Содержание

Введение……..4

1. Теоретические основы проблемы геометрической пропедевтики в математическом образовании

1.1. Из истории решения проблемы геометрической пропедевтики в математическом образовании…….8

1.2. Авторские подходы к решению проблемы геометрической пропедевтики

1.2.1.Основные идеи курса наглядной геометрииП.А.Карасева……
……...13

1.2.2.Построение курса наглядной геометрии И.Ф. Шарыгиным…….……..…..……...…….17

1.3 Особенности психологического развития учащихся 10-12 лет в связи с обучением геометрии

1.3.1. Общие закономерности развития мышления учащихся 10-12 лет…….……..…….20

1.3.2. Уровни развития геометрического мышления учащихся 10-12 лет……....24

Выводы по главе 1……..…28

2. Наглядная геометрия как средство геометрической подготовки учащихся 5-6 классов

2.1.Анализ содержания геометрического материала учебных пособий по математике для V-VI классов

2.1.1.Содержания раздела «Наглядная геометрия» в примерных программах стандарта второго поколения……..……..…...31

2.1.2. Анализ содержания геометрической составляющей курса математики 5-6 классов…….32

2.2. Методика изучения курса « Наглядная геометрия» в системе дополнительного образования

2.2.1.Пояснительная записка курса « Наглядная геометрия»…….37

2.2.2.Методические принципы изучения курса «Наглядная геометрия»……..47

2.3. Методика обучения геометрической деятельности при изучении курса «Наглядной геометрии»

2.3.1. Наблюдение……..…….…….....56

2.3.2. Воображение……..60

2.3.3. Графические действия…….…….....63

2.3.4. Конструирование……...69

2.3.5. Действия измерения……...……...72

2.4. Результаты опытной работы на базе ГКОУ РО «Тацинская школа-интернат»……...79

Выводы по главе 2……..……...85

Заключение……...87

Литература……89

Приложение 1……...93

Приложение 2…….103

Введение

Геометрические образы сопровождают человека в течение всей его жизни, начиная с первых лет. Первичные геометрические сведения у человека появляются до того, как он способен их формально-логически осмыслить. Чем богаче и разностороннее мир ребенка, тем большее количество таких первоначальных знаний он получает до начала обучения в школе. По наблюдениям многих учителей и специалистов-психологов при неверном обучении ранняя способность оперировать геометрическими образами и синтезировать геометрические знания может в дальнейшем не только не развиваться, но даже резко ослабевать. Поэтому одной из главных задач преподавания геометрии является задача планомерного, систематического развития геометрического, образного мышления, восприятие геометрии не только как школьного предмета, но и как феномена человеческой культуры.

Геометрическое образование должно начинаться с первых шагов пребывания ученика в школе — на уроках труда, природоведения, рисования. В настоящее время, в связи с постоянно растущей урбанизацией жизни и значительной формализацией процесса труда, едва ли не единственным источником приобретения опыта в геометрических образах является школа. В связи с этим появляется необходимость в ликвидации дефицита геометрического опытаобучающихся и разработке системыподготовкеобучающегося к усвоению стандартного курса геометрии.

Геометрическая деятельность является первичной интеллектуальной деятельностью человечества в целом и каждого человека вотдельности.

Геометрия - это «не только раздел математики, школьный предмет, это, прежде всего, феномен общечеловеческой культуры, являющийся носителем собственного метода познания мира»[41].

Вопрос о необходимости введения самостоятельного пропедевтического курса рассматривается давно. На сегодняшний день разработаны подобные курсы, но в современной школе, как правило, по тем или иным причинам эти курсы не ведутся. Учителя вынуждены рассматривать геометрические задачи и теорию с ними связанную только в рамках традиционных уроков математики.

Необходимость рассмотрения геометрических задач и связанного с ними теоретического материала до начала систематического изучения геометрии, которое начинается с 7-го класса, объясняется рядом причин:

1. Традиционный для основной школы систематический курс геометрии носит дедуктивный характер, что сложилось исторически. Обще известно, что при дедуктивном построении геометрии, доказывая те или иные теоремы, можно опираться только на аксиомы (факты принимаемые без доказательства), на ранее доказанные теоремы, на понятия и представления, которым получены путем наблюдений и личного опыта ребенка. Ссылки на очевидные факты, следующие непосредственно из чертежа или простого рисунка, ни в какой форме в научно–дедуктивной системе изложения геометрии недопустимы. Таким образом, очевидные, простейшие, непосредственно рассматриваемые факты и свойства геометрических фигур, следующие из рисунков и наблюдений должны быть знакомы школьникам еще до того, как началось изучения систематического курса геометрии.

2. Знакомство с геометрическими задачами в младших классах средней школы позволяет выполнить задачи развития математического и пространственного мышления учащихся, позволит подготовить их к восприятию более сложных идей изучаемых в систематическом курсе геометрии.

3. Наглядность и практичность обучения геометрии являются необходимыми условиями успешного ее изучения. Геометрия, как и любой другой учебный предмет, не может обходиться без наглядности. Формирование отвлеченного (абстрактного) мышления у школьников с

первых школьных шагов требует предварительного пополнения их сознания конкретными представлениями, образами. Именно эти задачи решает геометрическая составляющая курса математики 5-6 классов. При этом удачное и умелое применение наглядности рождает у школьников желание самостоятельного познания и повышает их интерес к предмету математики в целом, является важнейшим условием успеха обучения не только математике, но и по другим учебным предметам.

Таким образом, можно говорить, что введение геометрического материала в курс математики 5-6 классов чрезвычайно важно для дальнейшего успешного обучения школьников, их вовлечения в познание окружающего мира, развития их мыслительных способностей. Все это делает актуальным вопрос правильной организации обучения математике и элементам геометрии в частности.

Цель выпускной квалификационной работы: изучение методики преподавания наглядной геометрии учащимся в 5-6 классах.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1) изучить психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме исследования;

2) изучить особенности восприятия геометрического материала учащимися возраста 11-12 лет;

3) проанализировать содержание учебных пособий для учащихся 5-6 классов с точки зрения содержания в них геометрического материала.

4) разработать методические рекомендации по изучению курса наглядной геометрии учащимся 5-6 классов.

Выпускная квалификационная работа состоит из 2 глав. В первой главе рассмотрена проблема пропедевтики изучения геометрии и предоставлен анализ путей ее решения в прошлом и настоящем.Рассмотрена идеология И.Ф. Шарыгина и основные идеи курса наглядной геометрии П.А. Карасева.А так же теоретические основы проблемы геометрической

пропедевтики в математическом образовании. Рассмотрены особенности психического развития учащихся 10–12 лет в связи с обучением геометрии.

Во второй главе дан анализ содержания курса наглядной геометрии;приведены требования к отбору содержания, примерная программа, авторская программа курса «Наглядная геометрия», методики обучения наглядной геометрии.

Список литературы содержит 45 источников.

В приложениях содержатся конспекты двух уроков.

1. Теоретические основы проблемы геометрической пропедевтики в математическом образовании

1.1. Из истории решения проблемы геометрической пропедевтики в математическом образовании

Идея пропедевтического курса геометрии,- идея даже не XX столетия. Первая постановка вопроса о необходимости начального этапа в обучении геометрии принадлежит еще Ж. Даламберу, а в России впервые об этом заговорил в конце XVIII в. С.Е. Гурьев, член Российской Академии наук, автор учебников по математике, много внимания уделявший вопросам методики и методологии математики. Мысли о необходимости предварительного, до начала изучения систематического курса, ознакомления учащихся с геометрическими объектами и их свойствами высказывались и Н.И. Лобачевским. Необходимость такого введения в мир геометрии обосновывалась теми трудностями, которые испытывали все, кто приступал к ее изучению.

Методика начальной геометрии в России начинает оформляться в эпоху школьных «реформ» (60—70-е годы XIX в.).В связи с появлением новых типов учебных заведений (двухклассные училища Министерства Народного Просвещения, городские училища по положению 1872 г.) возникает вопрос о программах геометрии в школах этого типа и об учебниках. Одновременно дебатируется вопрос о введении пропедевтического курса геометрии в среднюю школу. В России было создано большое количество учебников, определяющих этот курс, серия которых начата «Наглядной геометрией» М. О. Косинского. К ним относятся учебники следующих авторов: Фан-дер-Флит, Вулих, Волков, Борышкевич, Шохор-Троцкий, Астряб и др.

В 1867 г. М. О. Косинский публикует «Наглядная геометрия». М.О. Косинский - сослуживец К. Д. Ушинского по Смольному институту. «Очень полезно,— говорит автор,— приучать ум к размышлению не только о наглядных предметах, но также о понятиях и представлениях отвлечённых, но ...нельзя давать их в пищу для ума, ещё совершенно неподготовленного к размышлению. В высшей степени важно сгладить переход от наглядного к отвлечённому, сделать его постепенным, начать с рассуждений, основанных на внешних чувствах, и только мало-помалу присоединять к ним рассуждения, заставляющие работать способности внутренние[35]». В этих положениях явно звучит голос творца русской педагогики К. Д. Ушинского. «Наглядная геометрия» М. Косинского начинает изложение «с протяжений о трёх измерениях» и на их изучении вырабатывает главнейшие понятия геометрии.

Первым большим трудом по методике геометрии является книга А. Н. Острогорского «Материалы по методике геометрии», печатавшаяся в приложении к «Педагогическому сборнику» за 1883 г., и в следующем году вышедшая отдельным изданием. «Материалы» А. Н. Острогорского относятся к методике так называемого систематического курса геометрии, который естественно является второй ступенью курса геометрии. Но автор особо подчеркивает, что «подготовкою к работе над отвлечённым материалом должна служить пропедевтика, т. е. она должна привести ученика к тому, чтобы он, исходя от наблюдения тел, граней, рёбер, пришел к отвлечённому представлению поверхностей, линий, точек и т. д.»[35]. Эта работа методически освещена и продвинута в России во второй половине XIX в. с большой полнотой.

По вопросам обоснования программ и методики преподавания пропедевтического (начального) курса геометрии большая работа проделана В. А. Латышевым. В. А. Латышев строит два типа начального курса: элементарный и элементарно-теоретический. Первый он относит к двухклассным училищам Министерства Народного Просвещения, второй —

к городским училищам. Программа курса геометрии для двухклассных училищ была выработана Петербургским учебным округом при ближайшем участии В. А. Латышева в 1890 г. и обсуждена на собраниях учителей. Автор считает его «Курсом практического характера». Содержание курса определяется тем фактом, что двухклассные училища открываются в сельских местностях и, следовательно, они должны удовлетворять потребностям крестьянского населения. В основу курса он положил «Сведения о практических применениях геометрии, преимущественно к измерению поверхностей, объёмов и к съёмке планов».

Сложнее обстояло дело с пропедевтическим курсом геометрии в общеобразовательных средних учебных заведениях. Этим вопросом интенсивно занималась методика геометрии в конце XIX – начале XX вв., но к его разрешению подошла лишь в первом приближении.

В период реформы математического образования 60–70-х гг. XX века появились попытки пропедевтического изучения геометрии школьниками 10 – 12 лет.

Введение пропедевтических курсов было направленно на создание условий для усвоения важнейших первоначальных геометрических понятий, для сравнительно свободного и естественного перехода к постепенному введению дедукции. Н.М. Бескин в книге «Методика геометрии» пишет: «Если ученик только с 6 класса впервые знакомится с геометрией, то перед ним возникают сразу две трудности:

1) он впервые узнает геометрические факты;

2) он должен усвоить геометрическую методологию (определения, логические доказательства).

Если же простейшие факты ему уже знакомы и геометрическое воображение у него уже несколько развито, то в начале систематического курса он может сосредоточить больше внимания на методологической стороне. Здесь мы имеем вполне обоснованныйконцентризм» [1]. Однако овладение учащимися первоначальными геометрическими понятиями к

готовности к изучению систематического курса не привело. При этом уже в середине 60-х годов в работах А.М. Пышкало отмечалось, что основная причина этого состоит в неверно выбранной цели преподавания геометрии, а именно, как это ни странно, в стремлении развития логического мышления [34].

Пышкало А.М. связывает это с традицией рассматривать геометрию как предмет, развивающий в первую очередь логическое мышление.

С началом школьного обучения левое («логическое») полушарие головного мозга становится доминантным, а следовательно, развитие логических компонентов мышления подавляет образные компоненты, нарушая, тем самым, гармонию работы мозга. Понятно, что винить в этом надо не математику, по своей природе связанную, прежде всего, с работой левого полушария, а всю систему школьного обучения, ориентированную на его интенсивную работу, и естественные причины — пишем мы правой рукой, связанной именно с ним. Геометрия же могла бы сыграть не последнюю роль в восстановлении необходимого баланса, так как в ней тесно переплетены логический и интуитивный аспекты. «Раскрыть перед человеком его возможности в области интеллекта — одна из важнейших задач именно геометрии, ибо для активной работы в ней важны обе половины мозга» [38].

В начале 60-х гг.XXв. окончательно сложилась, сохраняющаяся в целом до сих пор отечественная система школьного геометрического образования. Пропедевтика изучения систематического курса геометрии представлена в курсах математики для начальной школы и 5–6-х классов отдельными вкраплениями геометрического материала; основное внимание уделено элементарным практическим задачам на вычисление длин, площадей и объемов. В рамках названных курсов математики изучаются и плоские, и пространственные фигуры, но сама идея фузионизма наиболее выпукло представлена лишь в геометрии измерений. Систематический же курс гео-

метрии традиционно разделен на планиметрию, которая изучается в основной школе, и стереометрию, изучаемую в старших классах.

Однако по мнению И.Ф. Шарыгина,с методологической точки зрения, геометрию можно разделить на два раздела: основания геометрии (построение теории) и собственно геометрия — геометрия фигур и тел. Эти два раздела отличаются как предметом, так и методом исследования. Если геометрические фигуры и тела — это идеализированные объекты реального мира, то основные объекты изучения в разделе оснований геометрии (прямая, точка, плоскость и пр.) — гораздо более абстрактны. Различие же в методах исследования — еще более значительно. Если в геометрии свойства фигур познаются путем созерцания, предметного манипулирования, графического построения, то в разделе «Основания геометрии» изучается некий список свойств, постулируемый в начале и расширяемый по правилам логики, причем геометрическая интерпретация объекта, задаваемого этим списком, даже не важна [40].

В 90-е годы прошлого века произошла переориентация методической системы обучения на приоритет развивающей функции обучения. Смена приоритета потребовала, во-первых, пересмотра содержания геометрического образования и, во-вторых, нового структурирования всей геометрической линии. Подход, разработанный в отделе математического образования ИОСО РАО (И.Ф. Шарыгин, Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова и др.), предполагал три основных концентра изучения геометрии в школе: наглядно-эмпирическая геометрия (1–6-е классы), систематический курс планиметрии (7–9-е классы), систематический курс стереометрии (10–11-е классы). Важным отличием такой структуры школьного геометрического образования от предшествующей является возможность овладения содержанием на двух уровнях — наглядно-эмпирическом (1–6-е классы) и систематическом (7–11-е классы). В качестве основной цели этапа, связанного с младшим подростковым возрастом, выдвигается развитие

пространственных представлений и воображения, геометрической интуиции, изобразительно-графических навыков, глазомера, изобретательности.

В конце XX в. снова вспомнили о наглядной геометрии. И в очередной раз этому термину было придано иное звучание, прежде всего благодаря влиянию деятельностного подхода в обучении и идее усиления развивающей функции обучения. Современные авторы под наглядной геометрией понимают изучение плоских фигур и пространственных тел, которое основано на предметной деятельности учащихся, опирается на их жизненный опыт и пространственные представления, полученные из ближайшей природной и социальной среды, изучение, которое вовлекает в работу преимущественно наглядно-образное мышление учащихся, развивая и обогащая его. Изучение наглядной геометрии преследует цель формирования опыта геометрической деятельности, обеспечивающего подготовку к изучению систематического курса геометрии, и решает следующие задачи:

- ознакомление с геометрическими фигурами и их свойствами;
- знакомство с геометрическими методами исследования;
- приобретение изобразительно-графических умений, измерительных навыков;
- развитие пространственных представлений, геометрического мышления, творческих способностей.

1.2. Авторские подходы к решению проблемы геометрической пропедевтики

1.2.1. Основные идеи курса наглядной геометрииП.А.Карасева

Передовой дореволюционный опыт долгое время не использовался, только в 50-60-е годы прошлого века начинается возрождение курсов наглядной геометрии. А связующим звеном между прошлым и настоящим являются две замечательные работы авторов П.А.Карасева (Карасев П.А. Элементы наглядной геометрии в школе: Пособие для учителей. - М.: Учпедгиз, 1955) и А.М.Пышкало (Пышкало А.М. Геометрия в I-IV классах

(проблемы формирования геометрических представлений у младших школьников). - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1968.).

П.А. Карасев считал, что в отличие от "геометрического материала" в младших классах "наглядная геометрия" (которую он называл также интуитивной) не должна быть придатком к арифметике, вырождаясь в изучение мер длины, площади и объема. Им был разработан "наглядный метод" изучения геометрии в младших классах, в основу которого были положены "живое" созерцание, конструирование, моделирование, построения и измерения. Книга содержит оригинальные упражнения, например, с нитью, листом бумаги, палочками и т.п.

П.А.Карасевсчитал,что проблемы досистематического изучения геометрии, надо искать на пути создания широкого круга геометрических представлений, развития воображения, геометрического видения и мышления школьников. При этом пропедевтический и систематический курсы должны существенно отличаться друг от друга как по содержанию, так и по методике изучения.

П.А. Карасев,особо подчеркивал, что «наглядная геометрия, в отличие от систематического курса геометрии, изучает свойства геометрических форм путем "живого созерцания", то есть непосредственных восприятий и представлений конкретных предметов и их изображений [19]. Изучение свойств геометрических фигур обосновывается индуктивным методом — обобщением частных однородных случаев. Задача учителя — дать детям большое количество систематизированных зрительных впечатлений, в которых дети должны разобраться и сделать свои выводы при помощи объяснений и наводящих вопросов учителя... Учителям... надо отрешиться от обычных приемов преподавания систематического курса геометрии... с обязательным заучиванием определений, с задаванием на дом, «спрашиванием» уроков... Этот метод индуктивного и непосредственного опытного усвоения геометрических законов, тесно связанный с практикой построения и измерения геометрических форм, более отвечает особенностям

детской психики с ее остротой восприятий, с активным воображением, с памятью главным образом моторного и зрительного типа, но еще со слабо развитым логическим мышлением...

Сформулируем основные идеи курса наглядной геометрии П.А. Карасева.

1. Развитие геометрических представлений учащихся посредством рисования геометрических фигур и тел, изготовления их моделей.

2. Усвоение начальных приемов черчения с помощью линейки, угольника и циркуля.

3. Ознакомление со способами нахождения длин, углов, площадей и объемов.

4. Усвоение некоторых элементарных сведений по геометрии, полезных в практической жизни и необходимых при изучении других предметов.

5. Активизация мышления путем постановки и решения геометрических задач.

6. Введение начал логического мышления в степени и форме, доступных возрасту учащихся.

7. Развитие речи — письменной и устной — в области, относящейся к пространственным представлениям детей.

П.А.Карасев не ограничивается простейшими фигурами (прямая, отрезок, угол и др.), а считает необходимым познакомить учащихся с основными плоскими фигурами (например, среди них есть трапеция и параллелограмм) и их важнейшими свойствами, с пространственными телами. Он не ограничивается измерением длин, площадей и объемов этих геометрических объектов — это только одна из составляющих предлагаемого им курса. Отдельно рассматриваются такие понятия, как равносоставленность и равновеликость, вычисляются площади трапеции, ромба, треугольника, причем не по выведенному правилу или формуле, а путем перекраивания этих фигур в равновеликие прямоугольники.

В предложенной методике активно и интересно используются свойства клетчатой бумаги для перерисовывания фигур, их построения, перекраивания, измерения длины и площади и др. Помимо построений на клетчатой бумаге, учащиеся знакомятся и с построениями на гладкой бумаге с использованием чертежных инструментов.

Активно используются различные виды моделирования, прежде всего из бумаги, доступные детям. Одним из типов задач здесь является построение фигур путем перегибания листа бумаги. Полоски бумаги служат моделями отрезков прямых; из полосок образуется подвижная модель угла и др. Еще один вид моделирования — построение всевозможных фигур из частей квадрата. Комбинируя и составляя фигуры, дети учатся различать их, называть элементы, находить равные элементы, составлять из острых углов прямые, конструировать заданные фигуры.

Интересны предлагаемые игры, — например, глазомерная игра с квадратами, которая заключается в том, что, глядя на фигуру и положив рядом один квадрат, учащиеся соображают, сколько таких квадратов надо взять, чтобы закрыть всю фигуру, после чего они проверяют себя, выложив фигуру квадратами. В этой игре не только развивается глазомер, но и формируется начальное представление о площади фигуры, о равновеликости фигур.

Отбор содержания и методика его изучения происходят в соответствии со следующими принципами.

1. Процесс обучения должен зависеть не только от содержания геометрического материала, но и от психологических особенностей детского возраста, от общих целей образования.

2. Основными методическими принципами являются наглядность и максимальное количество практических упражнений конструктивного и изобразительного характера.

3. В основу должен быть положен индуктивный метод, базирующийся на наглядном и практическом изучении конкретных фактов и последующем

их обобщении, и отказ от дедуктивно-логического метода доказательства геометрических положений.

4. Построение курса и метод его преподавания должны идти в развитии геометрического мышления от простого к сложному, от конкретного к отвлеченному.

5. Движение — важнейший фактор как создания геометрических форм, так и уяснения их свойств.

6. В учебной работе необходимо задействовать все виды памяти: зрительную, моторную, слуховую.

7. Необходимо отказаться от заучивания определений, правил и др. Вместо этого необходимо вводить «живое описание» детьми своих наблюдений, подмеченных геометрических свойств.

8. Главным критерием усвоения геометрии должно быть умение (умение построить фигуру, описать ее построение и др.).

К сожалению, многие идеи, высказанные П.А. Карасевым, остались не реализованными. Причину тому надо искать, по-видимому, в недостаточном осознании в теории обучения роли образных компонент в структуре мышления, их значения для развития мышления логического. Кроме того, школа тех лет ориентировалась в основном на репродуктивные методы обучения и не была готова к организации самостоятельной исследовательской деятельности учащихся по изучению геометрических объектов.

1.2.2.Построение курса наглядной геометрии И.Ф. Шарыгиным

Основоположником возрождения наглядной геометрии в 90-е годы ХХв. стал И.Ф. Шарыгин. Он рассматривал ее как часть математического образования, способную осуществить развивающие функции обучения, вооружить учащихся геометрическим методом познания, внести вклад в общекультурное развитие учащихся, сформировать у них положительное эмоционально-ценностное отношение к миру.

Курс наглядно-эмпирической геометрии не предполагает, по его мнению, изучение геометрической теории как таковой: обучение организуется как процесс интеллектуально-практической деятельности, связанной с различными геометрическими объектами и направленной на развитие геометрического кругозора, воображения, зоркости, интуиции. Существенно, что изучение геометрии на досистематическом этапе разворачивается практически на том же содержании, что и систематический курс, при этом планиметрия и стереометрия выступают равноправными партнерами. Предметом изучения здесь являются геометрические фигуры (треугольник, окружность, параллелепипед и др.), геометрические величины (длина, площадь, объем, мера угла и др.) и отношения (равенство, параллельность и др.). Здесь «геометрия выступает в виде естественнонаучного предмета, основные методы получения геометрического знания — наблюдение, эксперимент, возможно умозрительный. В каком-то смысле, на этом этапе мы имеем аналог доевклидова этапа развития геометрии, но с некоторыми включениями достижений современной науки. На примере геометрии учащиеся знакомятся с важнейшими общенаучными идеями, понятиями и методами исследования: свойство и признак, классификация объектов, непрерывность и дискретность, перебор вариантов и т.д. Особенно важной на этом этапе является учебная геометрическая деятельность, связанная с пространственными объектами» [40]. Интересной является и реализация автором цели расширения общего кругозора, развития у учащихся чувства прекрасного посредством ознакомления их с ролью геометрии в искусстве, с историей геометрии, с красивыми геометрическими фактами и рассуждениями. В соответствии с возрастными особенностями школьников 5–6-х классов предлагается использовать в учебном процессе игры, соревнования.

По мнению И.Ф. Шарыгина, логикой изложения содержания должно стать сочетание индуктивного подхода, основанного на интеллектуально-практическом опыте учащихся, и начал дедукции. В такой курс могут быть

включены наглядные доказательства. Например, доказательство равенства углов при основании равнобедренного треугольника, принадлежащее Льюису Кэрроллу: «Возьмем равнобедренный треугольник, нарисованный, скажем, на листе бумаги. Вырежем его (ножницами или мысленно), перевернем и вложим его обратно. Нетрудно объяснить или реально проверить, что этот треугольник "заткнет" образовавшуюся дыру, а это и будет означать равенство соответствующих углов».

Важна мысль И.Ф.Шарыгина о многоуровневом решении задачи, когда решение может быть результатом как предметной, так и образной или мыслительной деятельности. Каждый ученик, справившись с задачей в соответствии со своим уровнем развития, получит чувство удовлетворения от ее решения. При этом это требование надо понимать не только в смысле отбора задач, а и в смысле ознакомления учителя с приемами практического, предметного решения тех задач, которые он привык решать или работой воображения, или путем логических рассуждений. Проблема заключается не в том, что задачи не содержат в себе возможностей решения посредством выполнения практических, реальных действий, а в том, что, даже если сюжет задачи прямо указывает на такую возможность, учитель в лучшем случае пытается добиться от учащихся ее мысленного, образного решения, не понимая того, что мысленно повторить ребенок может только действие, неоднократно выполненное им ранее практически.

И.Ф. Шарыгин высказывает положение об отличии курса геометрии 5–6-х классов от курса 1–4-х классов, которое заключается в увеличении объема изучаемых геометрических объектов и отношений, введении различных классификации, увеличении доли графических упражнений и заданий, выполняемых в визуальном плане, введении новых методов исследования. Задача курса геометрии 5–6-х классов — заинтересовать, привлечь внимание учащихся к математике, показав многогранность и разнообразие ее проявлений. Связано это с тенденцией к снижению интереса к учению на рубеже перехода в основную школу.

Первоначально эти идеи были реализованы в пособии «Наглядная геометрия», написанном им в соавторстве с Л.Н. Ерганжиевой [41], а чуть позже и в рамках интегрированного курса в учебниках по математике для учащихся 5–6-х классов «Математика, 5» и «Математика, 6», под редакцией Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина[24-27].

1.3 Особенности психологического развития учащихся 10-12 лет в связи с обучением геометрии

Обсуждение проблемы обучения школьников 10–12 лет геометрии невозможно без оценки тех феноменов, которые лежат в основе их психического развития. Выделим только те особенности возраста, которые принципиальны для изучения геометрического материала.

1.3.1. Общие закономерности развития мышления

Исследованиями психологов (Ж. Пиаже, Дж. Брунер, А. Валлон, А.В. Запорожец, В.В. Давыдов и др.) показано, что развитие мышления ребенка происходит в направлении от наглядно-действенного к наглядно-образному и от образного к логическому. Однако трудности в определении наиболее целесообразных путей умственного развития ребенка, связаны с тем, что генетически более ранние виды мышления — наглядно-действенное и наглядно-образное — имеют двойственное значение: во-первых, они имеют собственное значение для всей последующей жизни человека, а во-вторых, подготавливают переход к следующему виду. При этом их развитие также продолжается. Подавление же этих компонентов мышления отрицательно сказывается на развитии мышления в целом. С.Л. Рубинштейн пишет: «Наглядное мышление, возникая на более ранней генетической ступени развития, чем мышление абстрактно-теоретическое, не остается затем в дальнейшем ходе развития на том элементарном, низком уровне, на котором оно первоначально находилось. В процессе общего умственного развития человека на все более высокий уровень поднимается и его наглядно-образное мышление» [36].

По мнению российских психологов, формирование каждого вида мышления и его преобладание в определенный возрастной период зависит от условий жизни ребенка, характерных для него видов деятельности, форм общения с окружающими и, что особенно важно, от форм обучения. Особенностью же детей 10–12 лет, уникальностью данного возрастного периода, является сосуществование всех трех типов мышления при ведущей роли образного мышления.

Мышление образное — процесс познавательной деятельности, направленный на отражение существенных свойств объектов (их частей, процессов, явлений) и сущности их структурной взаимосвязи. Образное мышление представляет собой единую систему форм отражения — наглядно-действенного, наглядно-образного и визуального мышления.

Опишем один эксперимент, который поможет разобраться в особенностях мышления в связи с геометрией. Эксперимент проводился с учащимися 5-го класса после того, как они изучили куб: определили форму граней, особенности расположения граней, ребер, вершин, их число, а также познакомились с разверткой куба. Все задания, предлагавшиеся учащимся в ходе эксперимента, были связаны именно с развертками куба.

Сначала учитель попросил каждого учащегося сложить куб из выданной ему развертки. С этой задачей справились все 25 учащихся класса. Далее учитель показал учащимся развертку, у которой одна из граней была заштрихована, попросил мысленно свернуть из этой развертки куб и определить, какая грань будет верхней, если заштрихованная грань — нижняя. Эта задача части учащимся оказалась не по силам, но они смогли справиться с ней после того, как такую же развертку дали им в руки. Выделим их в первую группу.

Затем учащимся было предложено аналогичное задание, но выполнить его надо было, глядя не на реальную развертку, а на рисунок в учебнике. Никто из учащихся первой группы с этим заданием не справился. Но и среди тех, кто решил предыдущую задачу, то есть выполнил мысленно

преобразование предметной модели, оказались такие, что выполнить преобразование графической модели (рисунка) не смогли. Выделим их во вторую группу.

В завершение эксперимента учащимся была предложена конфигурация, изображенная на рисунке 1, и поставлен вопрос: «Является ли данная фигура разверткой куба?» Никто из учащихся первой и второй групп с заданием не справился. А остальные? Они мысленно пытались свернуть фигуру в куб и объясняли невозможность сделать это тем, что один из четырех квадратов, имеющих общую вершину, «все время перегибается», «мешается», «является лишним». Они составят третью группу. И только один учащийся свой вывод объяснил так: в каждой вершине куба должны сойтись 3 квадрата — грани куба, а здесь есть вершина, в которой 4 квадрата. Выделим его в отдельную, четвертую группу.

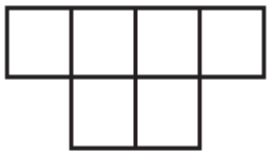


Рис.1

А теперь ответим на вопрос, в чем же заключаются различия в мышлении учащихся каждой из выделенных нами групп.

Мышление ребенка сначала имеет образную направленность. Оно возникает в форме наглядно-действенного мышления, основной специфической особенностью которого является неразрывная связь с практическими действиями.

Это и было характерно для учащихся первой группы. Значение этой формы мышления заключается, в частности, в том, что оно формирует такие звенья мыслительного процесса, имеющие фундаментальное значение для умственного развития ребенка, как анализ условий задачи, сопоставление полученного результата с заданным и т.д. Отметим здесь, что большое значение для развития наглядно-действенного мышления имеют графическая деятельность и конструирование.

С течением времени жизнь ставит перед ребенком новые, более сложные задачи, для решения которых необходимо осознание скрытых,

существенных связей и отношений объектов и представление их в целостном организованном виде. Это требует более совершенных форм мыслительной деятельности, которые давали бы возможность преобразовать ситуацию не во внешнем, практическом, а во внутреннем, мысленном, плане. Возникает новая форма мышления — наглядно-образное мышление, являющееся способностью манипулировать образами без практических действий.

Сначала оно выступает как оперирование представлениями о конкретных предметах и их свойствах, но и в таком виде оно, теряя связь с практическими действиями, дает ребенку возможность выйти за пределы непосредственно воспринимаемого. Именно это было характерно для мышления учащихся второй группы.

Позднее образное мышление предстает в качестве способности оперировать не самими предметами, а их «заменителями»: символами, схемами, графическими моделями. Эту ступень развития мы зафиксировали на этапе исследования, когда перешли от предметной модели к графической и выделили третью группу учащихся.

Важно знать, что способность к оперированию образами не является непосредственным результатом усвоения ребенком знаний и умений. Успешный переход от наглядно-действенного к наглядно-образному мышлению зависит от уровня специально организованной деятельности, в процессе же стихийного обучения осуществляется медленно и недостаточно полно.

На основе практического и чувственного опыта у учащихся начинает развиваться логическое мышление. Оно выступает, прежде всего, в форме абстрактных понятий и суждений и дает ребенку возможность, не ограничиваясь опытом, оперировать гипотетическими утверждениями, мысленно представлять возможные случаи и делать выводы, проверяемые в дальнейшем путем эксперимента или наблюдения [3, 32].

Интересно, что логическое мышление, выходя за пределы чувственного познания, никогда полностью от него не отрывается.

Существует и обратная связь: развитие логического мышления вовсе не означает, что образное мышление не способно к дальнейшему развитию, наоборот, под влиянием логического мышления оно совершенствуется и дальше. Мышление, с одной стороны, руководит и направляет деятельность, оценивает, анализирует ошибки и намечает пути их устранения, с другой стороны, обобщает ее результат и позволяет применить усвоенное действие в новых условиях.

Предпосылки такого перехода заложены в функциональной асимметрии полушарий головного мозга и сдвиге асимметрии в сторону доминирования левого полушария. Различные авторы на основании результатов исследований приходят к выводу, что в первые годы жизни у ребенка доминирует правое полушарие, дающее образное, целостное восприятие ситуации. Но начиная с десятилетнего возраста происходит сдвиг асимметрии в сторону относительного преобладания левого полушария, «отвечающего» за анализ ситуации, что становится особенно выраженным к концу подросткового возраста. Проявляется это, например, в том, что у детей 8–9 лет даже при решении арифметических задач более активизированным является правое полушарие и только между 10 и 14 годами — левое. То есть младшие школьники решают арифметические задачи каждый раз конкретно, опираясь на бытовые ассоциации, а не с помощью поиска общего способа решения, характерного для задач данного типа.

Сдвигу влево мышление ребенка обязано стимулированию «левополушарных» возможностей современной системой школьного образования, отражающей ориентацию западной цивилизации на формально-логический стиль мышления. (В восточной цивилизации, ориентированной на образность, это проявляется в меньшей степени.) Предотвратить развитие дисгармонии мышления способно изучение геометрии с опорой на образ, на эмпирическую деятельность и творческую самостоятельность.

1.3.2.Уровни развития геометрического мышления детей 10-12 лет

Под геометрическим мышлением принято понимать процесс отражения закономерностей окружающего мира, выражающих форму, величину и пространственные отношения его объектов. Оно также проходит определенные этапы в своем развитии; как правило, выделяют пять уровней развития геометрического мышления [34]. Интересующему нас возрастному периоду соответствует переход от второго из выделенных уровней к третьему.

На втором уровне (называемым «описательным») учащиеся начинают различать элементы геометрических фигур, устанавливают отношения между этими элементами и отношения между отдельными фигурами, то есть на этом уровне они способны проводить анализ воспринимаемых фигур. Это происходит в процессе наблюдения, измерения, вычерчивания, моделирования. Свойства фигур устанавливаются экспериментально, при этом они только описываются, но не определяются. Установленные свойства служат для распознавания фигур, фигуры как бы выступают носителями этих свойств. Но сами свойства еще не связываются друг с другом. Например, учащиеся замечают, что и у прямоугольника, и у параллелограмма общего вида противоположные стороны попарно равны между собой, но еще не приходят к выводу, что прямоугольник есть параллелограмм. К 6-му классу учащиеся, как правило, способны выполнить эти задачи самостоятельно, без помощи извне. Это дает основание рассматривать второй уровень развития геометрического мышления как уровень актуального развития детей этого возраста.

Зону же «ближайшего развития» составляют задачи, решаемые в совместной деятельности со взрослым, и они соответствуют третьему уровню геометрического мышления. На третьем уровне учащиеся способны установить связи между свойствами фигуры и самими фигурами; логически упорядочить свойства фигуры и сами фигуры; уяснить возможность следования одного свойства из другого. Здесь учащиеся уясняют роль определения и устанавливают логическую связь между свойствами фигуры и

самими фигурами с помощью определений. На этом уровне совместно с экспериментом используются и дедуктивные методы познания, что позволяет из некоторых свойств, «добытых» экспериментально, получать другиесвойства рассуждениями. Квадрат считается прямоугольником, параллелограммом. Однако на этом уровне еще не понимается роль аксиом, дедукции, а порядок логического следования устанавливается извне – учителем, учебником и пр. [34].

Переход от одного уровня развития геометрического мышления к другому не является биологическим процессом, а протекает под влиянием обучения, а значит, зависит от его содержания и методов. К сожалению, обучение в 1–4-х классах продолжает оставаться «длительной полосой геометрического бездействия» [34]. Этим можно объяснить тот факт, что среди учащихся, пришедших в 5-й класс, есть и такие, геометрическое развитие которых задержалось на своей первой ступени. Они воспринимают фигуру как единое целое: не видят элементов и частей фигуры, не осознают связывающих их отношений, а также отношений между фигурами, не умеют сравнивать между собой даже близкие фигуры. В геометрической фигуре они видят лишь ее форму — форма квадрата, прямоугольника и т.д. Если предложить такому ребенку перерисовать куб, изображенный на бумаге в клетку, он сначала перечертит контур изображения, а потом будет переносить отдельно каждый отрезок, расположенный внутри контура. Встречаются семиклассники, которые в простой конфигурации (рис. 2) не могут бегло переходить из внешнего треугольника во внутренний, не видят, что угол А — это угол и треугольника АВС, и треугольника АВН.

Помимо уже рассмотренных психологических особенностей детей 10–12 лет необходимо отметить еще две, недостаточно учитывающийся в практике обучения, но существенные с точки зрения обучения геометрии. В этом возрасте особое значение приобретает отмечаемая психологами интеллектуализация процессов восприятия и восприимчивость к усвоению проективных отношений.

Каждый учитель математики знает, как важно уметь «видеть» чертеж, «читать» его, от этого зависит качество усвоения геометрического содержания. И здесь недостаточно просто запомнить и воспроизвести то, что лежит на поверхности, надо увидеть содержащиеся в чертеже связи и зависимости, а это значит наполнить восприятие чертежа размышлениями. Однако данные многих исследований показывают, что часто учащиеся этого возраста не умеют всесторонне рассмотреть геометрический объект — смотрят, но не видят. Отсутствие прочных навыков восприятия задерживает развитие мышления. Более того, в процессе обучения учитель, как правило, спешит дать вербальное определение понятия без тщательной подготовки процесса его осознания, включающего восприятие. Существенно перестроить не только само восприятие, но и другие психические процессы, поднять их на более высокий уровень возможно через усвоение учащимися системы сенсорных эталонов.

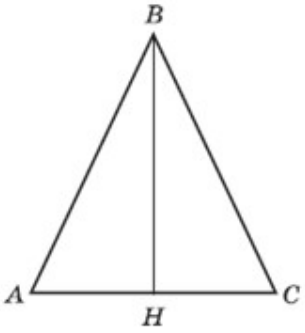


Рис. 2

Кроме собственно геометрических форм (линия, круг, квадрат, треугольник, куб, шар и пр.) эталонами выступают геометрические конфигурации (параллельные прямые, пересекающиеся прямые, смежные углы, пересекающиеся окружности и пр.) и величины (единицы длины, площади, объема, градусной меры угла). Ведь именно они помогают ориентироваться в мире геометрических объектов. Сопоставляя вновь воспринимаемые качества предметов с соответствующими элементами уже усвоенных систем сенсорных эталонов, ребенок познает свойства этих предметов, его восприятие приобретает целенаправленность и организованность.

Формирование сенсорных эталонов в основном завершается у детей в возрасте 11–12 лет. А изучение геометрии часто только начинается! Вместе с тем, декларируя развитие логического мышления в процессе изучения геометрии, и авторы учебников, и учителя подчас игнорируют тот факт, что

без развития геометрического восприятия мышление формировать невозможно. Это одно из главных противоречий, мешающих развитию геометрического образования.

Второй психологической особенностью детей 10–12 лет является восприимчивость к усвоению проективных отношений. Дети этого возраста под влиянием различных видов деятельности обладают значительными возможностями в использовании разных систем отсчета. Они могут переходить от системы отсчета, связанной с собственным телом, к другим, мысленно менять позицию наблюдения. [45] Это хорошо видно на примере такого наиболее близкого к геометрии вида деятельности, как рисование. Детское рисование — спонтанная деятельность, проявляющаяся впервые со второго года жизни и утрачивающая к 13 годам спонтанный характер, претерпевает существенные за эти годы изменения. Примерно с 9 лет в рисунках появляется проекция: ребенок изображает объекты, скрытые или расположенные в глубине. Постепенно ребенок замечает, что в окружающем его мире вид предметов изменяется вместе с их отдалением от наблюдающего, и перспектива «превращается» в сходящуюся. В то же время он обращает внимание не только на то, как выглядит предмет, но и как должно выглядеть его изображение. Это спонтанное повышение графической культуры ребенка в плане создания образов и оперирования ими способствует формированию геометрических образов, однако никак не используется в практике школьного образования, тем самым не только не поспевая за развитием потенциальных возможностей ребенка, но и задерживая это развитие.

Выводы по главе 1

1) Основной целью изучения геометрии на досистематическом этапе является создание широкого круга представлений о геометрических объектах, их свойствах и основных фактах геометрии, развитие пространственного воображения, геометрической зоркости и навыков моделирования геометрических объектов. В 5–6-х классах учащийся должен

накопить значительный запас геометрических знаний в виде фактов, понятий, свойств, способов действий с геометрическими объектами, которые в 7–9-х классах он будет приводить в систему, выстраивать в теорию, основанную на аксиоматическом методе и дедукции.

2) Отбор содержания и методика его изучения должны быть адекватны возрастным психологическим особенностям учащихся 5–6-х классов. Нельзя забывать и о непрерывности геометрического образования, о геометрической целесообразности и значимости. Содержание распределяется по двум линиям: геометрические фигуры и их свойства; измерение геометрических величин. Логикой изложения содержания является сочетание индуктивного подхода, основанного на приобретенном опыте, и элементов дедукции. В основе изучения содержания лежит наглядно-эмпирический метод познания. Он включает в себя визуальное и практическое изучение геометрических объектов, представленных в предметном и графическом виде, а также в виде мысленных образов. Главным же критерием усвоения содержания является умение (умение построить фигуру, описать ее свойства и т.п.).

3)Психологические особенности детей младшего подросткового возраста недостаточно учитываются при построении математического образования. Это выражается, прежде всего, в том, что геометрические объекты и изучение их свойств играют несущественную роль в математическом образовании учащихся 5–6-х классов.

4)С точки зрения путей реализации наглядно-эмпирического метода изучения геометрических объектов важными являются следующие моменты:

- графическая деятельность и конструирование продолжают оставаться приоритетными видами деятельности для учащихся 5–6-х классов;
- на развитие пространственного мышления благотворное влияние способно оказать включение в содержание обучения пространственных тел, способов их моделирования и графического изображения;

- развитие восприятия ребенка идет по пути усвоения систем сенсорных эталонов, в этой связи в процессе изучения геометрии целесообразно формировать геометрические образы, представляющие для него наибольшую значимость;»
- развитие умения мыслить образами происходит через формирование динамичности представлений, умения представлять объекты в различных пространственных положениях, изменять точку наблюдения;
- изменение отношения младших подростков к учебной деятельности, снижение интереса к учению на фоне появления новых интересов и потребностей необходимо учитывать при организации процесса изучения геометрии; разумное сочетание репродуктивных и творческих заданий, инструкций и исследований, коллективного и самостоятельного поиска должны стать принципом организации учебного процесса.

2. Наглядная геометрия как средство геометрической подготовки учащихся 5-6 классов

2.1.Анализ содержания геометрического материала учебных пособий по математике для V-VI классов

2.1.1. Содержание раздела «Наглядная геометрия» в примерных программах стандарта второго поколения

В примерных программах по математики стандарта второго поколения [33]содержание раздела «Наглядная геометрия» представлено следующим образом: наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Изображение геометрических фигур и их конфигураций.

Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины.

Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Биссектриса угла.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближённое измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры. Разрезание и составление геометрических фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники.

Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Изготовление моделей пространственных фигур.

Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

2.1.2. Анализ содержания геометрической составляющей курса математики 5-6 классов

Проведя анализ трех учебно-методических комплектов по математике для 5, 6 классов под редакцией: Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина; Виленкина Н.Я, Жохова В.И., Чеснокова А.С. и др.; Никольского С.М., Потапова М.К., Решетникова Н.Н. и др. можно сделать следующие выводы:

- Тема «Линии» представлена во всех трех УМК, достаточно упражнений для закрепления изучаемых понятий, предлагаются контрольно-измерительные задания. Однако содержательная часть этой темы шире представлена в УМК Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина.
- Тема «Взаимное расположение прямых» наиболее полно представлена в первом УМК. В УМК Никольского С.М. не рассматривается взаимное расположение прямых в пространстве. Во всех трех УМК представлены различные задания, большую помощь в организации обучения оказывает работа с рабочими тетрадями, которые предлагаются в УМК Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина.
- Тема «Взаимное расположение прямой и окружности» во втором и третьем УМК не рассматривается.
- Тема «Углы» в одинаковом объеме представлена во всех трех УМК. Разница лишь в том, что в первом и втором УМК дается понятие биссектрисы угла и предложены упражнения на закрепление данного понятия.

- Тема «Многоугольники» представлена только в первом и втором УМК. К сожалению, авторы предлагают мало упражнений по данной теме.
- Тема «Треугольники и их виды наиболее полно отражена в первом и третьем УМК, а во втором УМК вводится только понятие, без классификации треугольников.
- Тема «Прямоугольники» одинаково представлена во всех трех УМК. Предлагается разнообразный дидактический материал по теме.
- Тема «Многогранники» изучается во всех трех УМК, с разницей, что в первом изучается такой многогранник, как «Пирамида», но нет понятия площади поверхности многогранника, во втором вводится понятие площади поверхности, и тема «Пирамида», а в третьем оба понятия отсутствуют.
- Тема «Симметрия» в большем объеме изучается в первом УМК. Это и изучение понятия осевой и центральной симметрий, и симметричных и центрально-симметричных фигур. В третьем УМК вводится понятие – ось симметрии и центр симметрии фигуры. Во втором УМК данная тема не представлена совсем.
- Тема «Длина окружности и площадь круга. Шар, сфера» имеет место во всех трех учебниках с разницей, что во втором и третьем УМК рассматриваются понятия: дуга окружности, шар, сфера, а в первом нет.
- В дополнительных разделах в первом УМК предлагаются темы для ознакомления: орнаменты, циклоида, треугольник Рело. Во втором: как измеряли на Руси, «Золотое сечение», построение разверток пирамиды и призмы, объем цилиндра и конуса, взаимосвязь этих величин. В третьем: единицы измерения на Руси, понятие паркет.

Геометрическая линия наиболее полно представлена в УМК Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. Подробнее рассматриваются многие темы. Особенно такие, как: «Линии», «Треугольник», «Симметрия». Изучение

происходит не только на ознакомительном уровне. Изучаются свойства фигур.

Многие задания имеют практическую направленность, что еще раз подтверждает эффективность курса. Авторы показывают учащимся возможности применения геометрических знаний в реальной жизни.

Особое внимание хочется уделить дидактической составляющей. К каждой теме подобрано достаточно много заданий по изучаемому материалу. Предлагаются задания двух уровней сложности. Задания второго уровня чаще носят исследовательский характер.

Предлагаются задания в рабочих тетрадях. Это задания такого характера как: построить, начертить, измерить, вычислить. Некоторые задание предлагаются для развития глазомера. В дидактических материалах есть обучающие и проверочные задания по всем темам курса. Заметим, что авторы отдельное внимание уделяют интеллектуальному развитию ребенка. На это направлены знания представленные в дополнительных разделах. Авторы, познавательный материал предлагают для дополнительного изучения, тем самым, подталкивая учащегося к самостоятельной деятельности.

На основе примерных программ авторы учебников разрабатывают свои программы курса, которые являются более детальными и могут содержать дополнительные вопросы, расширяющие и углубляющие основное содержание, задаваемое стандартом.Проанализируем программу геометрическойсоставляющей курса математики 5–6-х классов, представленного в учебниках под ред. Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина [24-25]. Перечень основных объектов изучения дан в ней по двум линиям — геометрические фигуры (их свойства и отношения) и геометрические величины — и содержит наиболее существенные аспекты их изучения. Проанализируем содержание каждой из них.

1.Геометрические фигуры

Предлагаемое содержание знакомит учащихся со следующими геометрическими понятиями:

равенство фигур — представление о равенстве как совпадении при наложении; условия равенства отрезков, углов, окружностей; построение фигуры, равной данной;

симметрия — осевая, центральная, зеркальная симметрии; равенство симметричных фигур; построение фигуры, симметричной данной относительно прямой; построение фигуры, симметричной данной относительно точки; ось и центр симметрии фигуры;

линии —замкнутые и незамкнутые линии, самопересекающиеся линии; линии на плоскости и в пространстве; ломаная;

прямая —проведение прямой с помощью линейки; бесконечность прямой; единственность прямой, проходящей через две точки; части прямой (луч, отрезок); взаимное расположение двух прямых на плоскости (параллельные и перпендикулярные прямые) и в пространстве (скрещивающиеся прямые); построение параллельных и перпендикулярных прямых с помощью линейки и угольника;

окружность — радиус, диаметр, центр окружности, круга; построение окружности с помощью циркуля; взаимное расположение прямой и окружности (касательная к окружности); взаимное расположение двух окружностей; окружности на шаре; оси и центр симметрии окружности, круга;

угол — стороны и вершина угла; биссектриса угла; острый, тупой, прямой и развернутый углы; углы, образованные двумя пересекающимися прямыми;

многоугольники — стороны, вершины, углы многоугольника; диагонали многоугольника; составление паркетов из многоугольников; правильные многоугольники; симметрия правильных многоугольников;

треугольник — элементы треугольника; классификации треугольников по углам и по сторонам (равнобедренный, равносторонний,

прямоугольный треугольники); зависимость между углами и сторонами треугольника; равенство углов при основании равнобедренного треугольника; симметрия равнобедренного и равностороннего треугольников; построение треугольника по трем сторонам; сумма углов треугольника;

четырехугольник —выпуклый четырехугольник; прямоугольник и квадрат; равенство углов, равенство и параллельность противоположных сторон прямоугольника; построение прямоугольника; свойства диагоналей прямоугольника; оси и центр симметрии квадрата, прямоугольника; параллелограмм общего вида; параллельность и равенство противолежащих сторон, равенство противолежащих углов параллелограмма; центр симметрии параллелограмма; построение параллелограмма; классификация параллелограммов (ромб, прямоугольник, квадрат); свойства диагоналей параллелограммов разных видов;

многогранники — грани, ребра, вершины многогранника; изображение многогранника (проекционный чертеж);

прямоугольный параллелепипед — особенности расположения и число граней, ребер и вершин параллелепипеда; измерения параллелепипеда; куб; изображение параллелепипеда; развертка куба; плоскости симметрии параллелепипеда, куба; сечения параллелепипеда, куба плоскостями, параллельными граням;

пирамида — основание, боковые грани пирамиды; число граней, ребер и вершин пирамиды; классификация пирамид; изображение пирамиды; развертка пирамиды;

шар, сфера — диаметр и радиус шара, сферы; симметрия шара; сечения шара, сферы;

цилиндр — основания, боковая поверхность цилиндра; сечения цилиндра; развертка; плоскости симметрии цилиндра;

конус — основание, боковая поверхность конуса; сечения конуса; развертка; плоскости симметрии конуса.

Предлагаемое содержание обучения дает учащимся возможность научиться распознавать основные геометрические фигуры курса, овладеть связанной с ними терминологией, навыками построения, познакомиться с некоторыми их свойствами и связанными с ними фактами геометрии.

Предлагаемое содержание обучения дает учащимся возможность расширить представления об измерении геометрических величин, научиться выполнять практические измерения, находить величины некоторых геометрических фигур:

линейные величины — понятие длины; длина отрезка, ломаной, произвольной линии; единицы длины; линейные меры, принятые в других странах, российские и иностранные меры, вышедшие из употребления; периметр многоугольника; расстояние между двумя точками; расстояние от точки до прямой; расстояние между двумя параллельными прямыми;

площадь — понятие площади; единицы измерения площади; приближенное измерение площади фигуры; правило вычисления площади прямоугольника; площадь фигуры, составленной из прямоугольников; равновеликие фигуры, равенство площадей равновеликих фигур; нахождение площади параллелограмма и треугольника путем перекраивания в прямоугольник;

объем — понятие объема; единицы объема; правило вычисления объема прямоугольного параллелепипеда; объем тела, составленного из параллелепипедов;

Угловые величины — градусная мера угла; измерение и построение углов с помощью транспортира.

2.2.Методика изучения курса « Наглядная геометрия» в системе дополнительного образования

2.2.1.Пояснительная записка курса « Наглядная геометрия»

Целью изучения в системе дополнительного математического образования» наглядная геометрия» является всестороннее развитие геометрического мышления учащихся V-VI классов с помощью методов

геометрической наглядности и повышение уровня интеллектуального развития личности школьников. Изучение и применение методов геометрической наглядности в конкретной задачной и житейской ситуациях способствует развитию наглядно-действенного и наглядно-образного видов мышления.

Для достижения поставленной цели обозначим задачи курса «Наглядной геометрии»:

- обеспечивать преемственность изучения геометрического материала начальной и основной школы;
- продолжать ознакомление с геометрическими фигурами, и их изображениями на плоскости и в пространстве;
- формировать практические методы по ознакомлению со свойствами плоских фигур;
- обеспечивать базу для изучения стереометрии в старших классах;
- знакомить с историей возникновения геометрии, со значением ее в современном мире;
- развивать логическое мышление, так как логика – это искусство рассуждать, умение делать правильные выводы;
- развивать творческое мышление учащихся через решение задач исследовательского характера;
- повышать уровень пространственного воображения учащихся;
- создавать условия стимулирования интеллектуального потенциала ученика;
- расширять кругозор, в том числе по некоторым школьным предметам, пробуждать интерес к различным областям науки, искусства;
- формировать навыки работы на компьютере во время деятельности по программе курса;
- развивать умение объективно оценивать свои силы и возможности, поводить самоанализ деятельности;

- развивать способность к толерантному общению, чувство взаимовыручки;
- воспитывать ответственность, усидчивость, целеустремленность, способность к взаимопомощи и сотрудничеству.

Содержание курса «Наглядная геометрия» и методика его изучения обеспечивают развитие творческих способностей ребенка: гибкость его мышления, «геометрическую зоркость», интуицию, воображение, способность к оперированию образами, изобразительные навыки. Вместе с тем наглядная геометрия обладает высоким эстетическим потенциалом, огромными возможностями для эмоционального и культурного развития человека. Это обусловлено «геометричностью» окружающего мира, возможностью введения в курс эмоционально окрашенного материала, способствующего формированию у учащихся положительного, эмоционально-целостного отношения к предмету.

Одной из важнейших задач преподавания наглядной геометрии является вооружение учащихся геометрическим методом познания мира, а также определенным объемом геометрических знаний и умений, необходимых ученику для нормального восприятия окружающей действительности.

В ходе изучения курса учащиеся учатся различать элементы геометрических фигур, понятие о которых они на данный момент имеют. Устанавливают отношения между этими элементами и отношения между отдельными фигурами. Анализ геометрических объектов осуществляется ими в процессе и с помощью наблюдений, измерений, вычерчивания и моделирования. Сначала фигуры выступают носителями свойств, найденных экспериментально, а установленные свойства используются учащимися для распознания, описания, построения фигур. Учащиеся овладевают экспериментальными методами исследования геометрических объектов. По мере накопления знаний возникает потребность их упорядочивания,

логического обоснования, поэтому постепенно совместно с экспериментом начинают выступать и логические методы исследования.

Большое значение для развития образных форм мышления имеют конструирование и изобразительная деятельность. Это виды деятельности, которые используются при организации процесса изучения геометрических объектов и закономерностей. У детей развивается способность представить результат своих действий, как в целом, так и поэтапно. Графическая деятельность, осуществляемая учащимися, весьма разнообразна. Это может быть выполнение схематического рисунка к задаче от руки, построение фигуры или конфигурации с помощью инструментов по известному алгоритму, воспроизведение заданного графического изображения, требующее самостоятельного создания алгоритма, построение изображения по описанию.

Виды конструирования, предлагаемые школьникам при изучении геометрии: изготовление моделей пространственных тел с помощью разверток или из пластилина, из мягкой проволоки. Понятно, что ни конструирование, ни графическая деятельность не состоятся без деятельности по измерению, чему также уделяется большое внимание в данном курсе.

Важнейшим видом деятельности для развития образного мышления является наблюдение. При этом учащиеся выделяют геометрические фигуры в предметах окружающего мира, на репродукциях картин, рисунках. Они объясняют свои наблюдения, обосновывают свои действия, делают выводы, используя математические термины, развивают математическую речь.

Не последнее место в структуре процесса изучения геометрических объектов занимает воображение, характеризуемое как создание новых образов на основе заданного наглядного материала и оперирование образами. Умение мыслить образами осуществляется через представление объекта на основе заданного рисунка, проекционного чертежа, развертки или по вербальному описанию, через мысленное перемещение объекта или смену

точки наблюдения, через представление проекции геометрического тела или его сечений.

Использование моделирования в процессе обучения создает благоприятные условия для формирования таких приемов умственной деятельности как абстрагирование, классификация, анализ, синтез, обобщение, что, в свою очередь, способствует повышению уровня знаний, умений и навыков школьников.

Использование информационно-коммуникационных технологий в данном курсе помогает учителю сделать уроки наглядной геометрии интересными, динамичными, высокоэффективными, и ставит на качественно новую ступень практическую деятельность учащихся на уроке.

Так как этот курс является дополнительным, то отметка в баллах не ставится. Учащийся учится оценивать себя сам, что позволяет развивать умения самоанализа и способствует развитию самостоятельности, как свойству личность учащегося.

Выявление промежуточных и конечных результатов учащихся происходит через:

практическую деятельность; самостоятельные работы; изготовление наглядных пособий; диагностику развития логического мышления, воображения, гибкости ума, пространственного представления (тесты, решение задач на сообразительность, рассмотрение различных ситуаций); зачетные работы.

Курс «Наглядная геометрия» рассчитан на 2 года и является дополнительным курсом в системе школьного геометрического образования.

Содержание курса **64 часа**

Темы курса.

1. Пространство и размерность. 2
2. Геометрия сквозь века. 4
3. Правильные многоугольники и многогранники. 5
4. Куб и его свойства. 4

5. Геометрические фигуры. 11
6. Окружность. 8
7. Тела вращения. 2
8. Симметрия. 7
9. Золотое сечение. 4
10. Объемные тела. 10
11. Измерение величин. 4
12. Решение задач. 3

Пространство и размерность.

При изучении материала показывается связь абстрактных геометрических фигур с объектами окружающего мира. Прямоугольный параллелепипед рассматривается после рассмотрения модели многоэтажного дома, имеющего три параметра: длину, ширину, высоту. «Возвращаясь» в реальный мир, учащиеся находят предметы, имеющие форму параллелепипеда. Изображение дома на листе бумаги, дает представление о предметах, имеющих только два измерения – длину и ширину (двухмерное пространство). Символом двухмерного пространства является плоскость, где «живут» фигуры, имеющие два измерения – квадрат, прямоугольник, круг… Рассматривается одномерное пространство, пространство с одним измерением – длиной. Символ – прямая, «жители» - отрезки, лучи. Показывается существование фигуры, не имеющей измерения – точки.

Вводится понятие перспективы, как средства изображения трехмерного пространства на плоскости. Учащиеся знакомятся с картинами венгерского художника Виктора Вазарели, который участвовал в разработке научной теории перспективы, позволяющей «обмануть» зрение. Оговаривается об изображении линий, скрытых от взора наблюдателя, пунктиром. Учащиеся знакомятся с неоднозначными фигурами. Это и фигура Маха, и картина Э.Боринга «Леди и старуха», и невозможные объекты: треугольник Пенроуза и невозможный куб, и работы шведского архитектора О. Рутерсварда.

Геометрия сквозь века.

Изучая материал этого раздела, учащиеся совершают исторический экскурс в предмет геометрия. Узнают, что означает слово геометрия. Знакомятся с именами великих ученых, таких как Евклид, Архимед, Фалес, Пифагор и другими. Выясняют, что означает понятие измерить. Повторяют единицы измерения метрической системы мер. Знакомятся с понятием эталон. Узнают о единицах измерения на Руси. Учатся переводить одни единицы измерения в другие.

Знакомятся с одним из разделов современной геометрии – топологией. Проводят опыты с одной из геометрических поверхностей – листом Мебиуса. Также решают топологические задачи на вычерчивание фигур одним росчерком. Узнают о понятие графы. Находят закономерность существования графа.

Правильные многоугольники и многогранники.

Получив знания на уроках математики о многоугольнике, учащиеся, изучая этот раздел, узнают о правильных многоугольниках. Учатся строить некоторые правильные многоугольники.

Знакомятся с таким понятием, как паркет. Выявляют виды правильных многоугольников, из которых можно составить паркет. Изучают технологию изготовления паркетов. Учатся определять исходные фигуры паркета. Создают эскизы своих паркетов. Рассматривают паркеты Мориса Эшера. Узнают о паркете, созданным природой – пчелиных сотах.

Используя знания о правильных многоугольниках, строят развертки правильных многогранников. Конструируют некоторые из них. Например: тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр. Знакомятся с различными видами многогранников (тела Платона, тела Архимеда, тела Федорова, тела Пуансо).

Куб и его свойства.

Изучив раздел «Многогранники», учащиеся подробно знакомятся с одним из представителей этого семейства - кубом. Получив модель куба, они изучают его элементы: грани – квадраты, ребра – отрезки, вершины – точки.

Работают с терминологией. Учатся изображать куб, причем разными способами. Выявляют свойства куба. Работают с разверткой куба. Выясняют, что может быть одиннадцать различных разверток куба. Работая с пластилиновым кубом, узнают, что в сечении могут получаться разные геометрические фигуры. Вычисляют объем куба и площадь поверхности, предварительно познакомившись с данным понятием.

Учащиеся знакомятся с методом трех проекций. Определяют объект по его проекциям и наоборот, строят проекции объекта.

Геометрические фигуры.

В ходе изучения данного раздела учащиеся повторяют знания о уже известных им геометрических фигурах: треугольнике, квадрате, прямоугольнике. Знакомятся с новыми геометрическими фигурами – параллелограмм, ромб, трапеция. Отрабатывают навыки их построения.

Экспериментальным путем выясняют, всегда ли можно построить треугольник. В ходе решения задач на построение треугольника (по трем сторонам, по стороне и двум углам, по двум сторонам и углу между ними) совершенствуют навыки работы с линейкой и циркулем. Отдельное внимание уделяется построению прямоугольного треугольника. С помощью инструментов строятся треугольники со сторонами 3,4,5; 6,8,10. Учащиеся знакомятся с «Пифагорийскими тройками». Также рассматривается построение прямоугольного треугольника вписанного в окружность, гипотенуза которого является диаметром данной окружности. Получают информацию об аномалии, которая называется «Бермудский треугольник».

Вспоминают формулы вычисления площади квадрата и прямоугольника. В ходе практической работы находят способ вычисления площади треугольника. Учатся вычислять площади фигур, которые можно разбить на четырехугольники и треугольники.

Ребята учатся нестандартно мыслить, решая задачи о фигурах из квадратов, составленных с помощью спичек. На развитие геометрического видения учащимся предлагаются задания на разбиение целого объекта на

составляющие и объединение этих составляющих в одно целое (пусть даже в пределах одной плоскости). Этому способствует популярная китайская головоломка «Танграм» и американская игра «Пентамино».

Окружность.

В ходе изучения этого раздела дается определение окружности и круга, повторяются их элементы, выясняются свойства окружности. Учащиеся учатся вычерчивать окружность от руки, делить ее на части. Вводится понятия шар и сфера. Показывается связь этих геометрических тел с предметами окружающего мира. Экспериментально вычисляется объем шара.

Опытным путем учащиеся находят длину окружности. Работают с формулами длины окружности и площади круга, изученными на уроках математики. Решают проблемный вопрос: почему люки круглые? Для этого проводят сравнения стороны квадрата и его диагонали, длины окружности и периметра квадрата. Сравнивают площади круга, треугольника, квадрата.

Отдельное занятие посвящено окружности и кругу в архитектуре. Получают представление о знаменитом китайском символе «инь и янь». Используя исторические данные, выясняют, что круг – это фигура постоянной ширины. Узнают еще об одной фигуре постоянной ширины – треугольнике Рело.

Тела вращения.

Вводятся понятия цилиндра и конуса. Рассматривается способ получения тела путем вращения плоской фигуры вокруг одной из сторон. Строится развертка поверхности цилиндра и конуса. Конструируется модель тела. Рассматривается связь данных тел с окружающим миром.

Симметрия.

С понятиями осевая и центральная симметрии учащиеся знакомы из курса математики. При изучении этого раздела они получают знания о других видах симметрии: поворотной, переносной, скользящей. Выявляют, какие виды симметрий встречаются в живой природе, в человеческом

творчестве: архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, живописи, музыке, литературе. Знакомятся с двумя видами искусства – рисование бордюра и составление орнамента. Рассматривают различные орнаменты: орнамент зодчего XVII века «Павлинье око», мозаика Эшера. Изучают архитектуру родного города через отыскание бордюров на зданиях города.

Золотое сечение.

Учащиеся раскрывают тайны «золотого сечения», узнают о существовании «золотой» точки на любом отрезке, которая обеспечивает присутствие красоты, соразмерности всех частей. Рассматривают примеры в живой и неживой природе, где встречается «золотое сечение», (в архитектуре, скульптуре, живописи, человеке, природе). Учатся правильно рисовать пятиконечную звезду и находят в ней «золотое сечение».

Объемные тела.

Изучение данного раздела способствует всестороннему развитию геометрического мышления учащихся. Систематизируются знания о геометрических фигурах и объемных телах. Закрепляются навыки вычисления объема параллелепипеда, куба. Экспериментально выводят формулу для вычисления объема цилиндра. Определяют зависимость между объемом цилиндра и конуса. Знакомятся с законом Архимеда.

Кроме этого изучение этого раздела дает возможность для эмоционального и духовного развития ребенка. Учащиеся учатся видеть знакомые им геометрические тела в реальной жизни, на фотографиях и репродукциях картин. Они создают миниатюрные конструкции на исторические, литературные и бытовые сюжеты. Создают творческие проекты, работая над которыми используют информационно-коммуникационные технологии.

Измерение величин.

В этом разделе учащиеся продолжают разговор об измерении геометрических величин, таких, как площадь, объем. Находят ответы на вопросы: что значит измерить площадь фигуры? объем тела? Решают задачи

на вычисление площадей фигур и объемов тел. Знакомятся с понятием равновеликие фигуры. Узнают об игре «Танграм». Рассматривают различные способы измерения площади фигур: с помощью палетки; по формуле Пика; посредством ее перекраивания в другую, более удобную для вычисления площади.

2.2.2.Методические принципы изучения курса «Наглядная геометрия»

Сформулируем основные принципы изучения наглядной геометрии и проиллюстрируем их примерами из учебников [24-25].

Принцип первый. Содержание курса наглядной геометрии должно разворачиваться «по спирали». При этом на первом, принципиально важном этапе, знания формируются на наглядно-интуитивном уровне в ходе предметно-практической деятельности. На последующих этапах правила и алгоритмы построения возникают как обобщенное наглядно-вербальное выражение способов действий, уже освоенных на интуитивном уровне.

Хорошо известно, что успешное умственное развитие учащихся является результатом усвоения ими не каких-либо отдельных, мозаичных знаний и умений, а определенной системы, отражающей существенные связи и зависимости изучаемой области. Переход от познания отдельных внешних свойств объектов к познанию их внутренних существенных связей происходит тогда, когда формируемое представление или понятие вытекает из сформированного ранее. Системность знаний означает наличие в сознании ученика связей между отдельно изучаемыми объектами вне зависимости от той последовательности, в которой они изучаются. Линейно-концентрическое построение курса позволяет включать вновь изучаемый объект в различные связи с объектами уже известными, возвращаться к рассмотрению этого объекта на более высоком уровне знания и расширять знания о нем за счет привлечения новой информации.

Пример 1. В 5-м классе учащиеся знакомятся с двумя главными линиями на плоскости — прямой и окружностью, учатся проводить эти

линии, овладевают связанной с ними терминологией. В 6-м классе они вновь возвращаются к этим геометрическим объектам и рассматривают случаи взаимного расположения двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Следующий «виток» в овладении новыми знаниями об этих фигурах происходит при изучении симметрии: прямая приобретает новое качество — она предстает как ось симметрии, а конфигурация из двух окружностей равных радиусов рассматривается в качестве опорной для выполнения построений фигур с помощью циркуля и линейки.

Пример 2. Происходит постепенное расширение понятия «расстояние»: в 5-м классе учащиеся овладевают понятием расстояния между двумя точками, в 6-м классе — определяют расстояние от точки до прямой, расстояние между двумя параллельными прямыми. При этом предлагаемый подход позволяет находить расстояние между любыми двумя фигурами.

Принцип второй. Изучение геометрического объекта должно строиться на основе приоритета в качестве единицы информации образа, а не слова. Адекватное восприятие вербального определения детям 10– 12 лет, в силу несформированности необходимого уровня словесно-логического мышления, еще не доступно, поэтому формировать понятие с помощью определения, его заучивания не следует, это ничего не даст. Прежде всего нужно создать образ изучаемого объекта. Создание образа новой фигуры или конфигурации должно опираться на практические действия по ее графическому построению или предметное моделирование, а также и на имеющееся у учащихся интуитивное зрительное представление, сложившееся в результате предыдущего обучения или вытекающее из их жизненного опыта. Созданный образ, а также описание фигуры, к которому учащиеся приходят через практические действия, должен закрепиться соответствующим термином, на создание зрительного образа «работает» часто и разъяснение происхождения термина.

Зрительный образ может носить как единичный характер, так и, рассматривая в различных пространственных положениях и в разнообразных

конфигурациях, может «приобрести статус» эталона. Эталоны служат опорой при восприятии новых изображений, исходными пунктами анализа конфигурации — они участвуют в первоначальном построении ориентировочного действия, приводящего к выделению свойств нового объекта. На рисунке 3 показано, как происходит включение конфигурации «смежные углы» (рис.3 а) в конфигурации «две пересекающиеся прямые» (рис. 3б) и «треугольник» (рис.3 в).

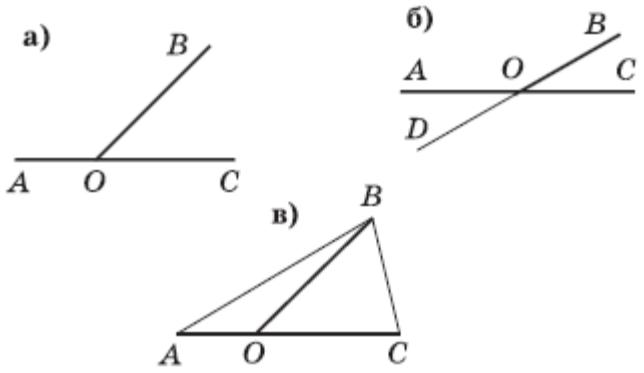


Рис.3

Какова же роль слова в наглядной геометрии? Образ не дает полного представления о фигуре, он лишь вводит в некоторую область, которая служит источником соответствующего понятия. Дальнейшее обучение, определяемое системой задач, должно строиться таким образом, чтобы в процессе геометрической деятельности с фигурой учащиеся раскрыли новые ее свойства, выделение среди которых существенных свойств приведет позднее к образованию понятия. Следовательно, слово выступает, во-первых, в качестве термина, фиксирующего созданный образ, во-вторых, в качестве средства общения, позволяющего описать произведенное действие или найденное свойство геометрической фигуры. Не так уж и мало для первого этапа серьезного изучения.

Пример3. Рассмотрим процесс изучения конфигурации «две пересекающиеся прямые». Учащиеся изображают эту конфигурацию на листе бумаги и разрезают лист по проведенным прямым. Полученная предметная модель служит для изучения свойств углов, образованных пересекающимися прямыми. Накладывая углы друг на друга, составляя различные пары углов, учащиеся выделяют смежные и вертикальные углы,

убеждаются в равенстве вертикальных углов, фиксируют, что смежные углы образуют развернутый угол.

Пример 4. Рассмотрим процесс изучения новой конфигурации «две параллельные прямые и секущая» (рис. 4,а) на основе уже известных — «две пересекающиеся прямые» (рис. 4,б) и «две параллельные прямые» (рис. 4,в).

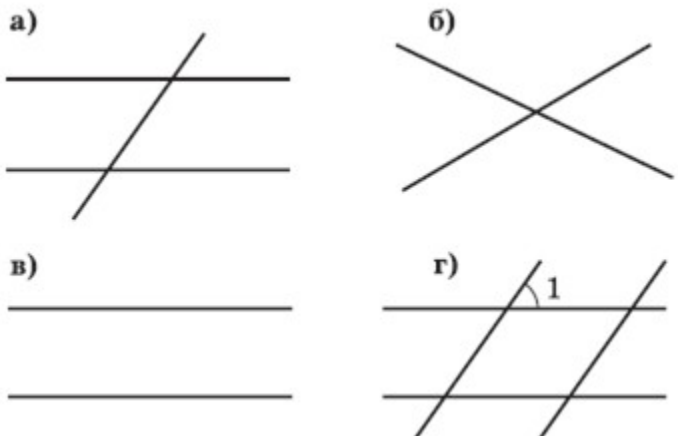


Рис.4

Конфигурация возникает следующим образом: «Построим несколько параллельных прямых и проведем прямую, их пересекающую. Эта прямая пересечет каждую из параллельных прямых под одним и тем же углом». Интуитивно это представление формируется, например, когда учащийся только учится писать, пользуясь тетрадью «в косую линейку»: наклон букв как раз и задается прямой, пересекающей параллельные строки.

Новое свойство данной конфигурации — сохранение углов при пересечении с параллельными прямыми — дает учащимся способ построения параллельных прямых, обогащая тем самым ранее сформированный образ новым содержанием. Существует и еще одна взаимосвязь между конфигурациями «а» и «б», она состоит в том, что первая конфигурация содержит две равные вторые. Следовательно, если учащийся может вычислить все углы между двумя пересекающимися прямыми, то он может определить величины углов, образуемых прямой при пересечении пары параллельных прямых. Чтобы указать на рисунке 2, г, все углы, равные углу 1, учащемуся необходимо оперировать тремя рассмотренными образами, последовательно выделяя их из предложенной конфигурации.

Принцип третий. Измерение геометрической фигуры должно предваряться работой, направленной на всестороннее ее изучение и

осознание учащимися проблемы ее измерения, возможности или невозможности применения известных способов измерения. Таким образом, обучение геометрии будет идти от «геометрии формы» к «геометрии измерений», что соответствует установленной психологами (Ж. Пиаже, Дж. Брунер и др.) закономерности развития геометрических операций у детей — от качественных операций к количественным.

Пример 5. Знакомство, овладение основными понятиями, связанными с новой геометрической фигурой «угол», и измерение угла могут быть разделены следующим содержанием: изображение угла, изготовление моделей угла, знакомство с биссектрисой угла; классификация углов; моделирование суммы и разности двух углов. За то время, пока учащиеся выполняют соответствующие этому содержанию задания, они не только усваивают необходимую терминологию, но и осознают основные особенности новой фигуры. Переход к введению градусной меры угла целесообразен только в том случае, если учащийся, получив от учителя две модели угла, вырезанные из бумаги, и наложив один угол на другой, могут верно ответить на вопрос, какой из них больше, а какой меньше, не сбиваясь при этом на линейные размеры кусков бумаги или на их площади.

Принцип четвертый. Изучение геометрических объектов должно происходить на основе сочетания статического и динамического подходов. Необходимость усвоения детьми различных подходов к описанию рассматриваемых объектов, различных точек зрения на них подчеркивается многими исследователями. Так, Ж. Пиаже решение проблемы совершенствования знаний видел в развитии способности ребенка гибко переходить от одной точки зрения к другой (способность к децентрации), в динамизме формируемых образов.

Одним из основных свойств предметов окружающего мира является движение. Движение, динамическое развитие ситуации оказывают воздействие на развитие пространственного воображения ребенка. «Свободный переход от фиксированной в себе точки отсчета (координат) к

системе со свободно перемещаемой точкой отсчета является стержнем общего развития понимания пространства» [33]. Реализация этого принципа особенно важна потому, что прослеживание «умственным взором» преобразований, совершаемых в пространстве, затрудняет многих учащихся.

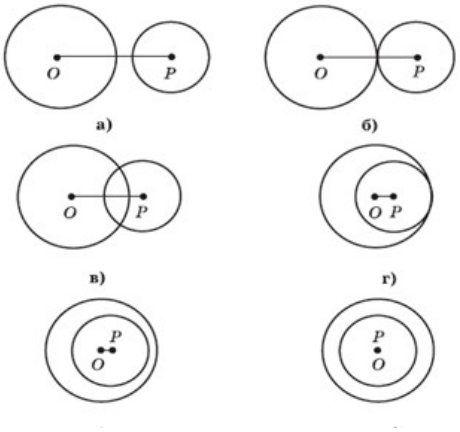


Рис.5

С целью наиболее эффективного развития образного, пространственного мышления учащихся в систему упражнений целесообразно включать задания, содержащие такие геометрические преобразования, как параллельный перенос, поворот, центральная симметрия, осевая симметрия.

Идея движения может использоваться и как вспомогательное средство. Например, она помогает охватить единым взором все возможные случаи взаимного расположения на плоскости двух окружностей (рис. 5): окружности не пересекаются; касаются внешним образом; пересекаются; касаются внутренним образом; не пересекаются, но одна из них расположена внутри другой; отдельный случай здесь — концентрические окружности. Достаточно лишь представить, что одна окружность неподвижна, а другая движется, сначала приближаясь к ней, затем – пересекая. Все этапы движения фиксируются отдельными рисунками. Аналогичным образом можно рассмотреть и взаимное расположение прямой и окружности.

Реализация идеи движения должна осуществляется путем выполнения сначала реальных перемещений геометрических фигур, а затем — мысленных. Знакомство с отдельными видами симметрии, построение симметричных фигур основано на реальных движениях — перегибании листа

бумаги, повороте на 180°, постепенно переводимых в умственный план и претерпевающих сокращения.

Пример 6. Учащиеся с помощью циркуля сначала «поворачивают» точку относительно центра на 180°, а затем подмечают, что достаточно провести через две заданные точки прямую и отложить по другую сторону от центра отрезок, равный расстоянию от центра до данной точки. Но, несмотря на то, что учащиеся «открыли» способ построения центрально-симметричной точки, вполне допустимо и выполнение реального поворота фигуры. К нему учащиеся снова возвращаются при знакомстве с параллелограммом, все свойства которого они обнаруживают при повороте параллелограмма относительно его центра симметрии.

Принцип пятый. Основным методом исследования геометрических объектов должен стать эксперимент как реальное физическое действие: наложение фигур, перегибание по оси симметрии, поворот вокруг центра симметрии и др. Опираясь на его результаты, рассмотрев и проанализировав различные частные случаи, учащиеся на основе индуктивных рассуждений выдвигают гипотезу, отражающую найденную закономерность. Следовательно, доминирующим методом познания в курсе наглядной геометрии является индукция. Дедукция имеет место в основном как переход в процессе познания от общего к частному и единичному. Например, среди многообразия пространственных форм выделяются многогранники, и дальнейшее изучение концентрируется на параллелепипеде, пирамиде, призме. Дедуктивные рассуждения — как процесс логического вывода, как способ получения знаний, противопоставляемый непосредственным наблюдениям и эксперименту — могут появляться только постепенно и параллельно с ними, проявляться локально. Таким образом можно реализовать положение, согласно которому развитие ребенка происходит в двух направлениях — и к более конкретному, и к более абстрактному (П.П. Блонский, Н.А. Менчинская и др.), а выбор пути усвоения знаний

зависит от возрастных особенностей, целей обучения и от природы самого знания.

Постепенный переход к увеличению элементов дедукции дает учителю возможность, исходя из подготовленности класса, выбрать тот или иной путь изучения геометрического объекта, например, ограничиться физическим экспериментом и решать все задачи с опорой на физическое действие или увеличить долю доказательных, обосновывающих рассуждений. Для ученика такой подход означает возможность восприятия материала на доступном ему уровне, при этом он имеет возможность знакомиться и с другими вариантами решения, лежащими пока в зоне его ближайшего развития.

Пример 7. Организовав экспериментальное исследование свойства суммы углов треугольника, которое заключается в том, что каждый учащийся начертил произвольный треугольник, измерил величины его углов, нашел их сумму, а затем сравнил полученный результат с результатами своих одноклассников, учитель может предложить классу прийти к открытию этого факта путем рассуждений. Рассуждения основаны на перешедшем во внутренний план реально выполнявшемся действии по параллельному переносу прямой с помощью угольника и линейки. Перемещая мысленно прямую, на которой лежит одна из сторон треугольника, параллельно самой себе к противолежащей вершине, учащиеся «собирают» все углы треугольника в один развернутый угол (рис. 6).

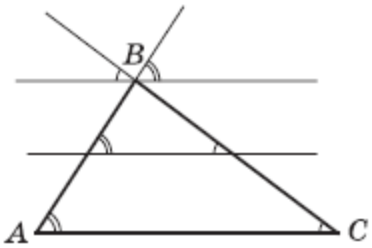


Рис. 6

Покажем, как можно реализовать все выделенные нами положения при изучении параллелограмма. Заметим, прежде всего, что в основе рассмотрения свойств этой фигуры лежат две системы представлений: параллельность и центральная симметрия. Образ

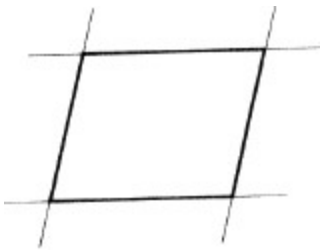


Рис. 7

параллелограмма возникает перед учащимися в результате построения ими двух пар параллельных прямых (рис. 7).

Опираясь на визуальное изучение и выполненные построения, учащиеся фиксируют внимание на том, что противоположные стороны параллелограмма параллельны. Таким образом, уже на этом этапе они имеют возможность самостоятельно изобразить его, при этом термин «параллелограмм» ассоциируется у них с параллельностью и через способ построения.

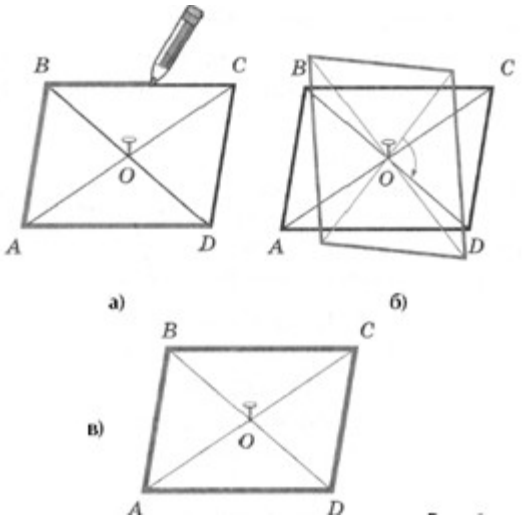


Рис. 8

Перейдем к симметрии. И здесь нам поможет эксперимент. Параллелограмм — центрально-симметричная фигура. Опираясь на практическое действие поворота фигуры на 180°, уже знакомое учащимся по изучению этого свойства у других фигур, они открывают для себя такие свойства параллелограмма: равенство противолежащих сторон и углов; равенство треугольников, на которые делится параллелограмм диагональю; диагонали делятся в точке пересечения пополам (рис. 8).

Последнее из выявленных свойств дает еще один способ изображения параллелограмма – начертить два отрезка, пересекающихся своими серединами, и последовательно соединить их концы. Кроме того, этот эксперимент позволяет сформировать динамичный образ параллелограмма, которым несложно манипулировать мысленно.

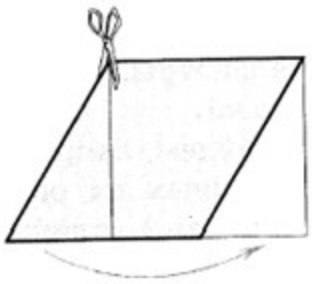


Рис. 9

Следующий этап — знакомство с классификацией параллелограммов. Здесь учащиеся сопоставляют свойства диагоналей параллелограмма общего вида, прямоугольника, ромба, квадрата,

рассматривают на предмет наличия осей симметрии, выясняют, какие из этих свойств можно использовать для их построения.

Последний шаг в изучении параллелограмма — нахождение площади параллелограмма путем перекраивания его в прямоугольник (рис. 9).

Этот фрагмент рассматривается при изучении пункта, посвященного равновеликим и равносоставленным фигурам.

2.3. Методика обучения геометрической деятельности при изучении курса «Наглядная геометрия»

Изучение геометрических фигур и пространственных отношений основывается на определенных действиях, которыми учащиеся должны овладеть. Это действия наблюдения, воображения, измерения, конструирования и графические действия.

2.3.1. Наблюдение

Развитие умения наблюдать происходит в процессе осмысленной деятельности по восприятию, рассматриванию геометрических объектов, через формирование зрительных эталонов, отражающих основные геометрические конфигурации, через знакомство с некоторыми специальными приемами, облегчающими восприятие.

Действия наблюдения составляют основное содержание задач, целью которых является:

- создание мысленного образа геометрического объекта;
- распознавание заданных конфигураций или фигур;
- сравнение непосредственно воспринимаемых объектов или групп объектов.

Создание мысленного образа геометрического объекта — это, пожалуй, ключевой момент для формирования геометрических представлений, для изучения свойств геометрических фигур. И здесь исключительно важным является то, что происходить создание образа должно в процессе правильно организованной, разнообразной деятельности

по всестороннему обследованию объекта. Покажем это на следующем примере.

Пример 1. Формирование представления о прямоугольном параллелепипеде.

Может показаться, что такие представления формируются еще в дошкольном детстве, ведь это самая распространенная геометрическая фигура в окружающем мире. Но это не так. Чтобы убедиться в этом, достаточно попросить пятиклассников ответить на вопрос, сколько у куба граней. А на вопрос о числе ребер ответы будут самые разные, даже если при этом куб будет находиться у каждого в руках.

Чтобы создать образ параллелепипеда, учащимся необходимо осуществить разнообразные практические действия с моделями параллелепипеда, причем под руководством учителя, который руководил бы процессом обследования и направлял его: указанием, какие особенности необходимо выделить, называнием их и т.п. Учащимся следует, взяв модель параллелепипеда в руки (это может быть деревянный брусок, спичечный коробок, бумажная модель, склеенная из развертки, и пр.), выполнить следующие действия:

1) провести ладонью по его поверхности и ощутить, что она состоит из плоских частей;

2) рассмотреть отдельные плоские части — грани параллелепипеда, определить их форму;

3) зафиксировав противоположные грани, например, пальцами, зрительно установить их равенство;

4) зафиксировав каждую грань пальцами (тремя пальцами одной руки и тремя пальцами другой), определить число граней;

5) провести ладонью по поверхности параллелепипеда, выделив линию излома — ребро параллелепипеда; выделить грани, границам которых принадлежит это ребро; выделить и другие ребра, принадлежащие этим же граням; выделить еще несколько ребер параллелепипеда;

6) выделить группы равных ребер параллелепипеда и определить их число; обвести равные ребра карандашом одного цвета;

7) выделить вершины параллелепипеда; поместив его между ладонями, определить особенности расположения вершин;

8) зафиксировав каждую вершину одним пальцем, подсчитать их число;

9) выбрав одну из вершин, определить число ребер, сходящихся в этой вершине; сравнить длины этих ребер (на глаз; проведя по ним пальцем; измерением); проделать это для других вершин; заметить, что в каждой вершине сходятся три ребра разной длины;

10) зафиксировать внимание на гранях, сходящихся в одной вершине: их число, размеры.

В описанном исследовании используются очень разные действия. И простые тактильные действия и движения, которые «в ходу» у каждого ребенка с младенчества (например, движения руки, фиксирующие тот или иной выделяемый в данный момент элемент изучаемого объекта, акцентирующие на нем внимание; при этом способы фиксирования учащиеся могут придумывать сами). Они помогают осуществлять, направляют более сложные действия, сочетающие в себе зрительное сопоставление, сравнение и анализ отдельных элементов, определение их количественных характеристик, синтез этих элементов в единое целое и выделение ключевых особенностей исследуемого объекта.

По сути, наблюдение здесь выступает и методом исследования, так как предложенный набор действий представляет собой план систематического наблюдения. Предложите учащимся провести описанное исследование, а затем попросите рассказать о том, что они знают о параллелепипеде.

Решение задачи сравнения непосредственно воспринимаемых объектов требует от учащихся умения подмечать в рассматриваемых

объектах общие черты и различия, находить среди них существенные, и служит, тем самым, формированию понятий.

Пример 2. На рисунке 10 изображены две группы линий. Чем отличаются линии одной группы от линий другой?

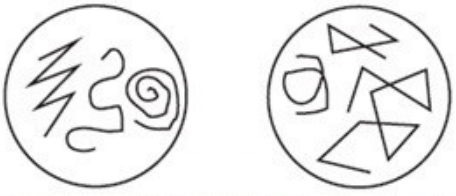


Рис. 10

Задача сравнения в этом задании сформулирована прямо. Сравнивая линии каждой группы, учащиеся должны увидеть, что линии первой группы не имеют самопересечений, а линии второй группы — самопересекающиеся.

Пример 3. На рисунке 11 изображены два параллелограмма. Покажите, что эти параллелограммы равновелики.

Здесь задача сравнения в явном виде не сформулирована, но является сутью задачи, так как для ее решения учащимся необходимо заметить, что оба данных параллелограмма могут быть перекроены в один и тот же прямоугольник. Это и будет означать, что параллелограммы равновелики. Есть и другое решение, которое заключается в том, что один из данных параллелограммов можно перекроить в другой. Это тоже можно «увидеть» на рисунке: мысленно «отрезав» от первого параллелограмма треугольник и «приложив» его к противолежащей стороне, мы получим второй параллелограмм.



Рис.11

Когда перед учащимися ставиться задача распознавания геометрических объектов, то преследуют две цели — формирование законченного образа объекта изучения, его узнавание и различение в различных пространственных положениях, в более сложных конфигурациях, а также развитие у учащихся геометрической зоркости и наблюдательности.

Пример 4. Найдите на рисунке 12 прямоугольники.

Особенность рисунка заключается в том, что он содержит две фигуры, не являющиеся прямоугольниками, а также два квадрата. Чтобы справиться с этим заданием, учащиеся должны, во-первых, помнить, что квадрат является прямоугольником, а во-вторых, увидеть квадрат, расположенный в непривычном для них положении. Особенность восприятия геометрических объектов такова, что фигура 4 воспринимается как ромб, если учащиеся знакомы с ромбом, в противном случае — как четырехугольник, не являющийся квадратом. Если учащиеся не выделяют эту фигуру как квадрат, необходимо предложить им мысленно, а в случае затруднения и практически, повернуть ее так, чтобы квадрат принял более привычное для распознавания горизонтально-вертикальное расположение.

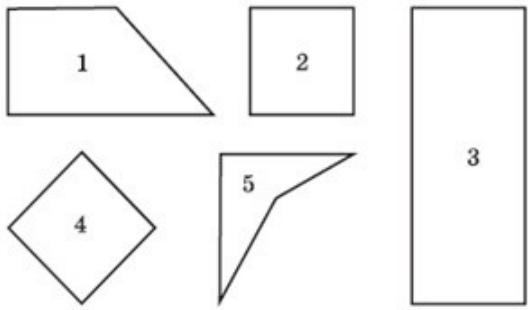


Рис.12

Пример 5. Сколько треугольников изображено на рисунке 13?

Это упражнение направлено на отработку умения распознавать треугольник в более сложной конфигурации, а в данном случае и как составную часть другой фигуры, и как объединение других фигур.

2.3.2.Воображение

Под воображением понимают операции по мысленному оперированию геометрическими образами и по созданию новых образов. Это не есть творческое воображение, создающее принципиально новые объекты, новыми эти объекты являются для учащихся, так как рождаются ими самостоятельно на основе преобразования уже известных объектов. Это воссоздающее воображение — представление новых объектов в соответствии с их описанием, чертежом, схемой.

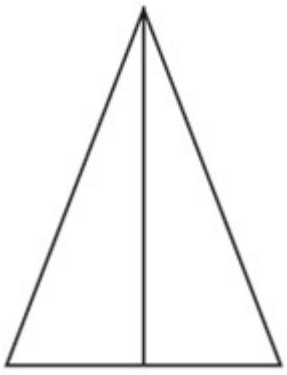


Рис.13

Формируется воображение на основе восприятия, поэтому обогащая опыт восприятия, наблюдения, побуждая учащихся к созданию образов, учитель развивает их воображение. Любое сложное действие, прежде чем стать достоянием разума, должно быть реализовано вовне. Овладение действиями воображения происходит в процессе перехода практических действий во внутренний план.

Действия воображения являются содержанием задач, целью которых является:

- создание мысленного образа геометрического объекта по его описанию;
- создание мысленного объемного образа объекта на основе рисунка пространственного тела или проекционного чертежа;
- мысленное оперирование образом.

Говоря о создании мысленного образа по его описанию, будем рассматривать два случая: во-первых, когда в ходе решения задачи учащимся необходимо мысленно конструировать новый образ из знакомых образов как из элементов конструктора, во-вторых, как речь идет о геометрическом месте точек.

Приведем примеры двух заданий, где в качестве «элементов конструктора» выступают параллелепипеды.

Пример 6. Из четырех кубиков выложить параллелепипед можно двумя способами. Одинаковой ли будет площадь поверхности параллелепипеда в первом и втором случаях?

Сложить из четырех кубиков параллелепипед учащиеся должны мысленно, а вот проверить, что таких возможностей только две, мысленно довольно сложно. Сделать это необходимо, прибегнув к кубикам реальным.

Пример 7. Объем параллелепипеда равен 64 см3, ширина — 4 см, высота — 2 см. Длину этого параллелепипеда уменьшили на 3 см. Определите объем получившегося параллелепипеда.

Здесь мысленное воспроизведение ситуации позволяет найти более рациональный путь, чем последовательное вычисление длины большого

параллелепипеда, уменьшение ее на 3 см и вычисление объема нового параллелепипеда. Во время поиска и обсуждения способов решения задачи учитель предлагает учащимся представить, что заданный в условии параллелепипед разрезают на два параллелепипеда, при этом длина «отрезаемого» параллелепипеда равна 3 см. Отсюда, чтобы решить задачу, необходимо объем исходного параллелепипеда уменьшить на объем «отрезанной» части.

В результате выполнения заданий на геометрические места точек учащиеся должны именно «увидеть» фигуру как множество точек, обладающих определенным свойством, как бы заставить точки слиться в единую фигуру.

Пример 8. Начертите какую-нибудь прямую и обозначьте ее буквой а. Постройте несколько точек, находящихся от прямой а на расстоянии 2 см. Где расположены все такие точки?

Выполняя построение точек, удаленных от прямой на 2 см, учащиеся сначала должны «увидеть», что точки образуют прямую, параллельную прямой а, после чего понять, что прямых, удовлетворяющих условию, две.

Задача создания мысленного образа пространственного тела на основе графического изображения решается, прежде всего, для пространственных фигур. Прежде чем познакомиться с проекционным чертежом, который используется в стереометрии, в курсе наглядной геометрии изучение пространственных фигур полезно начать с рисунков стеклянных, каркасных моделей, а также сплошных тел, сложенных из кубиков или параллелепипедов, постепенно абстрагируя изображения материальных тел и заменяя их проекционным чертежом.

Пример 9. Сколько вершин, ребер и граней у многогранника (рис. 14)?

Материальный объект представить легче. Использование изображения стеклянной модели на начальном этапе овладения действиями по созданию мысленных пространственных

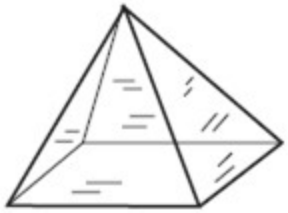


Рис.14

образов и терминологией, связанной с многогранниками, позволяет учащимся «увидеть» все элементы многогранника, определить их число, особенности расположения, форму граней. На стеклянной модели видны и ребра, и грани.

Пример 10. На рисунке 15 изображена каркасная модель куба. Назовите ребра, выходящие из вершины М.

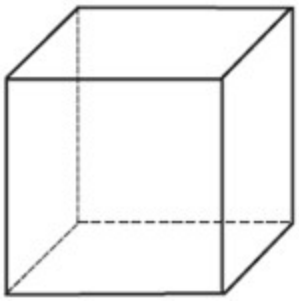


Рис. 15

Изображение каркасной модели имеет более абстрактный характер, поэтому его использование носит переходный характер от изображения стеклянной модели к проекционному чертежу. На каркасной модели видны ребра, а грани как бы прозрачны, реально не видимы.

Пример 11. Заштрихуйте видимые грани куба (рис. 16), используя для каждой грани свой цвет.

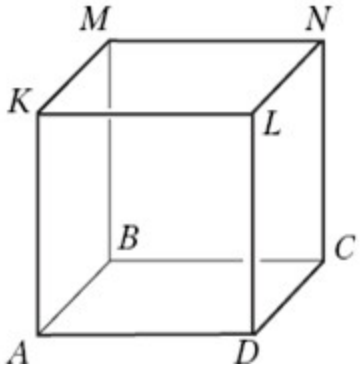


Рис. 16

Проекционный чертеж – это уже условное изображение, которое надо уметь читать. Учитель фиксирует внимание учащихся на том, что у видимой грани все ребра являются также видимыми. Учащиеся последовательно выделяют контуры, ограниченные сплошными («видимыми») линиями. Перед их взорами появляется куб с тремя видимыми гранями разного цвета.

2.3.3. Графические действия

Графические действия представляют собой операции по созданию графических изображений геометрических объектов.

Графика (греч.γραφικος — письменный, от греч. γραφω — пишу) — вид изобразительного искусства, использующий в качестве основных изобразительных средств линии, штрихи и пятна.

Графические действия различаются по использованию чертежных инструментов, по способу их задания, по использованию клетчатой или нелинованной бумаги. Эти действия составляют основное содержание задач, целью которых является:

- выполнение схематического рисунка, изображения фигуры от руки;
- построение с помощью инструментов фигуры или конфигурации по заданному алгоритму;
- воспроизведение заданного изображения;
- построение с помощью инструментов изображения по описанию.

Построить схематический рисунок к задаче, качественно отобразив в нем основные конструктивные особенности конфигурации, зафиксировать в графической форме мысленно созданный образ — важное умение, необходимое при решении геометрической задачи. А для этого учащиеся должны научиться выполнять изображения от руки. При этом учащиеся 5—6-х классов уже способны не просто копировать данные им изображения, а выполнять более сложные действия, например, преобразовать рисунок в проекционное изображение или перенести на бумагу созданный мысленный образ.[Приложение 1]

Пример 11. Нарисуйте от руки фигуру, симметричную данной относительно проведенной прямой (рис.17).

На основе данного изображения и представления об осевой симметрии учащиеся должны создать образ симметричной «птички» и постараться как можно точнее отобразить его на листе бумаги. Проверять правильность действий здесь необходимо уже по ходу их выполнения. Упражнение требует хорошо скоординированных движений.

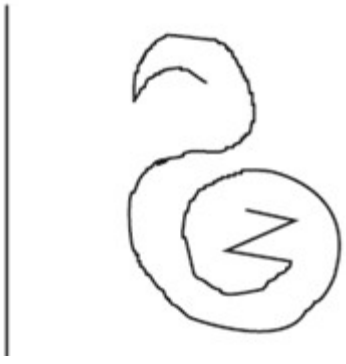


Рис. 17

Пример 12. Что можно сказать о взаимном расположении прямой и окружности, если

расстояние от центра окружности до прямой равно 4 см, а радиус окружности равен 3 см? Сделайте схематический рисунок.

Выполнение схематического рисунка помогает учащимся «увидеть» описанную конфигурацию, если создание образа на основе описания вызвало затруднения. Учащиеся изображают окружность, проводят ее радиус, отмечают, что радиус равен 3 см. Далее они должны провести прямую; при этом понятно, что прямая, удаленная от центра окружности на 4 см, окружность не пересекает. Важно, чтобы прямая была проведена перпендикулярно радиусу с соблюдением масштаба.



Рис. 18

Пример 13. На рисунке 18 изображен прозрачный цилиндр. Нарисуйте от руки цилиндр, проведя видимые линии сплошными, а невидимые — штриховыми.

Умение изобразить пространственное тело можно по праву отнести к практически важным.

Еще одно важное геометрическое умение — выполнять построения с помощью инструментов по заданному алгоритму, которые делятся на построения, выполняемые с использованием любых чертежных инструментов, и классические построения, выполняемые с помощью циркуля и линейки без делений.

Одна из причин затруднений в выполнении построений с помощью инструментов кроется в том, что у учащихся нет четкого представления о той последовательности действий, которая должна привести к желаемому результату. Поскольку действия эти, как правило, не фиксируются, ведь на рисунке в учебнике и предлагается конечный результат, который на самом деле возникает постепенно, в несколько шагов. Опытный учитель, выполняя построения на доске, все необходимые шаги, конечно, зафиксирует, а ученик, возможно, и повторит их у себя в тетради. Но запомнит ли? Сможет ли воспроизвести дома? Помочь учащимся выстроить алгоритм может

последовательность рисунков стоп-кадров: изображений, последовательно фиксирующих отдельные, наиболее характерные моменты построения конфигурации. Последовательность рисунков содержит, как правило, кроме начальной и конечной конфигураций, одну-две промежуточные; каждая следующая конфигурация включает в себя предыдущую. Здесь необычайно важно, что рисунки дают учащимся возможность контролировать в ходе работы правильность выполняемых ими действий.

Последовательность рисунков должна быть подкреплена вербальным описанием производимых действий, зафиксированных рисунками. Описание может включать необходимые, для упрощения восприятия, пояснения, логические ссылки, другие возможные варианты построения.

Пример 14. Учащиеся должны изучить алгоритм построения касательной к окружности, параллельной данной прямой, и выполнить построения. Им предлагается прочесть описание построения, рассматривая по ходу чтения соответствующий рисунок:

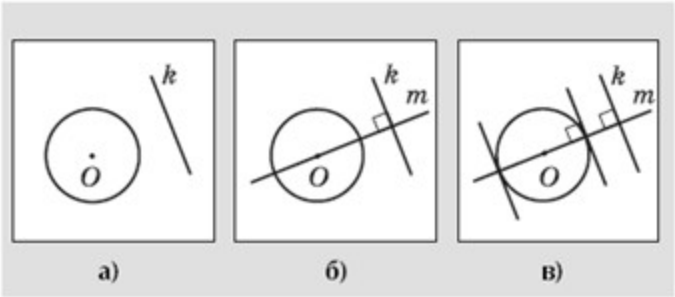


Рис. 19

«Пусть дана окружность с центром в точке O и прямая k (рис. 19,а). Построим касательные к окружности, параллельные данной прямой. Для этого нужно:

1) провести через центр окружности прямую, перпендикулярную прямой k (на рис. 19,б эта прямая обозначена буквой m);

2) провести через точки пересечения прямой m с окружностью прямые, параллельные k (или перпендикулярные m) (рис. 19,в)».

Если учащийся из прочитанного текста не до конца уяснил описанное действие, он может сравнить предыдущий рисунок с тем, на котором изображен результат выполнения этого действия, и на основе анализа вычленить произошедшие изменения.

Особенностью этого задания является существование двух вариантов выполнения последнего действия: провести через точки пересечения прямой m с окружностью прямые, параллельные k, или прямые, перпендикулярные m. Учащиеся находят этому объяснение, а затем при построении выбирают одну из возможностей — по своему усмотрению.

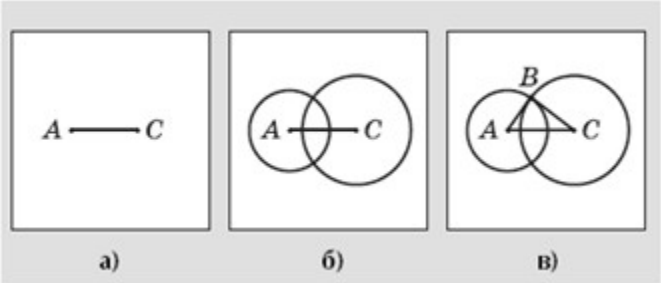


Рис. 20

Выполнение классических геометрических построений — выполняемых с помощью циркуля и линейки без делений — более характерно для курса планиметрии, т.к. вряд ли их можно отнести к естественным, все они основаны на логически обоснованных геометрических фактах. Кроме того, и саму идею введения весьма искусственного ограничения на пользование лишь двумя названными инструментами учащиеся воспринять пока не могут. В 5—6-х классах полезна как раз противоположная постановка вопроса – задействовать разные инструменты, придумывать разные алгоритмы и способы построения, активно используя при этом полученные знания о свойствах фигур и развивая фантазию. При этом основой для многих построений, выполняемых циркулем и линейкой, служит конфигурация, образуемая двумя пересекающимися окружностями. Это построения треугольника по трем сторонам, серединного перпендикуляра к отрезку; точки, симметричной данной относительно прямой. Вот как выглядит алгоритм построения треугольника с заданными сторонами (рис. 20).

Задачу воспроизведения заданного изображения полезно решать как на клетчатой, так и на нелинованной бумаге. Эта задача требует от учащихся самостоятельно создать алгоритм построения заданной конфигурации на основе ее анализа. Клетчатая бумага, обладая мерной сеткой,

параллельностью и перпендикулярностью линий, ее образующих, служит основой для определения особенностей конфигурации, подходов к ее воспроизведению, задает числовые характеристики составляющих элементов. Нелинованная бумага не содержит таких явных подсказок и требует более внимательного изучения заданного рисунка.

Черезтакого рода задачи учащиеся могут получить представление о новых способах построения известных им геометрических фигур. Например, воспроизводя конфигурацию «прямоугольник, вписанный в окружность», и увидев, что диаметры окружности являются диагоналями прямоугольника, учащиеся могут осознать, что начертить прямоугольник можно так: провести окружность и в ней два диаметра, после чего последовательно соединить их концы.

Пример 15. Скопируйте отрезок в тетрадь (рис.21).

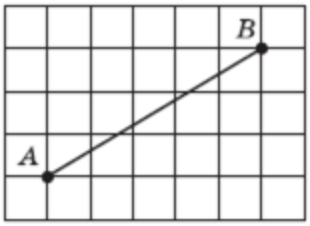


Рис. 21

Выполняя это упражнение, учащиеся должны научиться «ходить» от узла к узлу не только по линиям сетки. Учащиеся определяют «путь» от точки А до точки В следующим образом: отсчитывают от точки А пять клеток вправо и три клетки вверх.

Освоенный прием может использоваться в дальнейшем при воспроизведении различных фигур. Может использоваться и учителем, например, чтобы «продиктовать» классу необходимый для дальнейшей работы треугольник.

Пример 16.Скопируйте в тетрадь фигуру, составленную из окружности и частей окружности (рис. 22).

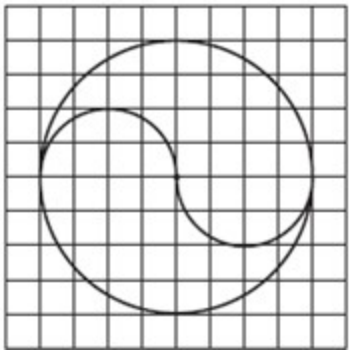


Рис. 22

В этом задании клетчатая бумага используется в качестве измерительного инструмента. Учащиеся последовательно определяют, что конфигурация состоит из окружности и двух полуокружностей; радиус большой окружности равен четырем

клеточкам, радиусы меньших окружностей — двум клеточкам; центры окружностей расположены на одной прямой; центры меньших окружностей расположены слева и справа от центра большой окружности на расстоянии, равном двум клеточкам.

Пример 17. Постройте такой же «цветок», как на рисунке 23.

Рисунок задан на нелинованной бумаге, поэтому учащиеся могут выбирать числовые данные по своему усмотрению или произвести измерения на рисунке. Сначала они должны увидеть «серединку цветка» и шесть окружностей, образующих его «лепестки». Затем, сравнивая центральную окружность с одним из «лепестков», учащиеся устанавливают их равенство и особенности взаимного расположения — центр «лепестка» расположен на центральной окружности.

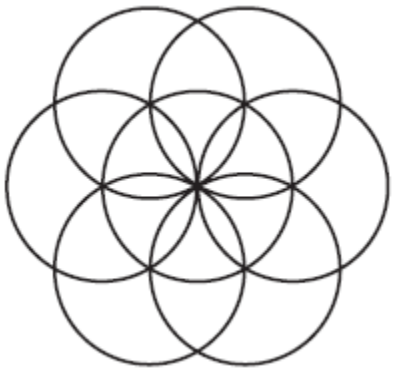


Рис.23

На этом этапе можно начать выполнять построения: учащиеся проводят центральную окружность и строят один из «лепестков». Далее они снова возвращаются к анализу рисунка и определяют, что центром соседнего «лепестка» является точка пересечения центральной окружности и построенного «лепестка». Аналогичным образом строятся и остальные окружности.

Наибольшие трудности среди всех задач на построение представляет построение изображения по описанию, так как это предполагает создание сначала зрительного образа на основе вербального описания, а затем способа его построения. Здесь поможет такой прием, как достраивание изображения на готовом чертеже, которые, как правило, даются в рабочих тетрадях.

Пример 18. Отрезки AB и AC — стороны четырехугольника ABOC (рис.24). Известно, что угол C равен 90 °, а сторона BO параллельна стороне AC. Достройте этот четырехугольник.

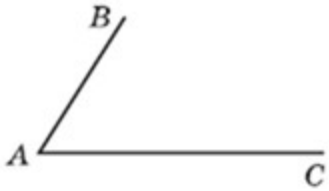


Рис.24

Результатом построений является прямоугольная трапеция, самостоятельное построение которой по описанию вызвало бы у учащихся серьезные затруднения.

2.3.4.Конструирование

Под детским конструированием принято подразумевать создание разных конструкций и моделей из строительного материала и деталей конструкторов, изготовление поделок. Говоря о конструировании, будем иметь в виду создание предметных моделей геометрических объектов. Эти действия естественным образом реализуются через задачи:

- на пространственное моделирование;
- на построение фигуры с помощью перегибания листа бумаги;
- на разрезание и складывание.

Выбор именно этих видов моделирования определяется их доступностью для использования на уроке и дома, наличием у учащихся необходимых навыков, однако учителя активно используют, например, и такой вид математического конструирования, как оригами.

Вопросу использования оригами в учебном процессе посвящены публикации различных авторов:

Перегибание листа бумаги является для учащихся операцией, знакомой по выполнению различных поделок из бумаги. Однако, повторяя за учителем последовательность требуемых от него действий, учащийся не осознает их геометрической сущности. Здесь ему предлагается решить геометрическую задачу, но путем перегибания и привлекая имеющиеся геометрические знания.[Приложение 2]

Пример 19. Перегибая лист бумаги, постройте ромб.

Построение основано на свойстве диагоналей ромба и равенстве его сторон. Учащиеся дважды перегибают лист так, чтобы образовался прямой угол, а затем загибают его. Развернув лист, они обводят карандашом линии сгиба, образующие ромб.

Пространственное моделирование выполняет часто вспомогательную функцию изготовления моделей пространственных тел, необходимых в процессе изучения их свойств. Например, для изучения свойств симметрии в пространстве каждому учащемуся необходимо вылепить из пластилина модели шара, конуса, цилиндра, куба. Эти модели помогают при изучении сечений пространственных тел. При изучении развертки куба и для овладения навыками оперирования мысленными образами учащиеся должны иметь несколько фигур, из которых можно свернуть куб и из которых куб свернуть нельзя. Они изготавливают их самостоятельно по данным им разверткам и рисункам. Помимо этого, учащиеся решают и собственно конструктивные задачи, где им нужно, опираясь на мысленный образ моделируемого тела, выделить особенности конструкции, задать самостоятельно или определить его размеры, изготовить развертку. Вот примеры таких заданий.

Пример 20. Изготовьте из картона куб объемом 1 дм3.

Пример 21. Модель треугольной пирамиды можно сделать из трубочек, например, для коктейля (рис.25). Соединить трубочки можно, продев внутрь нить или тонкую проволоку. Возьмите необходимое количество трубочек одинаковой длины и сделайте из них модель треугольной пирамиды.

Разрезание и складывание фигур служит развитию и углублению представлений о геометрических фигурах, обнаружению существующих между ними связей. Так, квадрат можно разрезать на два равных прямоугольника (по оси симметрии, перпендикулярной сторонам квадрата), на два равных прямоугольных равнобедренных треугольника (по одной диагонали), на четыре равных квадрата и т.п.

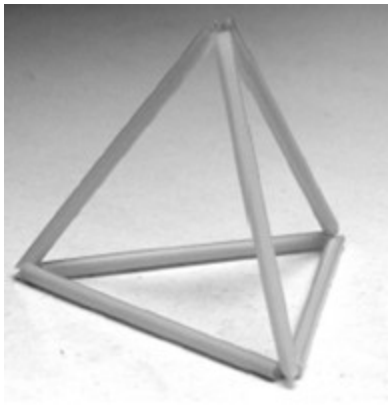


Рис. 25

Пример 22. Возьмите квадрат и разрежьте его по диагоналям. Сложите из получившихся фигур прямоугольник.

Пример 23. Возьмите прямоугольник, одна из сторон которого вдвое больше другой. Разрежьте его на две части так, чтобы из них можно было составить равнобедренный треугольник.

Ценность полученных навыков заключается в том, что в дальнейшем разрезание и достраивание используется в качестве приема: на основе действий по перекраиванию можно находить площади параллелограмма и треугольника; составление паркетов из равных треугольников позволяет «увидеть», что сумма углов треугольника равна 180° и пр.

Пример 24. Вырежьте из листа бумаги параллелограмм и перекроите его в прямоугольник. Чему равна площадь параллелограмма?

Можно использовать в учебных целях и такую хорошо известную игру-головоломку, как «Танграм».

2.3.5.Действия измерения

Действия измерения состоят из операций по измерению геометрических величин и усвоению эталонов длины, площади, объема и градусной меры угла. Используются они в ходе выполнения упражнений, требующих:

- выполнения измерений с помощью инструментов;
- выбора и преобразования единиц измерения;
- измерения величины на глаз;
- сопоставления величин непосредственно воспринимаемых объектов;
- выполнения вычислений геометрических величин.

Овладение практическими измерениями включает в себя осознание самого процесса измерения, знание устройства используемого измерительного инструмента, его шкалы, умение им пользоваться. Измерение длины отрезка знакомо учащимся из начальной школы, поэтому здесь необходимо, во-первых, уточнить, насколько осознанно учащиеся его выполняют, во-вторых, расширить круг применения, например, для

измерения длины ломаной, произвольной кривой, расстояния между двумя точками, от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми. Можно поговорить и об измерении расстояния от точки до фигуры. Полезны практические измерения, которые можно выполнять в классе: попросите учащихся измерить длину и ширину стола, высоту стула, размеры двери, найти расстояние между двумя столами, ширину прохода между рядами и пр. Аналогичные задания можно выполнить и при изучении площади. Все это естественным образом подходит для организации лабораторных или проектных работ, для использования групповых форм работы, которые так нравятся учащимся.

Пример 25. Проведите на листе нелинованной бумаги две параллельные прямые и найдите расстояние между ними.

В этом задании выполнению измерений предшествует дополнительное построение прямой, перпендикулярной двум проведенным прямым. Кроме того, учащиеся должны понимать, что расстояние между двумя параллельными прямыми есть длина отрезка перпендикулярной прямой, заключенного между ними.

Пример 26. По рисунку 26 определите длину отрезка AB.

В данном случае способность найти выход из нестандартной ситуации говорит о понимании сути процесса измерения.

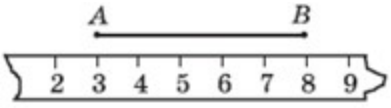


Рис. 26

В отличие от измерения длины отрезка, измерение величины угла — новый вид измерений. Помочь учащимся им овладеть призваны задания, которые выполняются на изображениях транспортира (рис. 18).

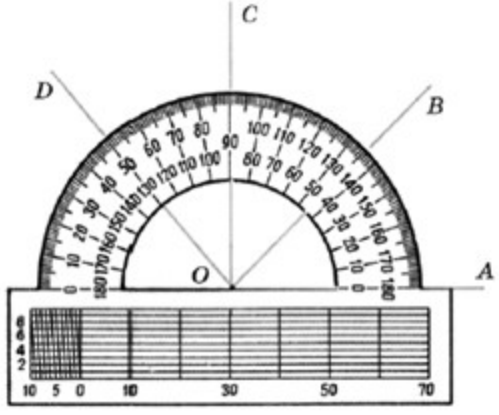


Рис. 27

В них учащимся не надо для измерения угла прикладывать транспортир, это уже изображено на рисунке. Они должны выполнить только ту часть действий, которая включает определение

величины угла по шкале. При этом они привыкают к правильному расположению транспортира, их внимание фиксируется на том, какой шкалой удобно пользоваться. Первые построения угла заданной градусной меры также полезно осуществлять на рисунках, где дано изображение транспортира и проведена одна из сторон угла (рис. 27).

Овладев навыками измерения, учащиеся имеют возможность использовать их для поиска геометрических закономерностей. Так, измерение углов треугольника подводит к «открытию» факта, что сумма углов любого треугольника равна 180°. Понятно, что это возможно только в том случае, если учащиеся выполняют измерения транспортиром не только правильно, но и достаточно точно.

Полезно использовать в качестве измерительного инструмента и циркуль — для откладывания равных отрезков или нахождения ближайшей точки прямой.

Овладение практическими измерениями невозможно без знания единиц измерения. Решение любой практической задачи включает выбор единиц измерения или преобразование заданных. Достаточно, чтобы учащиеся хорошо знали соотношения между линейными метрическими величинами и на их основе осуществляли преобразование единиц площади и объема.

Пример 27. В каких единицах измеряют: а) расстояние от дома до школы; б) длину отреза ткани при покупке; в) расстояние между городами; г) площадь квартиры?

Пример 28. Какие измерения надо провести, чтобы определить, какую примерно площадь занимает территория вашей школы? Сравните эти площади с 1 соткой и 1 гектаром. Задание полезно выполнить практически.

Научиться осознанно, не формально, преобразовывать единицы измерения можно только тогда, когда эти преобразования сначала выполнены практически. Можно предложить учащимся начертить квадрат со стороной 1дм и определить его площадь в квадратных дециметрах; затем

разбить его на квадраты со стороной 1 см и подсчитать число квадратов. Они получили, что площадь квадрата равна 1 дм2 или 100 см2. Отсюда и следует зависимость между квадратным дециметром и квадратным сантиметром. Осознанные действия постепенно переходят во внутренний план, но в памяти остаются и могут быть повторены при необходимости.

Пример 29. Куб с ребром 1 м разрезали на кубики с ребром 1 см и выстроили в один ряд. Какой длины получился ряд?

Это пример сложного задания, требующего от учащихся свободного владения не только единицами длины и единицами объема, но и понимания сущности измерений. Выполняя его, более сильные учащиеся вполне могут рассуждать формально: в 1 м3 содержится 100 ·100·100 = 1003 = 1000000см3, значит, столько и будет кубиков длиной 1 см; а длина ряда равна 1 000 000 см = 10 000 м = 10 км. Тот, кто не готов к формальным действиям, может использовать воображение и разрезать куб мысленно, сначала на слои, а затем выстраивая каждый слой в один ряд.

Измерение величины на глаз является достаточно важным практическим умением, которое часто оказывается востребованным в жизни. А умение определить, что выполненное изображение не соответствует условию задачи, полезно при изучении геометрии. Это становится возможным только в случае сформированности мысленных эталонов меры, поэтому задачи такого рода можно ставить перед учащимися тогда, когда они уже освоились с основными понятиями, приобрели некоторые навыки построения и измерения, накопили необходимые зрительные образы. Основная цель овладения умением оценивать геометрические величины на глаз — использование этого умения для самоконтроля над выполненными действиями, для анализа достоверности зрительной информации.

Пример 30. На рисунке 28 изображен угол. Учащиеся должны определить величину этого угла на глаз.

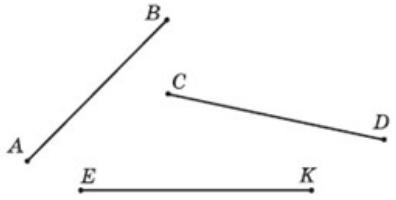


Рис.28

Какие действия необходимо для этого выполнить? 1) Мысленно сравнить данный угол с

прямым углом; 2) сравнить его с половиной прямого угла; 3) например, данный угол меньше угла в 90°, но больше угла в 45°; необходимо определить, к какому из этих двух углов ближе его градусная мера и прикинуть величину этой разницы; 4) прибавить или отнять величину разницы от ближайшего эталона (в данном случае эталонами служат углы в 90° и 45°). Неоднократное выполнение описанных действий постепенно приводит к формированию нового эталона — угла в 60°.

Однако нельзя научиться оценивать геометрические величины на глаз, если не было опыта сопоставления величин непосредственно воспринимаемых объектов. Так, выполнению предыдущего упражнения, рассмотренного в примере 30, как легко понять, предшествует непосредственное сравнение различных углов с прямым углом, с углом в 45°.

Пример 31. Вырежьте из листа бумаги квадрат со стороной 1 дм. Используя его в качестве эталона, определите на глаз площадь тетрадного листа, поверхности стола.

Пример 32. Назовите отрезки в порядке возрастания их длин (рис.29).

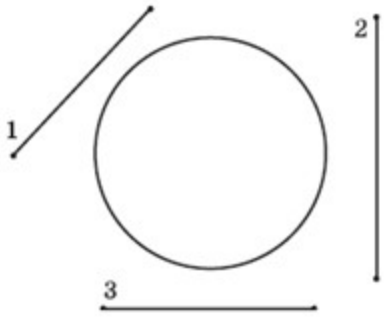


Рис. 29

Пример 33. Какие отрезки можно закрыть кругом (рис. 29)?

Сравнивать различные геометрические объекты приходится при решении многих задач, например, внимательное сравнение изображений двух аквариумов из примера 34 позволяет найти более рациональное и красивое решение.

Пример 34. Из двух одинаковых листов стекла вырезают заготовки для двух аквариумов, изображенных на рисунке. В каком случае площадь обрезков будет больше?

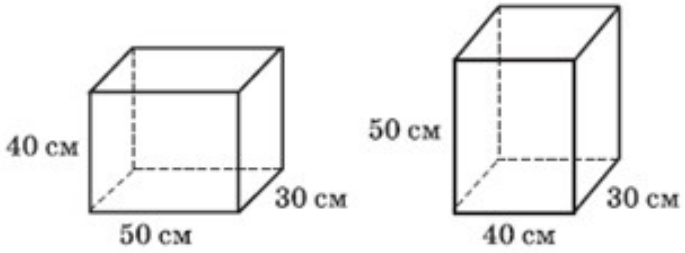


Рис. 30

Это решение основывается на том, что аквариумы представляют собой один и тот

же параллелепипед, с одной отсутствующей гранью. Значит, чтобы ответить на вопрос задачи, надо сравнить площади этих отсутствующих граней. Там, где площадь грани меньше, площадь обрезков будет больше. Интересно оно и последним логическим ходом.

При решении задач на вычисление геометрических величин выделяются три аспекта: владение понятиями, формальными правилами вычисления и свойством аддитивности.

Новым понятием для учащихся 5—6-х классов является понятие объема, с понятием площади они уже знакомы. Целесообразно первоначально геометрические величины находить в абстрактных единицах — ввести понятия единицы длины, квадратной единицы, кубической единицы; фигуры разбиваются на квадраты, площади которых приняты за 1 кв. ед., а уже затем осуществляется переход к метрическим единицам.

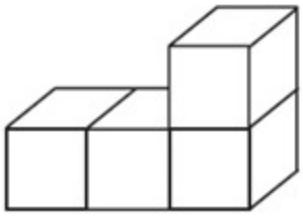


Рис.31

Пример 35. Объем каждого кубика равен 1 куб. ед. Чему равен объем тела (рис. 31)?

Пример 36. Нарисуйте фигуру той же площади, что и фигура, изображенная на рисунке 32.

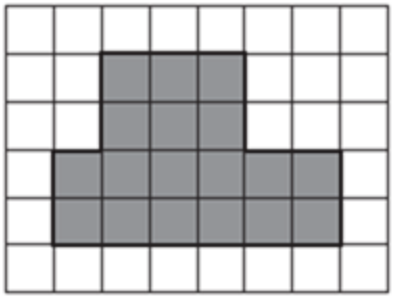


Рис.32

Необходимо учитывать, что неоправданно быстрый переход к формальному правилу (вычисление площади прямоугольника, объема параллелепипеда) приводит часто к его отрыву от усвоенного понятия и затрудняет практическое применение. Этот переходный этап должен быть обеспечен адекватным содержанием. Например, такими заданиями:

Пример 37. Начертите в тетради прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Разбейте прямоугольник на квадраты со стороной 1 см и определите его площадь.

Учитель предлагает учащимся закрасить один из квадратов площадью 1 см^2. Важно, чтобы учащиеся считали квадраты сначала одного ряда, а затем считали число рядов. Учитель еще раз обращает внимание учащихся на то, что число квадратов в ряду равно длине одной из сторон прямоугольника, а число рядов — длине другой стороны. И здесь не приходится рассчитывать на то, что понятие площади и правило вычисления площади прямоугольника были сформированы в начальной школе. Это объективно трудный материал, и не надо требовать от учащихся невозможного.

Пример 38. Постройте на нелинованной бумаге прямоугольник, выполните необходимые измерения и вычислите его площадь.

Это задание усложняется тем, что вряд ли длины сторон построенного прямоугольника будут выражаться «хорошими» — круглыми числами, что привычно, скорее всего, в результате выполненных измерений учащиеся получат что-то вроде 5 см 3 мм, значит, им придется выражать длины сторон в миллиметрах, а затем находить произведение двузначных чисел. Это именно тот тип заданий, перед которым наши учащиеся, как показывают результаты международных исследований, пасуют.

Пример 40. Определите площадь фигуры (рис. 33).

При решении этой задачи целесообразно подвести учащихся к осознанию двух способов решения: первый — путем разрезания исходной фигуры на два прямоугольника, второй — путем ее достраивания до прямоугольника.

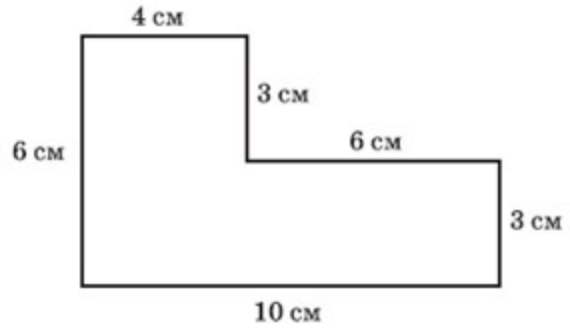


Рис. 33

Завершая разговор о действиях, составляющих геометрическую деятельность, следует сказать о том, что отнесение той или иной задачи к определенной группе является достаточно условным. Понятно, что ее выполнение только в редких случаях основано, например, только на действиях восприятия, чаще оно требует совместной работы восприятия,

воображения и мышления и, соответственно, выполнения различных действий.

2.4. Результаты опытной работы на базе о ГКОУ РО «Тацинская школа-интернат».

В 1961 году по решению Совета народных депутатов в ст. Тацинской была открыта вспомогательная школа-интернат.

Статус государственного образовательного учреждения Ростовской области «Тацинская специальная школа-интернат» получила в 2015 году. В этом году отмечает свое 55-летие.

Школа является экспериментальной площадкой для Тацинского, Милютинского, Обливского и Морозовского районов по проблеме интеграции детей с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) в социум.

В школу-интернат принимаются дети для обучения по адаптированным основным общеобразовательным программам. Удовлетворение особых образовательных потребностей обучающихся – главная задача обучения в нашей школе.

К особым образовательным потребностям, являющимся общими для всех обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями), относятся:

-раннее получение специальной помощи средствами образования;

-обязательность непрерывности коррекционно-развивающего процесса, реализуемого как через содержание предметных областей, так и в процессе коррекционной работы;

-научный, практико-ориентированный, действенный характер содержания образования;

-доступность содержания познавательных задач, реализуемых в процессе образования;

-удлинение сроков получения образования;

-систематическая актуализация сформированных у обучающихся знаний и умений;

-специальное обучение их «переносу» с учетом изменяющихся условий учебных, познавательных, трудовых и других ситуаций;

-обеспечение особой пространственной и временной организации общеобразовательной среды с учетом функционального состояния центральной нервной системы и нейродинамики психических процессов обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями);

-использование преимущественно позитивных средств стимуляции деятельности и поведения обучающихся, демонстрирующих доброжелательное и уважительное отношение к ним;

-развитие мотивации и интереса к познанию окружающего мира с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося к обучению и социальному взаимодействию со средой;

-стимуляция познавательной активности, формирование позитивного отношения к окружающему миру.

Школа-интернат осуществляет единую комплексную систему коррекции, воспитания и обучения, обеспечивающую адекватный возможностям обучающихся уровень образовательной и начальной профессиональной подготовки. В школе функционируют профили начального трудового обучения: столярное дело, штукатурное дело, швейное дело и сельхозтруд.

Воспитанники школы-интерната активно участвуют в районных, областных конкурсах, фестивалях, спартакиадах для детей, например таких как:

- областной фестиваль детского творчества для детей с ограниченными возможностями здоровья;

- районные смотры художественной самодеятельности;

- районные спортивные соревнования по футболу, волейболу, легкой атлетике;

- выставки детского творчества;

- областной конкурс «Лучший по профессии» (столярное дело, швейное дело);

- областной фестиваль художественного творчества детей-инвалидов.

Педагогический коллектив школы постоянно работает над совершенствованием организации лечебно-профилактических мероприятий.

В школе создан центр «Здоровье», разработана программа «В здоровом теле – здоровый дух», которая действует в школе 8 лет. Целью программы является создание здоровьесберегающей образовательной среды для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивающей сохранение и укрепление здоровья обучающихся.

В школе работает творческий, высокопрофессиональный коллектив педагогов, состоящий из 29 учителей и 35 воспитателей из них 11 чел. имеют высшую категорию, 38 чел – первую. За заслуги в области образования имеют награды «Почетный работник общего образования РФ имеют 2 педагога – Иванова Г.Д. и Акименко С.И. .

Преподавание математики

Наглядная геометрия является составной частью математики, изучаемой в нашей школе.

Изучение этого раздела математики позволяет формировать у умственно отсталых школьников пространственные и геометрические представления и понятия, чертёжные, графические и измерительные умения и навыки. Знания

и умения, получаемые учащимися при изучении геометрии, не только обогащают их жизненный опыт, пополняют математический кругозор. Кроме того, эти знания играют большую роль в коррекции и компенсации дефектов. Умственного и эмоционально – волевого развития учащихся, подготовке их к производительному общественно полезному труду, к социальной адаптации и реабилитации. Таким образом, на определение содержания геометрического материала в программе вспомогательной школы оказывает влияние целый комплекс разнообразных факторов.

Основные средства, методы и приёмы изучения геометрического материала.

Успех обучения наглядной геометрии во вспомогательной школе, преодоление трудностей в усвоении геометрического материала учащимися во многом зависит от правильного использования средств, методов и приёмов обучения.

Изучение элементов геометрии в условиях нашей школы имеет для учащихся большое значение, так как у них формируется достаточно полная система геометрических представлений, что способствует обогащению их математических знаний.

В процессе изучения геометрического материала школьники учатся абстрагироваться от свойств конкретных предметов, сравнивать и сопоставлять геометрические формы, отвлекаясь от несущественных признаков сравниваемых форм, дифференцировать и классифицировать геометрические фигуры и тела, в результате чего развивается их способность к обобщениям. Всё это помогает формированию приёмов умственной деятельности, коррекции недостатков пространственных представлений, активизирует познавательную деятельность школьников, развивает практическую ориентацию в окружающем пространстве, моторику, обогащает словарь, развивает речь и мышление, то есть играет значительную коррекционную роль в процессе обучения и воспитания умственно отсталых детей.

Изучение геометрического материала вооружает учащихся практическими навыками измерения, черчения, построения геометрических фигур с помощью различных измерительных и чертёжных инструментов, что способствует лучшей подготовке их к повседневной жизни, овладению различными видами профессионального труда, адаптации в условиях современного производства.

Изучение наглядной геометрии во вспомогательной школе ставит и решает три основные задачи, которыми определяется организация и методика обучения.

1. Общеобразовательная задача: развить представление о геометрических фигурах и телах, их образах, свойствах, отношениях, сформировать представления о геометрических величинах (длинах отрезков, площадях фигур, объёмах тел), единицах их измерения.

2. Коррекционно – воспитательная задача: развивать и коррегировать пространственные представления, воображение, моторику, логическое мышление, речь, умственную и практическую деятельность учащихся.

3. Практическая задача: формировать навыки измерения и построения геометрических фигур с помощью измерительных и чертёжных инструментов, развивать умения решать жизненно - практические задачи.

Основные задачи специальной (коррекционной) школы VIII вида – максимальное преодоление недостатков познавательной деятельности и эмоционально – волевой сферы умственно отсталых школьников, подготовка их к участию в производительном труде, социальная адаптация в условиях современного общества.

За период обучения в школе VIII вида учащиеся должны получить следующие математические знания и практические умения: а) представления об основных величинах, единицах измерения величин и их соотношениях; б) навыки простейших измерений, умение пользоваться инструментами (линейкой, угольником, циркулем); в) представление о плоскостях и

объёмных геометрических фигурах, знание их свойств, построение этих фигур с помощью чертёжных инструментов (линейки, циркуля, чертёжного угольника, транспортира).

Обучение математики в школе VIII вида способствует решению и воспитательных задач. Подготовка учащихся к жизни, к трудовой деятельности является одной из наиболее важных задач обучения. Курс математики должен дать ученикам такие знания и практические умения, которые помогут лучше распознавать в явлениях окружающей жизни математические факты, применять математические знания к решению конкретных практических задач, которые повседневно ставит жизнь. Овладение умениями измерений, ориентация в пространстве, распознавание геометрических фигур позволят учащимся более успешно решать жизненно – практические задачи.

Одной из основных задач изучения геометрического материала в школе VIII вида является развитие и формирование геометрических представлений, понятий о плоскостной и объёмной фигурах, классификация фигур, их свойствах, длине, площади, объёме и единицах их измерения. В связи с этим необходимо познакомить учащихся с измерительными и чертёжными инструментами (линейкой, циркулем, чертёжным треугольником, рулеткой, транспортиром) и выработать прочные навыки работы с ними. Следует также развивать умения решать практические задачи, применяя геометрические знания и умения.

Подготовка учащихся к жизни, к трудовой деятельности является одной из наиболее важных задач обучения. Курс математики должен дать ученикам такие знания, умения и навыки, которые помогут лучше распознавать в окружающей среде математические факты, применять математические знания для решения практических задач, которые каждый день ставит жизнь. Учитель математики должен продолжить закрепления тех знаний и умений, которые дадут учителя труда, географии, истории, естествознания. И в то же время подготовить учащихся теоретически к восприятию объясняемого

материала на других уроках. (Например, «Какие меры нужно выбрать для определения толщины материала?», «В каких мерах снимать мерки для шитья наволочки, пододеяльника?», «Какой выбрать масштаб для построения отрезка на альбомном листе?»). Только при осуществлении связи преподавания математики с другими предметами можно добиться осмысленного обучения детей с нарушением интеллекта.

Выводы по главе 2

Анализируя существующие подходы к преподаванию элементов геометрии с позиций пропедевтики дальнейшего обучения курсу геометрии, можно подвести следующие итоги:

1. Имеется ряд причин, по которым необходимо введение специального курса, знакомящего учащихся с геометрическими объектами и их свойствами:
   - трудности, возникающие у школьников 5-6х классов, приступающих к изучению систематического курса геометрии;
   - «уплощенность» естественного пространственного опыта у десятиклассников, дождавшихся после трехлетнего изучения планиметрии наконец-то «выхода в пространство»;
   - недоучет возрастных особенностей и сензитивных периодов в развитии перцептивных и концептуальных пространственных представлений ребенка.

2. При составлении пропедевтического курса геометрии необходимо учитывать:

- чтобы геометрическая линия обеспечивала формирование пространственного воображения учащихся, а также развитие логического и творческого мышления;
- желательно, чтобы система обучения носила практический характер, а также ближе знакомила с предметами окружающего мира;
- чтобы процесс геометрического развития был непрерывным, равномерным и разнообразным;

- более глубокое внимание систематическому изучению терминологии.

3. Сравнительный анализ геометрического материала, содержащегося в четырех учебно-методических комплектах по математике для 5-6 классов, позволяет сделать вывод, что с позиции пропедевтики элементов геометрии геометрическая линия наиболее полно представлена в учебно-методическом комплекте авторов: Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин; С.Б.Виленкина Н.Я, Жохова В.И., и др., так как подробнее рассматриваются темы: «Линии», «Треугольник», «Симметрия»; изучение происходит не только на ознакомительном уровне; многие задания имеют практическую направленность; более подробно изучаются свойства фигур.

Заключение

В ряду учебных дисциплин, составляющих в совокупности школьный курс математики, геометрия играет особо важную роль. Эта роль определяется и относительной сложностью геометрии по сравнению с другими предметами математического цикла, и большим значением этого предмета для изучения окружающего мира. Геометрия, являясь неотъемлемой частью математического образования, имеет целью интеллектуальное и общекультурное развитие учащихся. Развитие учащихся средствами геометрии направлено на достижение научных, прикладных и общекультурных целей математического образования, где общекультурные цели обучения геометрии в первую очередь предполагают всестороннее развитие мышления детей. Геометрия, как учебный предмет, обладает уникальными возможностями для решения главной задачи общего математического образования – целостного развития и становления личности средствами математики.

Геометрический материал, представленный для изучения в 5-6 классах, должен представлять собой курс, органично включающийся в структуру непрерывного геометрического образования, с одной стороны, позволяющий углубить и расширить представления детей об известных им геометрических фигурах – с другой, и имеющий основной целью подготовку учащихся к систематическому изучению геометрии в 7-9 классах.

Геометрический материал 5-6 классов закладывает фундамент для дальнейшего изучения геометрии, поэтому роль пропедевтики этой дисциплины представляется чрезвычайно важной.

Из проведенного мною исследования можно сделать следующие выводы:

1)Общепризнана необходимость пропедевтического курса наглядной геометрии в 5-6 классах, который подготавливает учащихся к осознанному восприятию геометрии в 7 классе, устраняет формализм в усвоении материала.

2)Согласно исследованиям психологов достижение развивающего эффекта в процессе изучения геометрии школьниками 5-6 классов связано с такой их психологической особенностью, как существование наглядно-действенного, образного и логического мышления. Поэтому изучение геометрии должно происходить в процессе интеллектуально-практической деятельности учащихся через наблюдение и предметное преобразование геометрического объекта, его описание с использованием геометрической терминологии и осмысление произведенных действий.

3) Данное положение находит свое отражение в программе по математике 1994г., в которой большое внимание уделяется построению фигур с помощью чертежных инструментов, измерению величин (длин, площадей, объемов).

4)В учебниках «Математика 5-6» под редакцией Г.В.Дорофеева, И.Ф.Шарыгина изучение геометрии организуется, как процесс интеллектуально-практической деятельности, направленный на развитие пространственных представлений, изобразительных умений, на расширение геометрического кругозора. Преобладающие методы данного курса: наблюдение, разрезание, конструирование, наложение, сравнение, экспериментирование.

5) Можно утверждать, что практическая деятельность повышает интерес учащихся к математике, улучшает дисциплину, активизирует их работу на уроках. Целенаправленная деятельность учителя, опирающаяся на практический и наглядно-чувственный опыт учащихся, способствует созданию достаточной базы геометрических представлений, а также

формированию таких мыслительных операций, как анализ и синтез, сравнение и классификация.

Цель данной дипломной работы, состоящая в изучении методике преподавания наглядной геометрии учащимся 5-6 классов была достигнута.

Литература

1. Бескин Н.М. Методика геометрии. С приложением главы «Методика преподавания наглядной геометрии» А.М. Астряба: Учебник для пед. ин-ов. - М.: Учпедгиз, 1947.
2. Белим С.Н. Учебно-методический комплекс элективного курса «Геометрия и оригами».- Омск; 2003.
3. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной интуиции. - М.: Прогресс, 1977.
4. Валлон А. Психическое развитие ребенка. - М.: Просвещение, 1967.
5. Венгер Л.А. О способах зрительного восприятия формы предметов в раннем и дошкольном детстве // Развитие познавательных и волевых процессов у дошкольников: Сб. статей. - М., 1965.
6. Венгер Л.А. Восприятие и обучение. - М.: Просвещение, 1968.
7. Вениндже М. Модели многогранников. - М.: Мир, 1974.
8. Весновская О.В. Оригами: орнаменты, кусудамы, многогранники.-Чеб.:изд.«Руссика»,2003.
9. Виленкин Н.Я., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И. Математика: Учеб.для 5 кл. сред. школы. - 3-е изд. - М.: Просвещение, 1988.
10. Виленкин Н.Я., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И. и др. Математика: Учеб.для 6 кл. сред. школы. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1992.
11. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И.С. Якиманской. - М.: Педагогика, 1980.

12. Восприятие и действие / Под.ред. А.В. Запорожца. - М.: Просвещение, 1967.

13. Выготский Л. С. Проблемы развития психики. / Собр. соч. - М., 1983 - т. 3.

14. Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф. Формирование начальных геометрических понятий на основе организованного действия учащегося // Вопросы психологии. - 1957. - № 1. - С. 28-44.

15. Давыдов В.В., Варданян А.У. Учебная деятельность и моделирование. - Ереван: Луйс, 1981

16. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. - М., 1986.

17. Зинченко В.П. Продуктивное восприятие // Вопросы психологии, 1971, № 6.

18. Казаков В.В. Наглядная геометрия 7 класс.- Минск: Аверсэв,2013.

19. Карасев П.А. Элементы наглядной геометрии в школе. - М.: Учпедгиз, 1955.

20. Кордемский Б.А., Русалев Н.В. Удивительный квадрат. - М.: СТОЛЕТИЕ, 1994.

21. Кормышова Е.Л., Ханина О.А. Учебный проект «Геометрия оригами». (Электронный ресурс). Режим доступа: http://wiki.iteach.ru/index.php/Учебный_проект_Геометрия_оригами; Дата обращения: 18 июня 2009г.

22. Лебег Г. Об измерении величин / Под ред. А.Н. Колмогорова. - М.: Учпедгиз, 1938.

23. Линдгрен Г. Занимательные задачи на разрезание / Пер. с англ. - М.: Мир, 1977.

24. Математика: учеб.для 5 кл. общеобразоват учреждений / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. - 7-е изд. - М.: Просвещение, 2004.

25. Математика: учеб.для 6 кл. общеобразоват учреждений / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. - 7-е изд. - М.: Просвещение, 2004.

26. Математика: рабочая тетрадь для 5 кл. общеобразоват. учреждений / Е.А. Бунимович и др. - М.: Просвещение, 2004.

27. Математика: рабочая тетрадь для 6 кл. общеобразоват. учреждений / Е.А. Бунимович и др. - М.: Просвещение, 2004.

28. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника. - М.: Педагогика, 1989. - 224 с.

29. Основные результаты международного исследования качества мат. и ест.-науч. образования TIMSS-2004. - М.: НФПК, ИСМО РАО, 2004.

30. Панчищена В.А., Гельфман Э.Г., Ксенева В.Н. Математика. Наглядная геометрия 5-6 классы.-М: Просвещение,2012.

31. Панчищева В.А. Наглядная геометрия. Рабочая тетрадь по математике 6 класс.- Томск: ТГПУ, 2008.

32. Пиаже Ж. Избранные психологические труды / Пер. с франц. - М.: Просвещение, 1969.

33. Примерные программы основного общего образования. Математика. - М: Просвещение, 2009. - (Стандарты второго поколения).

34. Пышкало А.М. Геометрия в 1–4 классах. - изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Просвещение, 1968.

35. Рослова Л.О. Методика и преподавания наглядной геометрии учащихся 5-6 классов. Лекция 1// Математика. №17(679), 1-15.09.2009.

36. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1946.

37. Смирнова Е.С. Геометрическая линия в учебниках математики для 5-6 классов Г.В.Дорофеева и Л.Г.Петерсона. Методическое пособие для учителей -М.:УМЦ «Школа 2000…»,2004.

38. Тихомиров В.М. Геометрия в современной математике и математическом образовании // Математика в школе, 1993. № 4.

39. Ходот Т.Г. Наглядная геометрия 5-6 классы // Математика в школе,№7,2006.

40. Шарыгин И.Ф. Некоторые размышления по поводу школьного курса геометрии // Учительская газета, 1992. № 20, с.11–13.

41. Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия: Учебное пособие для 5–6 классов. - М.: Дрофа 1998.

42. Шеремет Г. Оригами помогает изучать математику. / Математика. - 2007.

43. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. - М.: Педагогика, 1989.

44. Яглом И.М. Как разрезать квадрат? - М.: Наука, 1968.

45. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980.

Приложение 1

Урок математики «Наглядные представления о геометрических фигурах на плоскости» (5 класс)

Технологическая карта урока

Составитель:	Учитель математики: Киреева А.В
Класс	5
Предмет	Математика
Авторы учебников:	Г.К.Муравин, О.В.Муравина
Тема урока	Наглядные представления о геометрических фигурах на плоскости
Тип урока	Урок открытия нового знания
Цель:	o Формирование ценностного отношения к совместной познавательной деятельности по определению понятий: точка, прямая, отрезок, ломаная, многоугольник. o Систематизировать знания о геометрических фигурах o Развивать смекалку, кругозор, глазомер o Воспитывать аккуратность, самостоятельность.
Планируемые результаты:	Личностные: • ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий;

	• целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; • логическое мышление: критичность, креативность, коммуникативную компетентность в общении в учебно-исследовательской творческой и других видов деятельности. Метапредметные: • Расширять кругозор, прививать умение совместно работать (чувство товарищества и ответственности за результаты своего труда); Сформировать: • Способность самостоятельно ставить цели учебно-исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей. • Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности. • Умение находить необходимую информацию в различных источниках, представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической и символической). • Владение приемами умственных действий: определение понятий обобщение установление аналогий, классификация, построение умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии. • Продолжать развитие изобразительных умений . Предметные:

	Сформировать: • Умение работать с математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику. • Практические навыки выполнять устные и письменные вычисления; • Представление о простейших геометрических фигурах, пространственных телах и их свойствах, умение их изображать; • Умение измерять длины отрезков, находить расстояние между точками на плоскости. • Теоретическое и практическое представление о геометрических фигурах на плоскости; • Умение применять изученные понятия для решения задач практического характера. Продолжать развивать умение понимать и использовать математические средства наглядности
Оборудование:	• Учебник Г.К.Муравин, О.В.Муравина «Математика. 5 класс»; • Компьютер, линейка.

Конспект урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Время
Организационный момент	• Приветствует обучающихся, • настраивает на работу,	• Приветствуют учителя • Проверяют	1мин.

	• предлагает проверить готовность рабочего места, • ставит проблему.	готовность к уроку	
Актуализация знаний. Постановка проблемы.	Учитель создаёт проблемную ситуацию рис.(см. приложение 1) . 1. Какие виды линий изображены на рис. 1?. • Основополагающий вопрос: Как геометрические фигуры могут помочь современному человеку в жизни? Проблемные вопросы: 1. Почему в окружающем мире много геометрических фигур? 2.Какие геометрические фигуры используются в нашей повседневной жизни?	Высказывают своё мнение на поставленный вопрос о геометрических фигурах: Формулирует тему урока.	3 мин.
Проблемное изучение нового материала	Формулирует цель урока Проводит фронтальный опрос, используя исследовательские листы. Задания по рис. (смотри Материалы к уроку рисунок №1). • Какие из нарисованных фигур можно назвать линиями? • Какие из них являются ломаными, какие – кривые? • Разделите кривые линии	Отвечают на вопросы учителя и записывают ответы в тетрадь.	15 мин.

	на замкнутые и незамкнутые. Какое вы видите сходство и различие? Где эти фигуры можно изобразить? Подводит к понятию плоскости Подводит к выводу о том, что кроме плоских фигур существуют пространственные тела (смотри Материалы к уроку рисунок №2). Сообщает о том, что рассмотренные фигуры изучаются в разделе математики - геометрии	РАБОТА С УЧЕБНИКОМ стр.33 (работа с текстом) Сходство: это замкнутые кривые линии образуют фигуру. Упр.94 Фигуры можно изобразить в тетради, на доске, на асфальте. Работа с учебником (стр 32, упр.93) Учащиеся делают вывод о понятии плоскости Отвечают на вопрос по рисунку.	

Материалы к уроку

(*Замкнутые и незамкнутые).*

1. Какие геометрические фигуры вы знаете?

2. Какие инструменты необходимы, чтобы изобразить линии и фигуры?

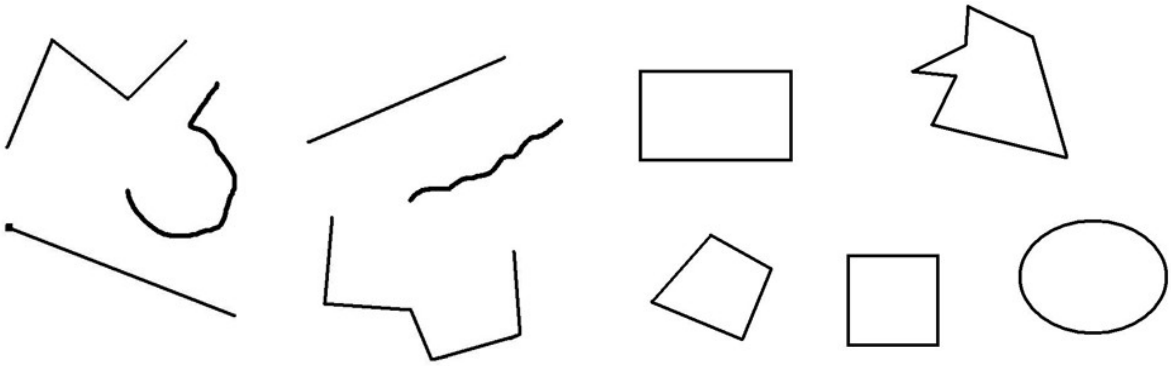


рисунок №1

3. По какому правилу фигуры объединили в группы?

(Плоские фигуры и объемные тела)

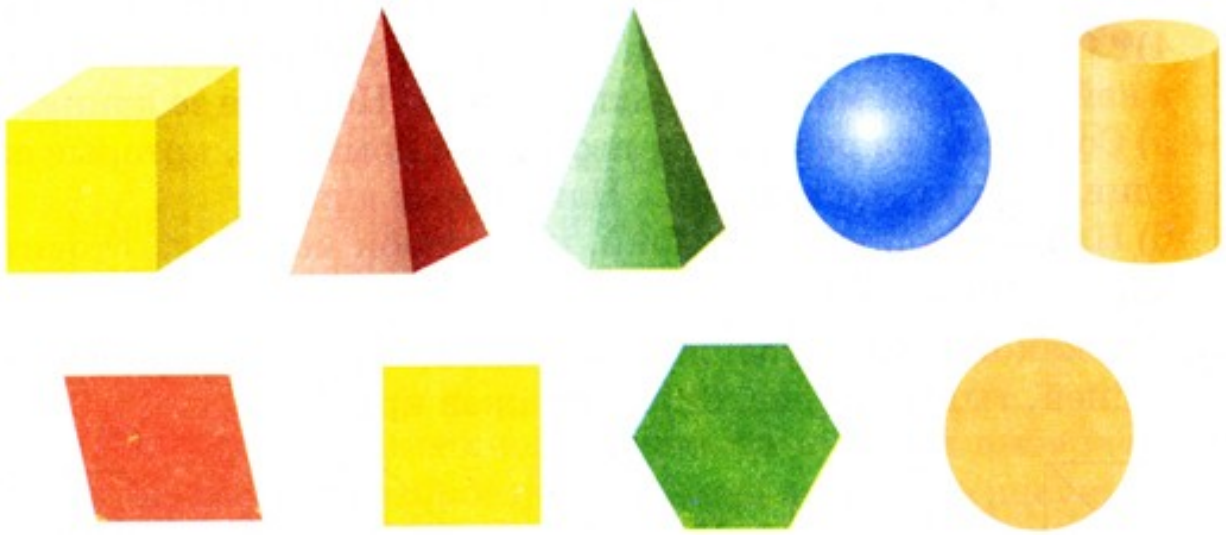


рисунок № 2

Первичное закрепление	Направляет работу учащихся, оказывает помощь при выполнении заданий Чтобы выполнить это задание	Работа с текстом учебника стр.32 Работа с	5 мин

	понадобится линейка. - Ребята, как вы думаете для чего нужна линейка?	учебником, выполняют задания № 96; 97 *(Ответы детей)*	
Физкультминутка	Ребята, давайте сделаем разминку. Буратино потянулся, раз нагнулся, два нагнулся Руки в стороны развел, видно ключик не нашел Чтобы ключик нам достать, на носочки надо встать	Выполняют упражнения вместе с учителем	2 мин
Самостоятельная работа с самопроверкой	*Выполняют упр.* Тема нашего урока “Геометрические фигуры ” покажите мне руками маленький треугольник. А теперь представьте, что наш треугольник, становится все больше и больше. Показываем, вот какой получился треугольник. А теперь поднимаем его над собой и держим над головой. Представим, что подул ветер и наш треугольник наклоняется сначала влево, потом вправо. А теперь представим что треугольник превратилась в воздушный шарик и отпускаем	Выполняют задания в тетрадях.	10 мин

	ее. Молодцы! Самостоятельная работа (материал смотри ниже) Задание по вариантам	Проверяют правильность	

Материалы самостоятельной работы

Вариант 1

1. Изобразить четырёхугольник.
2. Начертить ломаную АВСД, если АВ=3 см, ВС=25 мм,СД=1 см ,указать её звенья, найти длину ломаной.
3. Изобразить квадрат MNKL , сторона квадрата 5 см. Найти расстояние между точками M и K, N и L .

Вариант 2

1. Изобразить пятиугольник.
2. Начертить ломаную MNKL, если MN=5 см, NK =32 мм, KL=4 см.
3. Изобразить прямоугольник ABCD. AB= 4 см, BC = 9 см. Найти расстояние между точками A и C ,B и D прямоугольника.

Включение нового знания в систему знаний	Практическая работа на персональных компьютерах. Творческое задание. - Ребята, следующее задание мы будем выполнять на персональных компьютерах. Ребята сядьте за компьютеры и запустите “Графический редактор Paint”. - Прежде чем приступить к выполнению задания проведём инструктаж по технике безопасности при работе с	Выполняют работу в парах на компьютере	5 мин.

	компьютером,. Задание 1. Нарисуйте фигуры любого цвета. Помните, чтобы фигура получилась “правильной”, надо при рисовании удерживать нажатой клавишу Shift. Очищаем экран. Задание 2. Нарисуйте ломаную любого цвета. Задание 3. Попробуйте придумать и нарисовать рисунок, в котором есть различные фигуры. *(После выполнения задания).* - Ребята, посмотрите вокруг. Какие замечательные и интересные рисунки у вас получились. - Пройдите за свои места за партами и займите свои места.		
Итог урока.	Какую задачу ставили на урок? Удалось ли решить поставленную задачу? Каким способом? С какими новыми геометрическими вы познакомились на уроке? Чему научились на уроке? Где можно применить новые	Ответы учащихся	4 мин.

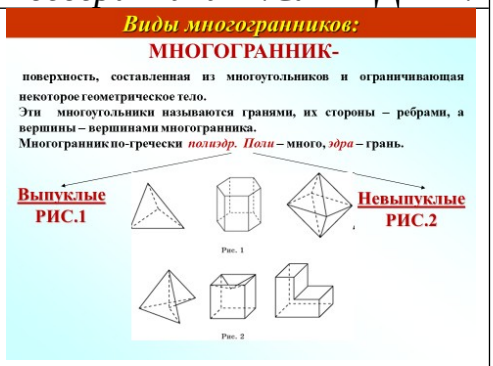
	знания? Рефлексия - А теперь продолжите предложения: Сегодня я узнал… Было интересно… Я понял, что… Теперь я могу… Я научился… У меня получилось… Я попробую…. Меня удивило… Мне захотелось… Ребята, как вы думаете, всё ли мы узнали о геометрических фигурах ? На следующих уроках продолжим изучение фигур: Узнаем, что называется хордой, диаметром, радиусом, центром окружности. Узнаем, какие бывают прямые, взаимное расположение прямых. Познакомимся с геометрической фигурой – параллелограмм. Комментирует дом.задание. Задание на дом: п.4, стр. 32-34,№ 98,95	Записывают домашнее задание в дневник.	

Приложение 2

Урок математики «Правильные многогранники» (5 класс)
Технологическая карта урока

Организационная информация	
Тема урока	Правильные многогранники.
Предмет	Математика
Класс	5 класс
Автор урока (ФИО, должность)	Киреева А.В.
Методическая информация	
Тип урока (мероприятия, занятия)	Урок изучения и первичного закрепления знаний.
Цели урока (мероприятия, занятия) (образовательные, развивающие, воспитательные)	***Обучающие:*** 1. получить новые знания, изучить виды многогранников, информацию о многогранниках; 2. построить модели правильных многогранников ***Развивающие:*** 1. использование для достижения поставленной задачи уже полученные знания; 2. развивать пространственное воображение; 3. активизировать мыслительную деятельность школьников, наблюдательность; ***Воспитательные:*** 1. воспитание настойчивости и терпения при выполнении заданий; 2. воспитывать познавательный интерес; самостоятельность; чувство уверенности в себе.
Задачи урока (мероприятия, занятия)	• продолжать работу над формированием у учащихся пространственного воображения, применять полученные знания при моделирование, создать условия для развития познавательного интереса к предмету; • продолжать развивать навыки самостоятельной деятельности; • развивать познавательную активность, грамотность математической речи; • воспитывать дисциплинированность, интерес к предмету, самостоятельность.
Используемые	• ИКТ технология;

педагогические технологии, методы и приемы	• игровая технология; • исследование и предметное моделирование.
Время реализации урока (мероприятия, занятия)	45 минут
Знания, умения, навыки и качества, которые актуализируют/приобретут/закрепят/др. ученики в ходе урока (мероприятия, занятия)	**Иметь** представление о - правильных многогранниках; развертках правильных многогранниках; **Знать:** - определение правильных многогранников; элементы правильных многогранников. **Уметь:** – моделировать правильные многогранники, используя их развертки.
Необходимое оборудование и материалы	Проектор, экран, ноутбук и пластилин.
Дидактическое обеспечение урока (мероприятия, занятия)	Презентация Раздаточный материал на партах
Список учебной и дополнительной литературы	**Учебник:** Наглядная геометрия. 5-6кл.: пособие для общеобразовательных учреждений / И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева. - 10-е изд.,стереотип.- М.: Дрофа,2008.-189,(3)с.: ил., с. 34-37 **При подготовке к уроку была использована данная литература:** 1. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / Глав.ред.Э68 М.Д.Аксенова.- М.: Аванта+,1999.- 688с.:ил. , с. 338-341 2. Математика. Учебник для 5 класса общеобразовательных учреждений/ Г.Ф. Дорофеев и др. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1997.-288с.: ил.
Ход и содержание урока (мероприятия, занятия), деятельность учителя и учеников.	
Мотивация учащихся	• Этап работы с пространственными фигурами, одна из наиболее интересных тем, использование примоделирования конструктора и пластилина прививает интереса к урокам геометрии • Создание благоприятного психологического климата на уроке. • Нетрадиционные формы уроков.

Подробное описание всех этапов урока (мероприятия, занятия).	**I. Организационный момент.** **- Учитель:** *«Ребята, сегодня на уроке вы будет открывать что-то новое для себя. Тема нашего урока: «Правильные многогранники»».*СЛАЙД №1.
	II. Повторение.  **- Учитель:** *«Ребята, давайте ещё раз повторим, что такое «многогранник»? Ребята устно отвечают на поставленный вопросы (спросить можно нескольких детей), затем проверяем ответ на вопрос, с помощью слайда.* СЛАЙД №2: Повторяем определение многогранника. **- Учитель:** *«Существует два вида многогранников: выпуклые и невыпуклые».* СЛАЙД №2: Примеры многогранников.
	III. Подготовка учащихся к усвоению.  **- Учитель:** *«Сейчас мы с вами послушаем выступление на тему «Наши любимые головоломки».»* *Выступление ребенка (тема ему была дана заранее).* **Выступление первого ребенка:** СЛАЙД № 3. С кубиком-рубиком и пирамидкой в руках. • *Головоломка представляет собой пластмассовый куб (в первоначальном варианте 3 × 3 × 3). Его видимые элементы снаружи выглядят как составляющие куб 26 кубиков и способны вращаться вокруг 3 внутренних осей куба. Каждая сторона состоит из девяти квадратов и окрашена в один из шести цветов, в одном из распространённых вариантов окраски*

	расположенных парами друг напротив друга: красный — оранжевый, белый — жёлтый, синий — зелёный; но в различных вариантах Кубика Рубика стороны окрашиваются в разные цвета различным образом. • *«Кубик Рубика» (разговорный вариант Кубик-рубик; первоначально был известен как «Магический кубик», венг. Bűvöskocka) — механическая головоломка, изобретённая в 1974 году (и запатентованная в 1975 году) венгерским скульптором и преподавателем архитектуры ЭрнёРубиком.* • *Пирамидка Мефферта (англ. Pyraminx), «Молдавская пирамидка» или «Японский тетраэдр» — головоломка в форме правильного тетраэдра, подобная кубику Рубика. Иногда за схожесть с кубическим аналогом называют также «Тетраэдр Рубика», хотя ЭрнёРубик не имеет никакого отношения к созданию этой головоломки.* • *Каждая грань тетраэдра поделена на 9 правильных треугольников. Задача головоломки как у всех подобных: из состояния, в котором отдельные фрагменты головоломки перепутаны так, что их цвета на гранях располагаются в случайном порядке, перевести игрушку в вид, когда каждая грань - одного цвета. Изобретена и запатентована в 1972 году (до изобретения кубика Рубика) немцем УвеМеффертом, однако популярность игрушка приобрела после выхода кубического аналога и с 1981 года выпускается японской корпорацией TomyToys (на тот момент — третья в мире по величине компания по выпуску игрушек). В СССР независимо от Мефферта тетраэдр изобрёл в 1981 году кишинёвский инженер А.А. Ордынец, за что головоломку также называют Молдавской пирамидкой.* **- Учитель:** «Как вы думаете, почему мы начали урок, с рассказа именно об этой головоломки и с определения многогранников»*?* *Ребята делают вывод, что тема урока правильные многогранники, а куб известен им с раннего детства, значит куб – 1 правильный*

	многогранник, **- Учитель:** «А из чего состоит куб?» *В руках учителя модель куба. Дети должны ответить, что он состоит из 6 квадратов.* **- Учитель:** «А квадрат – это правильный многоугольник?» *Дети отвечают. Делаем вывод, что куб состоит из правильных многоугольников.*
	 **IV. Изучение нового материала.** **- Учитель:** *«Все внимание на доску.* СЛАЙД № 4. *Многоугольник называется правильным, если у него равны стороны и углы. Примерно так же определяются и правильные многогранники. Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани – равные правильные многоугольники и двугранные углы при всех ребрах равны между собой. С понятием двугранного угла, мы познакомимся с Вами, когда начнем изучать стереометрию. "Правильных многогранников вызывающе мало,* - написал когда-то *Л. Кэролл, - но этот весьма скромный по численности отряд сумел пробраться в самые глубины различных наук*". *Каково же это вызывающе малое количество и почему их именно столько? Всего существует 5 правильных многогранников:* Названия правильных многогранников пришли из Древней Греции. В дословном переводе с греческого "*тетраэдр", "октаэдр", "гексаэдр", "додекаэдр", "икосаэдр"* означают*: "четырехгранник", "восьмигранник", "шестигранник", "двенадцатигранник", "двадцатигранник".* **- Учитель:** СЛАЙД № 5.

	«Правильные многогранники характерны для философии *Платона*, в честь которого и получили название «Платоновы тела». Платон писал о них в своём трактате Тимей (360г до н. э.), где сопоставил каждую из четырёх стихий (землю, воздух, воду и огонь) определённому правильному многограннику.Четыре многогранника олицетворяли в ней четыре сущности или "стихии". Тетраэдр символизировал огонь, т.к. его вершина устремлена вверх; икосаэдр - воду, т.к. он самый "обтекаемый"; куб - землю, как самый "устойчивый"; октаэдр - воздух, как самый "воздушный". Пятый многогранник, додекаэдр, воплощал в себе "все сущее", символизировал все мироздание, считался главным. Платон «правдоподобно» систематизировал картину мира. Это была одна из первых попыток ввести в науку саму идею систематизации, которая оказалась очень плодотворной. Она помогла отделить одни области знаний от других, сделав научные исследования более целенаправленными».
	 **<u>V. Первичное закрепление знаний.</u>** - **Учитель:** *«Вылепите, используя пластилин куб. Проверьте друг у друга, что у вас получилось. Все внимание на доску».* СЛАЙД № 6. *Самостоятельная работа с взаимной самопроверкой: соседи по парте проверяют друг у друга верно ли выполнено построение.*
	<u>VI. Первичная проверка усвоения знаний. Моделирование многогранников.</u> **- Учитель:** *«Понятно, что пластилин – это не тот материал, с помощью которого мы создаем модели многогранников. Для того чтобы, получить* 



модель правильного многогранника, нужно использовать его развертку. Все внимание на доску». СЛАЙД № 7.

- Учитель: *«Сейчас, мы с Вами посмотрели слайд о моделирование правильных многогранников, используя конструктор». К доске выходят двое детей, с ними мы заранее на кружке разобрали моделирование многогранников, используя конструктор, показывают, как собираются многогранники. Один – используя магнитный конструктор, другой – обычный конструктор.*

- Учитель: *«Вам каждому в начале урока были розданы листы, с напечатанными развертками каждого правильного многогранника. Ваше задание дома будет – вырезать эти развертки, используя их склеить модели каждого из 5 правильного многогранника».*

- Учитель: *«Как вы думаете, а как еще можно сделать правильные многогранники?» Ребята делают свои предположения.*

- Учитель: *«Давайте посмотрим на доску»:* СЛАЙД № 8.

Помимо слайда, учитель показывает данные модели.

- Учитель: *«Когда мы говорим о необычных домах, то конечно же ни для кого не секрет, что современные архитекторы способны на многое - огромнейшие коттеджи, красивейшие сооружения и нестандартные планировки - все это видели многие из Вас.* СЛАЙД № 9.

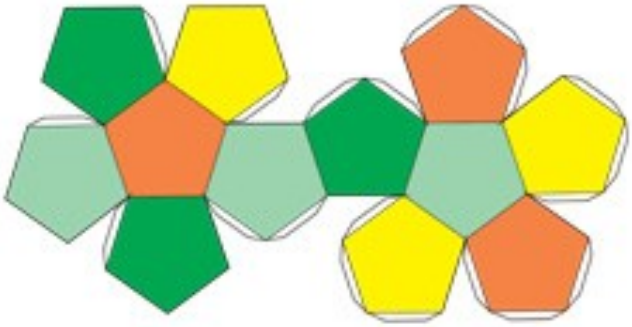
		*В Роттердаме— архитектор наклонил обычный дом на 45 градусов так, что три грани куба смотрят в небо, а три — в землю».*
	VII. Подведение итогов. **- Учитель:** *«Скажите, понравился Вам урок? Что интересного сегодня Вы узнали?* **- Учитель:** *«Человек проявляет интерес к многогранникам на протяжении всей своей сознательной деятельности – от двухлетнего ребенка, играющего деревянными кубиками, до зрелого математика, наслаждающегося чтением книг о многогранниках. Правильные многогранники с древних времен привлекали внимание ученых, строителей, архитекторов и многих других. Их поражала красота, совершенство, гармония этих многогранников. Правильные многогранники изучали Теэтет, Платон, Евклид, Кеплер. Некоторые из правильных тел встречаются в природе в виде кристаллов, другие – в виде вирусов (которые можно рассмотреть с помощью электронного микроскопа).* *Весь материал не имеет смысла отражать в словах, поэтому я выбрала, на мой взгляд, самое важное. Для большей наглядности использовала модели, фотографии.* *Теме «Правильные многогранники» уделяется не слишком пристальное внимание на школьных уроках. На мой взгляд, зря.* *На следующий урок, Вы приносите модели многогранников».*	
		**VIII. Домашнее задание:** выполнить задания по карточке *(каждому ребенку раздается карточка с д.з.)* СЛАЙД № 10.
Рефлексия	Ребята делают вывод – понравился урок или нет,	

деятельности на уроке (мероприятии, занятии)	что интересного сегодня они узнали?
Домашнее задание:	Были розданы листы, с напечатанными развертками каждого правильного многогранника. Задание дома – вырезать эти развертки, используя их склеить модели каждого из 5 правильного многогранника(материалы смотри ниже).

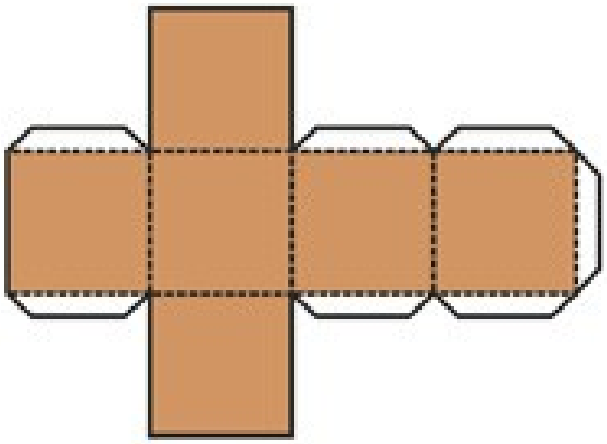
Материалы к уроку

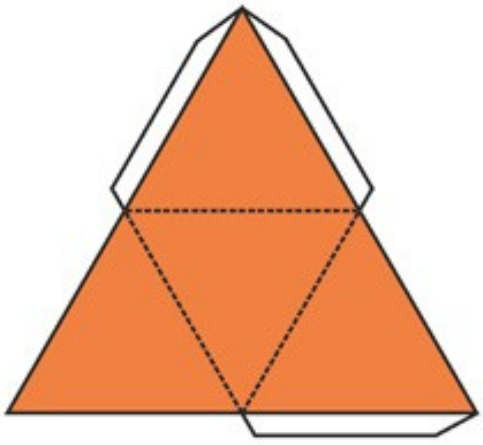
ОктаэдрДодекаэдр





ГексаэдрТетраэдр





Дополнительная необходимая информация	
Ссылки на использованные интернет-ресурсы	www.mnogogranniki.ru(Развертки многогранников)