на одной _____.

Параллелограмм – это _____ фигура, стороны которой попарно _____.

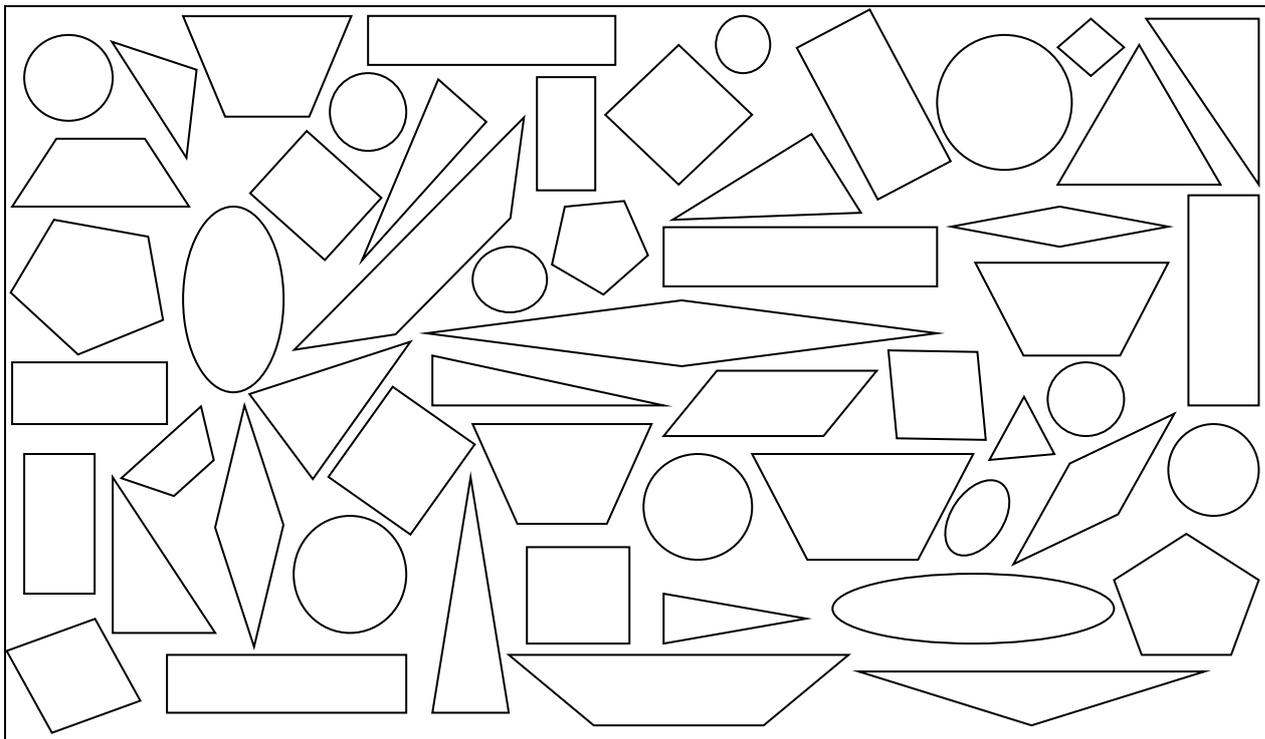
Окружность – это геометрическая фигура, состоящая из всех точек _____, находящихся на одинаковом _____ от данной точки.

Отрезок – это _____ прямой, _____ двумя точками.

Задание № 2. Назови предметы, которые похожи на треугольник. Поясни почему.

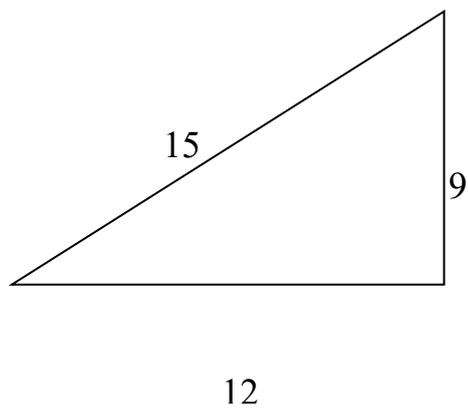


Задание № 3. Закрась геометрические фигуры так, чтобы фигуры с одинаковым определением были закрашены одним цветом.



Задание № 4. Определи подходящую данной фигуре формулу нахождения периметра. Найди периметр данной фигуры.

- | |
|------------------------|
| 1. $P = a + a + a + a$ |
| 2. $P = a + b + c$ |
| 3. $P = 4a$ |
| 4. $P = a + b + a + b$ |
| 5. $P = 2(a + b)$ |



Решение	
Ответ	

2.1.2. Методика открытого теста по геометрии для обучающихся 4-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких критериев, как:

- Определение понятия на основе существенных признаков
- Представление объема понятия
- Решение задач на основе признаков понятия

Средства: раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствии с приведённой таблицей уровней.

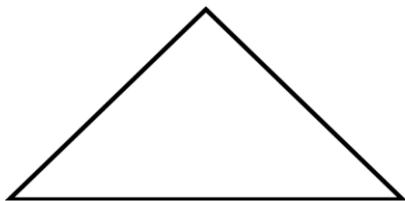
Особенность данных заданий в том, что учащемуся не предлагаются готовые ответы, он должен их дать самостоятельно, опираясь лишь на те данные, что изложены в заданиях.

Перед ее выполнением учащимся необходимо будет вспомнить определения геометрических фигур; уметь распознавать признаки геометрических фигур и на их основе устанавливать саму фигуру, применять знания о свойствах фигур для решения задач.

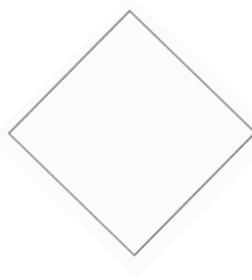
На выполнение контрольных заданий отводится 25-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Задание №1. Назови не менее трех признаков данных многоугольников.

А)



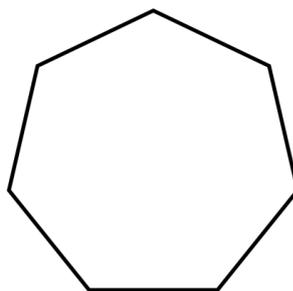
Б)



В)



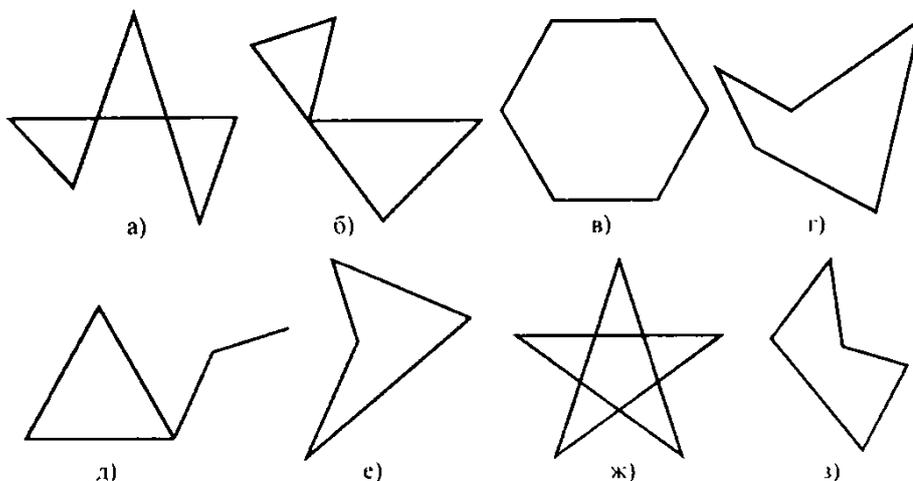
Г)



Задание №2. Выясни, какие высказывания верны, а какие нет, и объясни почему?

- 1) Многоугольник состоит из ломаной и может иметь множество углов.
- 2) Любая геометрическая фигура является многоугольником.
- 3) Квадрат не является многоугольником.
- 4) Любой многоугольник – это ломаная, но не каждая ломаная – многоугольник.
- 5) В многоугольнике могут быть острые, тупые и прямые углы.
- 6) Прямая, луч и отрезок не являются многоугольниками.

Задание №3. Назови только те фигуры, которые являются многоугольниками. Докажи свой выбор.



Задание №4. Начерти произвольный многоугольник так, чтобы все его углы были прямыми. Следом начерти произвольный многоугольник, противоположные стороны которого параллельны, при этом все стороны равны. А теперь начерти такой многоугольник, чтобы каждый его угол равнялся 72° . Какие фигуры у тебя получились? Есть что-то общее у данных фигур? А в чем различия?

2.1.3. Методика творческой работы по геометрии для обучающихся 4-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких критериев, как:

- Определение понятия на основе существенных признаков
- Представление объема понятия
- Решение задач на основе признаков понятия

Средства: раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствие с приведённой таблицей уровней.

Особенность данных заданий состоит в том, что учащемуся не предлагаются готовые ответы, так же нет тестовых вопросов (только вспомогательные, чтобы учащийся смог правильно выполнить условия задания).

Для этого используем творческие задания из проверочной работы. Перед их выполнением учащимся необходимо будет вспомнить определения квадрата, его особенностей и свойств, отличающих его других геометрических фигур.

На выполнение контрольных заданий отводится 20-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Задание №1. Осмотрись вокруг. Какие геометрические фигуры ты видишь? Перечисли 15 вещей и назови фигуры, на которые они похожи. Если не можешь найти нужную фигуру в классе можешь вспомнить и написать, где мог ее видеть раньше.

Но есть условие: в твоём списке должно быть минимум пять различных фигур.

Есть ли в твоём списке квадраты (подчеркни красным), четырехугольники (подчеркни зеленым), прямоугольники (подчеркни синим), треугольники (коричневым), круги (жёлтым)?

А есть ли в твоём списке фигура, похожая по описанию на эту: Эта геометрическая фигура состоит из замкнутой ломаной. У фигуры четыре угла и четыре стороны. Её противоположные стороны параллельны, а противоположные углы фигуры равны. Все стороны фигуры равны.

Что это за фигура? Запиши её название.

Задание №2. Изобрази пейзаж, натюрморт или портрет, используя только известные тебе геометрические фигуры. Какие типы треугольников и четырехугольников ты использовал? Назови их.

2.2. Анализ результатов диагностики актуального уровня сформированности математических понятий у обучающихся 4 класса

После проведения всех методик были получены результаты, представленные по каждой из методик. При проверке работ обучающихся была проверена не только правильность выполнения задания, но и количество исправленных ошибок, а также аргументированность ответов. В результате мы получили следующие данные, что представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Подсчет результатов проверки уровня усвоения геометрических понятий учащимися 4-го класса младшей школы в соответствии с выведенными критериями на основе проведенных методик

Методика	№ задания	Результаты учащихся																			
		Б А	Г Ю	К А	К И	Л Д	Л А	М Д	М В	М А	М Т	Н А	П З	П М	П Л	П У	П Е	П А	С С	С М	Щ Д
Закрытый тест	1	4	3	4	5	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	5	3
	2	4	2	3	4	2	3	1	3	4	4	5	3	3	2	3	4	4	1	4	3
	3	4	3	4	5	2	2	2	4	3	3	5	4	3	2	3	4	4	1	4	3
	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	5	3	3	2	3	3	3	1	4	3
Открытый тест	1	4	2	4	5	3	3	1	3	3	3	5	4	3	3	2	3	4	1	5	3
	2	5	2	3	4	3	2	1	4	3	4	5	4	3	2	2	2	3	1	4	3
	3	4	3	4	5	2	3	2	3	3	4	4	4	3	2	2	2	3	1	4	3
	4	4	3	3	4	2	2	1	3	3	4	5	4	3	2	2	3	3	1	4	3
Тв.раб.	1	5	3	4	5	3	3	1	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	1	5	4
	2	4	3	4	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	1	4	4

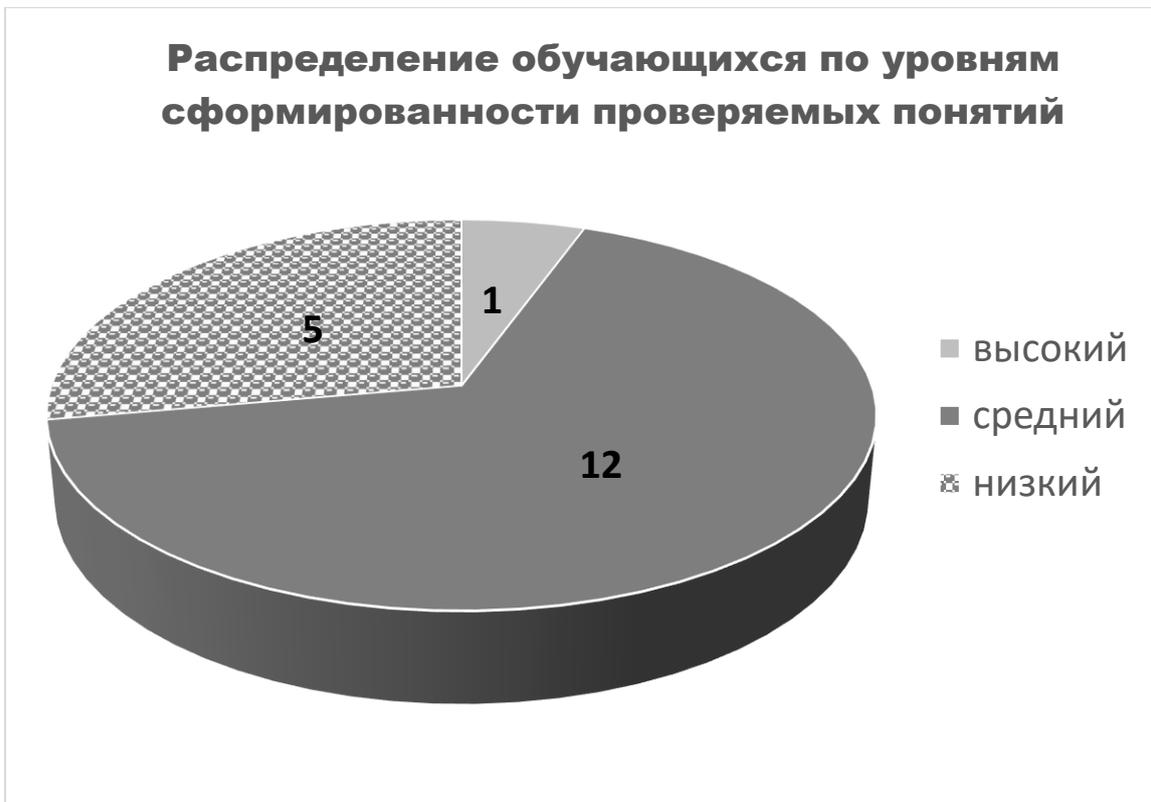
Определим уровни сформированности проверяемых понятий согласно определенным критериям. При этом будем учитывать следующую шкалу: низкий уровень от 23 до 30 баллов, средний уровень от 31 до 45 баллов, высокий уровень от 46 до 50 баллов.

Таблица 4 – Результаты проверки уровня усвоения геометрических понятий учащимися 4-го класса младшей школы в соответствии с выведенными критериями на основе проведенных методик

	Определение понятия на основе существенных признаков		Представление объема понятия		Решение задач на основе признаков понятия		Сумма	Уровень
	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>		
БА	16	средний	17	средний	9	высокий	42	средний
ГЮ	11	низкий	10	низкий	6	низкий	27	низкий
КА	15	средний	14	средний	8	средний	37	средний
КИ	18	высокий	18	высокий	9	высокий	45	средний
ЛД	10	низкий	10	низкий	7	средний	27	низкий
ЛА	11	низкий	10	низкий	6	низкий	27	низкий
МД	7		5		3		15	
МВ	15	средний	13	средний	7	средний	35	средний
МА	13	средний	12	средний	6	низкий	31	средний
МТ	15	средний	15	средний	7	средний	37	средний
НА	19	высокий	19	высокий	8	средний	46	высокий
ПЗ	14	средний	16	средний	7	средний	37	средний
ПМ	13	средний	12	средний	6	низкий	31	средний
ПЛ	12	средний	9	низкий	5	низкий	26	низкий
ПУ	12	средний	8		6	низкий	26	низкий
ПЕ	15	средний	10	низкий	6	низкий	31	средний
ПА	15	средний	13	средний	6	низкий	34	средний
СС	5		4		2		11	
СМ	17	средний	17	средний	9	высокий	43	средний
ЩД	12	средний	12	средний	8	средний	32	средний
	9-11 – низкий 12-17 – средний 18-20 – высокий		9-11 – низкий 12-17 – средний 18-20 – высокий		5-6 – низкий 7-8 – средний 9-10 – высокий		23-30 – низкий 31-45 – средний 46-50 – высокий	
	15% на низком 65% на среднем 10% на высоком		25% на низком 50% на среднем 10% на высоком		40% на низком 35% на среднем 15% на высоком		25% на низком 60% на среднем 5% на высоком	

По общим данным 1 обучающийся находится на высоком уровне сформированности проверяемых понятий, 12 на среднем уровне, 5 на низком и 2 обучающихся показали уровень ниже нижнего порога уровней.

Для наглядности представим результаты в виде диаграмм, отнеся двоих обучающихся, показавших результаты ниже нижнего порога уровней, к низкому уровню:



Интерес представляет также распределение выделенных критериев между собой по степени сформированности у исследуемой группы.

Исходя из данных диагностического исследования мы видим, что уровень сформированности геометрических понятий по каждому из критериев развит на среднем уровне. При этом 3 критерий «Решение задач на основе признаков понятия» имеет самый низкий показатель в процентном соотношении. Данные отношения представлено на диаграммах. Хотя различия между критериями не существенны и все они требуют внимания учителя.

Результаты исследования показали что, уровень сформированности геометрических понятий обучающихся находится на невысоком (среднем) уровне, что соответствует возрастным особенностям обучающихся младших классов. Формирование понятий требует от обучающегося достаточно высокого уровня абстрагирования. В данной ситуации и учителю и обучающемуся нужна помощь, которую может оказать визуализация изучаемых понятий. Визуализация поможет усилить восприятие, за счет увеличения задействованных органов чувств. Кроме того, современные средства и технологии позволяют делать это учителю гораздо чаще, разнообразнее и в большем объеме при меньшей затрате времени. Это позволит обучающемуся лучше усвоить основные признаки данного понятия, место его в системе уже изученных понятий и абстрагировать его от предметов и действий, связывающих понятие с реальным миром.

2.3. Рекомендации по применению средств визуализации в обучении младших школьников математике для освоения геометрических понятий

Необходимо отметить, что ведущим видом восприятия информации является зрительное, что предполагает как развитие традиционно-наглядных, так и инновационных средств и приемов, позволяющих активизировать работу зрения в процессе обучения. Известно, что до 90 % информации человек получает через зрительный канал восприятия. В связи с этим роль визуальных моделей представления учебной информации очень велика. Данные модели позволяют преодолеть затруднения, связанные с обучением, опирающимся на абстрактно-логическое мышление.

В современном процессе образования визуализация играет значимую роль. А именно, она позволяет сделать процесс обучения более увлекательным за счёт большого разнообразия мультимедийных возможностей и программных продуктов. Кроме того, визуализация эффективно решает проблему наглядности в обучении, расширить возможности визуализации учебного материала, делая его более понятным и доступным для учащихся.

Визуализировать информацию можно с использованием таблиц, схем, чертежей, а также используя диаграммы и ментальные карты. Применение же компьютера позволило эти способы визуализации перенести на более высокий уровень. С приходом компьютера в образовательный процесс появилась возможность анимировать визуальные образы, сделать их «живыми», увеличить объем охватываемого пространства примеров. Кроме того, с применением современных компьютерных технологий процесс создания визуальных образов перестает быть только прерогативой учителя, учащиеся могут активно включаться в этот процесс. Это позволяет учащимся лучше осмысливать учебный материал, проводить более глубокий анализ и, самое на наш взгляд главное, создавать образы, которые будут близки восприятию именно этого учащегося или группы учащихся.

Компьютерная визуализация в современном мире – это уже неотъемлемая часть образовательного процесса, ее используют для решения таких задач, как:

- Наглядное представление информации;
- Сжатое, красочное и понятное описание каких-либо закономерностей, которые характерны для определенного набора данных;
- Уменьшение размера запоминаемой информации.

К основным средствам компьютерной визуализации, используемым в школах, можно отнести презентации, видеоуроки, анимации и 3D графику. Рассмотрим возможности каждого средства по отдельности.

С помощью презентации можно очень легко, удобно и эффективно представлять информацию на компьютере. В основном рассматривают два типа презентаций: линейную и интерактивную. Линейная презентация представляет собой динамичный ролик с видеофрагментами, звуковым сопровождением, яркой графикой, и отсутствием системы навигации. Поочередно сменяют друг друга слайды презентации. Пользователь пассивен, его роль в управлении презентацией незначительна. Акцентируется внимание читателя на конкретном просматриваемом слайде. Интерактивная презентация – совокупность мультимедийных компонентов, структурированных по иерархическому принципу и управляемых через специальный пользовательский интерфейс.^[58]

Также, презентация позволяет демонстрацию текстовой информации, добавление диаграмм, схем, графиков, таблиц и различных числовых данных.

Анимация же дает возможность наглядно показать объект в движении – а это один из лучших методов визуализации при изучении математики. Анимацию можно использовать как самостоятельное средство, так и в совокупности с презентацией. Благодаря анимации многоугольников можно сделать акцент на их свойствах и особенностях, что сложно будет показать на плоскости.

Для отображения объёмных фигур также используется 3D графика. Например, такие программы как «GeoGebra» или «Живая математика».

С помощью программы «Живая Математика» можно также конструировать интерактивные математические модели, которые помогают получить начальные представления о понятиях формы тела, числах и т.п.

Видеоурок – анимированный урок, озвученный диктором. Легкость использования видеоурока в процессе обучения состоит в том, что видеоурок можно остановить в любой момент, для того чтобы объяснить обучающимся, если что-то не понятно, или проделать описанные действия самостоятельно, всегда можно перейти к интересующему моменту назад и просмотреть снова.^[6]

Применение различных средств визуализации активизирует учащихся, возбуждает их внимание и тем самым помогает их развитию, способствует более прочному усвоению материала, дает возможность экономить время. Тот факт, что математике присуща большая абстрактность, определяет и характер средств визуализации, и особенности их применения.

Применение средств визуализации для улучшения понимания материала учащимися используется давно даже на самом примитивном уровне: изобразить жестами, показать и дать потрогать предмет, нарисовать предмет. Те же методы используются в большинстве случаев для объяснения ученикам геометрических понятий. Но даже если учащиеся видят предмет, не означает, что они могут его понять.

Исходя из результатов проведенного исследования, базовое применение визуализации на уроках геометрии дает ученикам представление о практическом применении понятий и их объединении по конкретным признакам. Однако выделение объекта из группы по индивидуальным признакам дается учащимся сложнее, а выделение существенных и несущественных признаков одного геометрического понятия некоторыми учениками практически не осуществляется.

В связи с этим были разработаны рекомендации по применению средств визуализации в обучении младших школьников математике для освоения геометрических понятий.

Применение совместно со стандартными средствами визуализации мультимедийных технологий. Аудио- и видео- технологии уже вошли в систему образования и презентация на уроке или короткое поясняющее видео – вполне стандартное явление. Однако для улучшения усвоения учащимися младшей школы геометрических понятий начального курса математики возможно применение дополнительных специализированных программ. В число таких программ входят Portable Geometer's Sketchpad (Живая геометрия), GeoGebra (ГеоГебра), Geometry Expressions, GCLC, iGeom и прочие, менее функциональные и известные программы.

Использование данных программ позволяет сэкономить время на точном построении фигур по заданным параметрам, создании интерактивных и даже объемных моделей. Так же это помогает конкретизировать свойства геометрических понятий, позволяя учащимся увидеть, как создаваемые ими фигуры изменяются в реальном времени при изменении их признаков. В таком режиме работы выделение существенных и несущественных признаков геометрического понятия станет для учеников наглядной игрой с задаваемыми ими изменениями, визуализация подобных процессов особенно наглядна, когда изменения признаков вызывают сами учащиеся.

В качестве примера данного вида упражнения возьмем чертежи из программы Portable Geometer's Sketchpad (приложение 1). Выделенные углы у треугольников изменяют свое значение при изменении признаков данных геометрических фигур. Изменение данных фигур по различным признакам понятия треугольник осуществимо при взаимодействии с фигурой. Возможно удаление сторон и точек, что изменит само понятие по главным признакам. Так же возможно изменение градуса углов и длин сторон, что не исключит понятие из категории «треугольник», но задаст дополнительные свойства, такие как «прямоугольный», «тупоугольный», «остроугольный»,

«равнобедренный» или «равносторонний». Подобная работа так же возможна и с понятием угла.

Возможность создания динамической изменяющейся модели может показать изменение геометрических понятий по основным и второстепенным признакам соответственно. Создание такой модели с применением предлагаемых программ осуществимо самими учащимися, и поможет им проследить изменения, происходящие с изучаемым понятием, чтобы в дальнейшем разделить понятия по различным признакам и само выделение признаков понятия осуществлялось более наглядно и могло обосноваться учениками логически.

В программах так же возможна разработка и создание опорных конспектов-схем, которые учащиеся могут составлять как самостоятельно, так и при помощи учителя, и сохранять у себя как в распечатанном, так и в цифровом виде. Составление структурно-логических схем способствуют представлению всего объема материала в сжатом виде, настраивает учащихся на вдумчивую и сосредоточенную работу на уроке. При данном типе работы у учеников развивается память, логическое, аналитическое и пространственное мышление, достигается высокая степень усвоения материала.

Исходя из всего вышесказанного, предлагаем ряд разработанных заданий, направленных на освоение каждого из предложенных критериев. Для формирования данных критериев, помимо стандартно применяемых (презентации, физические объекты) средств визуализации, предлагается использовать следующие – программы для создания геометрических чертежей.

Критерий «Определение понятия на основе существенных признаков» рассматривается в данной работе как способность обучающегося знать и четко называть признаки понятия. Данный критерий очень важен для освоения последующих, так как является фундаментальным для работы с ними. При работе над данным критерием учащийся осваивает правила

отделения существенных признаков от несущественных, учиться называть ближайшее родовое понятие и видеть видовые отличия от других понятий данного рода. Так же учащийся осваивает навык формулировки определения понятия через любое из родовых понятий, с указанием и полноценной формулировкой видовых отличий.

Предлагается использовать задания, направленные на развитие данных признаков, составленные в программе для манипуляции геометрическими объектами. Задания на развитие критерия «Определение понятия на основе существенных признаков» находятся в Приложениях 1 и 2.

Критерий «Представление объёма понятия» рассматривается в данной работе как способность обучающегося четко называть объекты, относящиеся к данному понятию. Учащийся в данной критерии демонстрирует навыки аргументации сделанного выбора с помощью существенных свойств понятия. Глубина освоения данного критерия учеником так же рассматривается в его способности группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам.

Для повышения уровня освоения критерия «Представление объёма понятия» предлагается использовать задания, подобные заданиям в Приложениях 3 и 4.

Критерий «Решение задач на основе признаков понятия» рассматривается в данной работе как способность обучающегося решать успешно задачи, при этом опираясь на свойства понятия. Так же в критерии учитывается способность учащегося решать задачи без прямого указания на свойства понятия. Верная аргументация ответа в данной критерии является ключевым фактором его освоения.

Для повышения уровня освоения критерия «Решение задач на основе признаков понятия», и для создания более интерактивного поля деятельности, предлагается использовать задания, подобные заданию «Зеркало» (Приложение 5 и 6) и заданию «Создай картину» (Приложение 7).

В соответствии с нашей гипотезой, мы рассчитываем на то, что применение подобной методики работы с программой непосредственно на уроке, поможет детям быстрее освоить геометрические понятия начального курса математики. Передвигаемые чертежи с меняющимися параметрами помогут ребёнку увидеть разницу между такими понятиями как тупой и острый углы, круг и окружность, квадрат и прямоугольник, прямая, луч и отрезок. Лёгкость проводимых измерений, изменяющихся вместе с геометрической фигурой, поможет детям освоить зависимость понятия фигуры от её параметров (прямоугольник, квадрат, ромб и т.д.). А возможность создавать и сохранять чертежи в виде рисунков, позволяет раздавать задания и в печатном виде. Возможность встраивать изображения и создавать в программе презентации и анимированные геометрические фигуры позволяет детям не только увидеть изучаемый материал в движении, но и позволяет работать без переключения на другие программы. Возможности подачи изучаемого материала, его интерактивность и визуальность могут оказать положительное влияние и ускорить процесс усвоения геометрического материала по сравнению со стандартной методикой.

Выводы по главе 2

Благодаря эксперименту, проведенному в 4-ом классе МБОУ «Ирбинской» СОШ №6, мы можем сказать следующее. Основная проблема обучающихся заключается в неполном владении существенными и несущественными признаками геометрических понятий; неумение верно использовать имеющиеся признаки для определения родовидовых отношений понятий. Иными словами, недостаточность знаний о свойствах геометрического понятия, неверное их толкование ведет к нарушению формирования понятия в целом. Следствием этого выступает неумелое владение понятием, сложности с отличием одного понятия от другого и нахождением родственных черт.

Было проведено диагностическое исследование по трем методикам в. По одной из них испытуемым давались готовые варианты ответа, и требовалось лишь выбрать правильный вариант. По второй предлагалось самостоятельно сформулировать ответ. Третье исследование подразумевало творческий подход к понятию.

Из проведенного исследования видно, что знания обучающихся о связи понятий, о свойствах и признаках понятий, развиты на среднем уровне. Из этого мы сделали вывод, что основной упор при освоении геометрического понятия необходимо сделать на более точную демонстрацию свойств. В этот лучше всего помогут различные средства визуализации. Изучение современных возможностей визуализации позволило сделать выбор в пользу компьютерных средств. С их применением был разработан и проведен урок в на усвоение понятия угла. Результаты показали, что применение данной разработки дало положительный результат в отношении повышения интереса, познавательной активности обучающихся и освоения понятия угла. К сожалению, провести эксперимент в полном объеме и провести диагностику эффективности использования компьютерных средств при освоении геометрических понятий обучающимися не представилось

возможным. Судить об эффективности проведенного урока пришлось по отзывам учеников и учителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог проведенному исследованию, следует отметить, что вопрос усвоения обучающимися математических понятий в ходе изучения математики действительно очень важен и лежит в основе освоения основных алгоритмов математических действий. А освоение геометрических понятий тем более требует особого внимания, так как формирование геометрического понятия требует от обучающегося абстрагирования от предметов, которые знакомы ему из окружающего мира. А абстрагирование может идти успешно только тогда, когда у ребенка достаточно большой опыт взаимодействия в данным понятием путем доступных ему средств – органов осязания, тактильного контакта и т.д. Это может обеспечить визуализацию. Визуализация в данном случае является переходной прослойкой от знакомого обучающемуся мира к абстрактному понятию практически самостоятельно. При этом напрямую реализуется деятельностный подход в обучении, присутствуют элементы исследования. Обучающийся может изучать геометрическое понятие совместно с учителем, а не получать готовый набор признаков.

Применение современных средств визуализации, основанных на применении компьютерной техники, значительно упростит учителю задачу. Те же самые средства визуализации, которые использовал раньше учитель и которые были сложны в изготовлении, с помощью компьютера легко изготовить и применять. Кроме того, современному школьнику компьютерная техника близка, а значит изначально есть элемент заинтересованности. Кроме того, современный школьник привык к быстро сменяющимся ярким образам – без компьютера это трудно реализовать.

Также следует отметить, то что в данное время существует уже достаточно большое количество наработок в этой области, доступных любому учителю. Есть технологии, позволяющие обучающимся активно участвовать в создании материалов наглядности.

Все сказанное было подтверждено результатами проведенного диагностического исследования. Изученные теоретические материалы позволяют предполагать, что выдвинутая нами в начале исследования гипотеза верна.

Таким образом, можно заключить, что все поставленные задачи решены, цель исследования достигнута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антология мировой философии в 4-х томах – [Электронный ресурс]// socioline.ru – учебники, монографии по социологии – URL: <http://socioline.ru/book/antologiya-mirovoj-filosofii-v-4-h-tomah-seriya-«filosofskoe-nasledie»>
2. Арсеньев А.С. Логика органических систем и психология: Философские тезисы с психологическим комментарием – [Электронный ресурс]// Теории и исследования – URL: <http://rlo-online.ru/uploads/84-109-2013-2.pdf>
3. Аткинсон Р. Human memory and the learning process – [Электронный ресурс]// Z-Library – URL: <https://b-ok2.org/book/2971527/24c2be>
4. Ахметова Л.В. Формирование понятийного аппарата обучающихся при изучении естественно-научных дисциплин. – [Электронный ресурс]// cyberleninka – URL: <https://cyberleninka.ru/article/>
5. Бабанский Ю.К. Рациональная организация учебной деятельности. – [Электронный ресурс]// Российская государственная библиотека – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001035213/1>
6. Баландина И.В. Компьютерная визуализация как развитие дидактического принципа наглядности // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения – Новосибирск, 2010.-№12-2. – С.9-13
7. Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. Методика преподавания математики в начальных классах. – М.: Просвещение, 1984. – 335с.
8. Бочков Г. А. Основы преподавания математики по ФГОС – [Электронный ресурс]// Инфоурок – URL: <https://infourok.ru/osnovi-prepodavaniya-matematiki-po-fgos-3859403.html>
9. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления – [Электронный ресурс]//Платонанет – URL: https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/filosofija_poznanija/vojshvillo_po_njatie_kak_forma_myshlenija_logiko_gnoseologicheskij_analiz/45-1-0-706

- 10.Выготский Л.С. Мышление и речь. – Изд. 5, испр. – М.: Изд-во «Лабиринт», 1999. – С. 118-184. (дата обращения 16.04.2019)
- 11.Выготский Л.С. Педагогическая психология/под ред. В.В.Давыдова. – М.: Педагогика, 2001. (дата обращения 16.04.2019)
- 12.Выготский Л.С. Проблема возраста – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: <http://pedlib.ru/Books/3/0397/30397-1.shtml>
- 13.Выпускная квалификационная работа: Формирование геометрических понятий у детей младшего школьного возраста, – [Электронный ресурс]// docplayer.ru. – URL: <http://docplayer.ru/27081314-Formirovanie-geometriches..>
- 14.Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий // Психологическая наука. - М., 2009.- Т.1.
- 15.Гегель Г. Ф. Наука логики// – [Электронный ресурс]// Электронная библиотека E-libra – URL: <https://e-libra.ru/read/443498-nauka-logiki.html>
- 16.Гегель Г.Ф. Феноменология духа – [Электронный ресурс]// Libking – URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-philosophy/291729-georg-gegel-fenomenologiya-duha-gegel.html>
- 17.Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996.
- 18.Даирова Д. В. Развитие понятийного мышления младшего школьника, – [Электронный ресурс]// Школьная педагогика. – URL: <https://moluch.ru/th/2/archive/71/2799/>
- 19.Джеймс У. The Principles of Psychology – [Электронный ресурс]// Интернет-Архив – URL: <https://archive.org/details/theprinciplesofp01jameuoft/page/224>
- 20.Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников системы «Перспектива». 1-4 классы. – М.: Просвещение, 2018. – 137с.
- 21.Дубовик Е.В. Использование компьютерных технологий в образовательном процессе, – [Электронный ресурс]// Социальная сеть

- работников образования nsportal.ru. – URL:
<https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/20..>
22. Дубровина И.В. Особенности мышления младших школьников, –
[Электронный ресурс]// PSYERA.RU. – URL:
<https://psyera.ru/4600/osobennosti-myshleniya-mladshih-shkolnikov>
23. Журба Е.В., Коленкин Д.С. Возможности формирования понятийного аппарата у младших школьников средствами компьютерных технологий// Информационные технологии в математике и математическом образовании. – Красноярск., 2018. (дата обращения (08.04.2019))
24. Занков Л.В. Система развивающего обучения – [Электронный ресурс]//Занков.ру – URL: <http://zankov.ru/>
25. Истомина Н.Б. Методика обучения математики в начальных классах. Учебное пособие для студентов средних и высших педагогических учебных заведений. 4-е издание. – М.: Академия, 2001. – 285с.
26. Кант И. Критика чистого разума// – [Электронный ресурс]// LibreBook – URL: https://librebook.me/critique_of_pure_reason_
27. Кант И. Трансцендентализм – [Электронный ресурс]// Интенция – URL: <http://intencia.ru/FAQ-print-7.html/>
28. Ковшарева Т. И. Рабочая программа и тематическое планирование по математике для начальных классов УМК «Просвещение» – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2016/08/23/rabochaya-programma-i-tematicheskoe-planirovanie-po>
29. Кулагина И.Ю. Возрастная психология: развитие ребенка от рождения до 17 лет – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: http://pedlib.ru/Books/6/0349/6_0349-116.shtml

30. Курсанов Г.А. Логические законы мышления – [Электронный ресурс]// Российская государственная библиотека – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005824237>
31. Курсовая работа: Использование компьютерной техники в учебном процессе, – [Электронный ресурс]// BestReferat.ru. – URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-187914.html>
32. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм// – [Электронный ресурс]// Электронная библиотека E-libra – URL: <https://e-libra.ru/read/550094-materializm-i-empiriokriticizm.html>
33. Лурия А. Р. Язык и сознание – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: <http://pedlib.ru/Books/1/0170>
34. Маркин Е.К. Учение Е.К. Войшвилло о понятии: значение и перспективы. – [Электронный ресурс]// Институт Философии Российской Академии Наук – URL: https://iphras.ru/uplfile/logic/log20/LI20_Markin.pdf/
35. Миленченко А. Ф. Рабочая программа для УМК "Начальная школа 21 века" – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2017/08/19/rabochaya-programma-dlya-umk-nachalnaya-shkola-21-veka>
36. Моро М. И., Волкова С. И., Степанова С.В. и др. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Школа России». 1-4 классы. – М.: Просвещение, 2014. – 124с.
37. Моро М.И. Математика 4 класс – [Электронный ресурс]// Vseuchebniki.net – URL: <http://vseuchebniki.net/math4/1013-uchebnik-matematika-2-chast-4-klass-moro.html/> (дата обращения 23.04.2019)
38. Моро М.И. и Пышкало А.М. Методика обучения математике в 1-3 классах. Пособие учителя. Издание 2-е, переработанное и дополненное, – М., «Просвещение», 1978. – 336с.

39. Педагогический словарь под ред. Коджаспировой Г. М. – [Электронный ресурс]// НашаУчеба – URL: <http://nashaucheba.ru/v31109>
40. Пелагеина Г.И. Развитие понятийного мышления младшего школьника, – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru. – URL: <https://nsportal.ru/vuz/psikhologicheskie-nauki/library/2012/12/14/razvitie-ponyatiynogo-myshleniya-mladshego-shkolnika>
41. Петерсон Л.Г. Программа “Учусь учиться” курса математики для 1-4 классов начальной школы. Математика – М.: Просвещение, 2011. – 112с.
42. Петерсон Л.Г. Математика 4 класс// – [Электронный ресурс]// Vseuchebniki.net – URL: <http://vseuchebniki.net/math3/1008-uchebnik-matematika-3-chast-4-klass-peterson.html> /
43. Приказ от 5 марта 2004 года N 1089 Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (с изменениями на 7 июня 2017 года), – [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации docs.cntd.ru. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901895865>
44. Промахова Е.А. Программа «Живая математика» как инструмент для организации исследовательской деятельности обучающихся, – [Электронный ресурс]// stepancevoschool.edusite.ru. – URL: <http://www.stepancevoschool.edusite.ru/DswMedia/progr..>
45. Пронина Е.Н. Словарь философских терминов – [Электронный ресурс]// Московский государственный университет печати – URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook884/01/part-004.htm>
46. Психологический словарь под ред. А. В. Петровского – [Электронный ресурс]// Онлайн-библиотека Hum.uch-lit – URL: <https://hum.uch-lit.ru/szbrannoe/psihologicheskiy-slovar-pod-red-a-v-petrovskogo-onlayn>

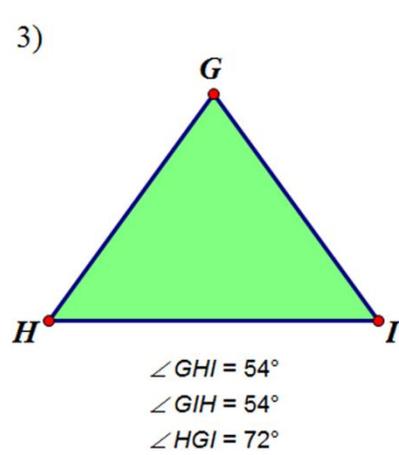
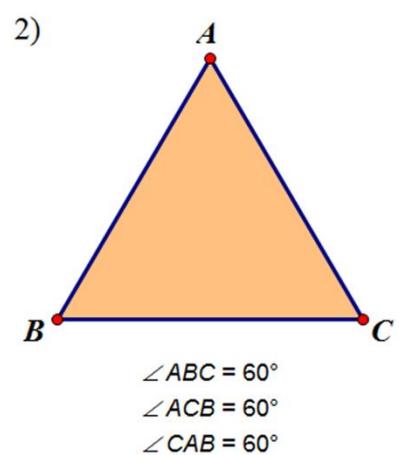
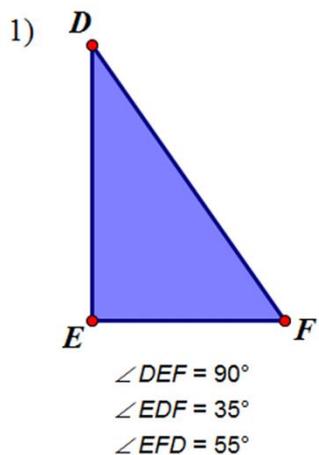
- 47.Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования – [Электронный ресурс]// Научное Наследие России – URL: <http://e-heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=47735541>
- 48.Рудницкая В.Н. Математика 1-3 класс – [Электронный ресурс]// Российский учебник – URL: <https://rosuchebnik.ru/kompleks/umk-liniya-umk-v-n-rudnitskoj-matematika-1-4/>
- 49.Рыжкова В.В. Игра как средство обучения младших школьников, – [Электронный ресурс]// Педагогическая мастерская. – URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn>
- 50.Старокожева Е.И. Методика преподавания математики в основной школе – [Электронный ресурс]// Gigabaza – URL: <https://gigabaza.ru/doc/62908-pall.html>
- 51.Стойлова Л.П. Математика: Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 424с.
- 52.Тихомирова Л.Ф. Развитие познавательных способностей детей – [Электронный ресурс]// Книжный архив Klex– URL: <https://klex.ru/b29>
- 53.Тогобецкая Е. Ю. Формирование элементарных математических понятий младшего школьника – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2014/01/26/formirovanie-elementarnykh-matematicheskikh-ponyatiy/>
- 54.Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) // – [Электронный ресурс]// fgos.ru – URL: <https://fgos.ru>
- 55.Формирование у школьников научных понятий – [Электронный ресурс]// Лекция – URL: <https://lektsia.com/1x17e0.html/>
- 56.Шадрина И.В. Геометрия в начальной школе: Учебное пособие для студентов факультетов начальных классов. – М.: МГПУ, 2007. – 175 с.
- 57.Шадрина И.В. Обучение геометрии в начальных классах. – М.: Школьная пресса, 2002. – 43с.

58. Шелудкова Е.А. Презентация как способ визуализации результатов профессиональной деятельности // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XLII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 5(41). URL: [https://sibac.info/archive/technic/5\(41\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/5(41).pdf)
59. Шехтер М.С., Потапова А.Я. О роли и видах образов в познавательных процессах - [Электронный ресурс]// eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9254211/>
60. Эйдлина Т. А. Рабочая программа по математике 1- 4 классы УМК "Перспектива" – [Электронный ресурс]// Инфоурок – URL: <https://infourok.ru/rabochaya-programma-po-matematike-klassi-umkperspektiva-1657400.html>
61. Эльконин Д.Б. К проблеме периодизации психического развития в детском возрасте – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: http://pedlib.ru/Books/1/0336/1_0336-8.shtml#book_page_top
62. Ямзина С.А. Использование информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе, – [Электронный ресурс]// Международный педагогический портал «Солнечный свет». – URL: <https://solncesvet.ru/использование-информационно-ком.>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Назови группу данных фигур. Определи существенные и несущественные признаки данных фигур. Дай название и определение каждой фигуре, исходя из своих наблюдений. Заполни таблицу.



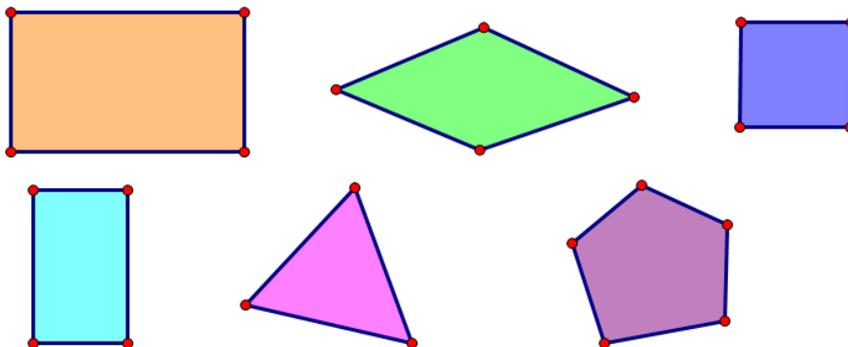
Подсказка: используй программу, чтобы определить недостающие тебе признаки.

Название группы			
Название фигуры			
Определение фигуры			
Существенные признаки фигуры			
Несущественные признаки фигуры			

Приложение 2

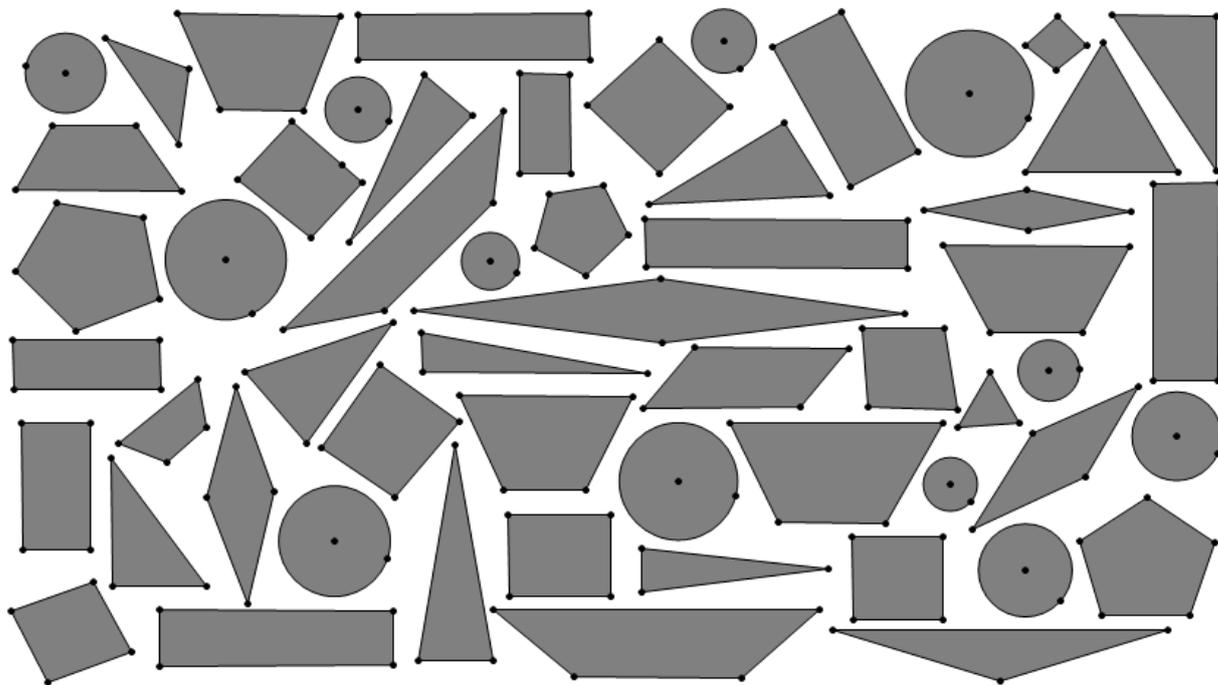
Дополни определение геометрической фигуры. О какой фигуре идёт речь? Измени все присутствующие на чертеже фигуры так, чтобы они соответствовали получившемуся определению.

_____ – правильный _____, у которого все _____ и _____ равны.



Приложение 3

Измени цвета геометрических фигур так, чтобы фигуры с одинаковым определением были закрашены одним цветом. Посчитай, сколько фигур относится к каждому из найденных тобой определений? Распредели фигуры в группы, по их определению.



Приложение 4

С помощью построения фигур определи, к каким геометрическим понятиям относятся данные объекты реального мира. Выдели с помощью цветов фигуры, относящиеся к одному определению. Перемести все фигуры (не меняя их цвета) в подгруппы по их существенным признакам. Напиши, к каким определениям и подгруппам относится каждый предмет.

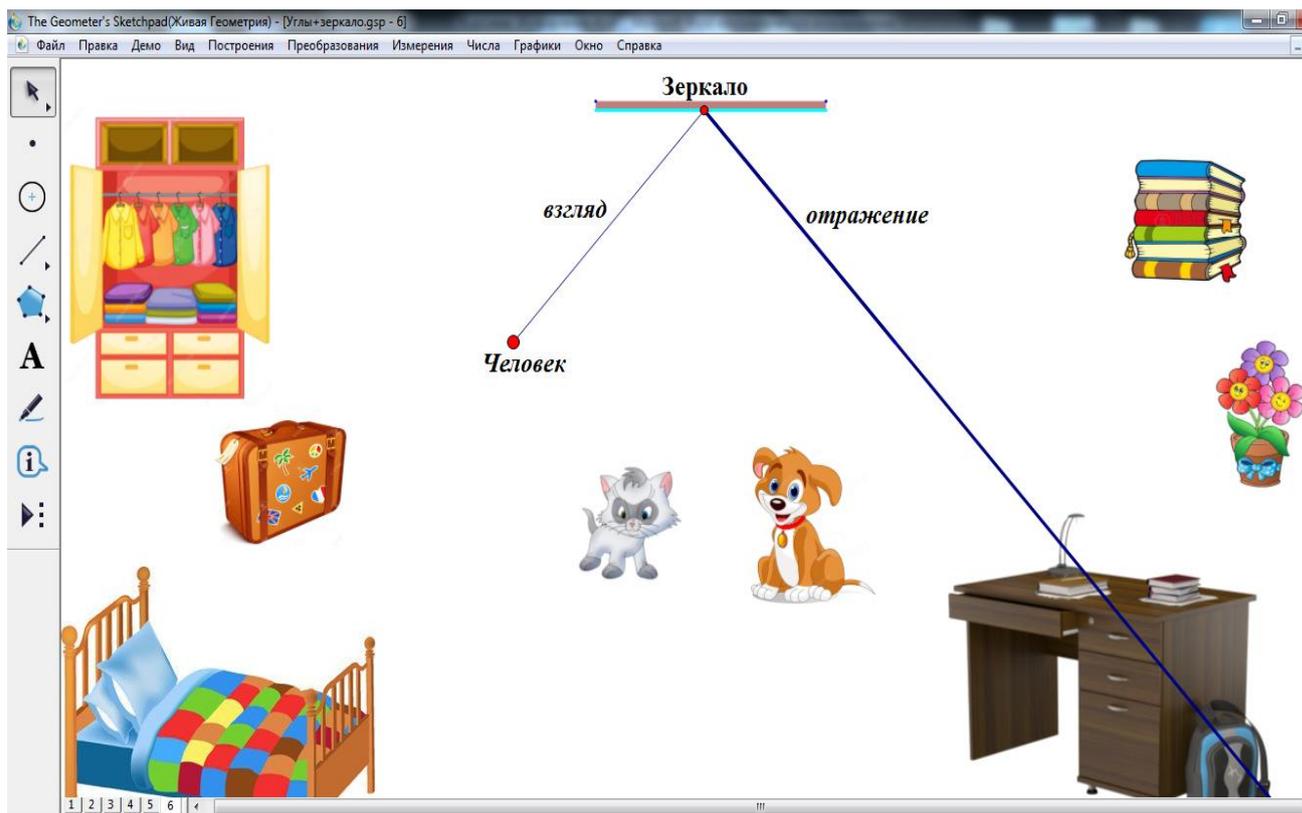


Приложение 5

Фрагмент урока по геометрии, задание «Зеркало».

<p>7. Решение задач.</p>	<p>Откройте файл «Зеркало». (Приложение Д)</p> <p>Очень часто, ребята, мы можем столкнуться с углами в зеркале. Чаще всего зеркало – это плоская отражающая поверхность.</p> <p>Изображение предмета в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от зеркала, как и сам предмет, и имеет такой же размер. Само изображение предмета в зеркале называют «мнимым». Кто может предположить, почему оно так называется? Само мнимое изображение формируется за счёт лучей света, отражённых от зеркальной поверхности. Вследствие закона отражения света мнимое изображение предмета располагается симметрично относительно зеркальной поверхности. Сам закон звучит так: «Угол падения равен углу отражения». Мы можем посмотреть его в действии, если посветим на зеркало лазерной указкой (концентрированный луч света, видимый невооружённым глазом), меняя её положение. Это же свойство зеркала мы применяем, когда пускаем с помощью маленьких зеркал солнечных зайчиков. (Можно раздать зеркальца и лазерные указки, чтобы дети увидели закон в действии самостоятельно.)</p> <p>Рассмотрите внимательно чертёж и рисунки. Что вы видите? Я предлагаю вам задание. Вы уже научились измерять угол. Поэтому я попрошу вас узнать, под каким углом мы будем видеть предметы, отражающиеся в зеркале. (Пояснение: для этого нам надо будет выделить точку, обозначающую себя на этом рисунке, точку, обозначающую отражение предмета, и точку, обозначающую сам предмет.) Узнайте, под каким углом отражаются предметы в зеркале. (Для этого выделите центральную точку на зеркале, затем точку – отражение, а потом точку – предмет.) <i>Под каким углом вы видите предмет в зеркале и под каким углом он в нём отражается – не одно и то же!</i></p>	<p>- Открывают в программе специально заранее созданный чертёж «Зеркало».</p> <p>- Изображение в зеркале мнимое, потому что на самом деле этих предметов нет там, где мы их видим. Ведь когда мы стоим перед зеркалом, с другой его стороны нас нет.</p> <p>- Ученики пробуют понаблюдать закон отражения с помощью зеркал и лазерных указок.</p> <p>- Учащиеся закрепляют изученный ранее материал об измерении углов, применяя знания на практике. При этом им необходимо активно взаимодействовать с чертежом, самостоятельно перемещая линию взгляда человека.</p>
---------------------------------	--	--

Приложение 6



Приложение 7

Создай картину, используя только данные геометрические фигуры. Ты можешь использовать как фигуры с линиями, так и без них. Меняй цвета фигур, чтобы сделать картину ярче и выразительней.

