Оглавление

Введение

В условиях реализации образовательной программы основного (полного) общего образования выделены требования к результатам и условиям освоения образовательной программы для учащихся. Эти требования учитывают возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, в том числе особенности и потребности детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. В Стандарте выделяется принцип, обеспечивающий создание единого образовательного пространства, способствующий достижению личностных, метапредметных, предметных результатов освоения основной образовательной программы учащимися с ОВЗ. Принцип обеспечивает связь коррекционной работы с программой формирования и развития универсальных учебных действий, в котором прописано требование к выбору оптимальных для развития ребенка методов и приемов обучения в соответствии с его особыми образовательными потребностями.

Эти потребности, прежде всего, связаны с индивидуальными ограничениями по здоровью. Потому возникает проблема в выборе средств и методик формирования универсальных учебных действий у учащихся с теми или иными особенностями.

Одной из наиболее сложных в изучении и актуальной в наши дни является проблема активизация познавательного интереса и формирования познавательных УУД у учащихся с проблемным зрением, в связи с тем, что с каждым годом растет число учащихся со зрительными дефектами. На это влияют многие факторы, такие как, экология, внедрение компьютерных технологий в общество и другие.

Процесс обучения геометрии, при грамотном выборе средств, является благоприятной основой для формирования познавательных УУД у слабовидящих детей.

Использование оригами в процессе обучения геометрии формирует познавательные универсальные учебные действия и способствует эффективному усвоению геометрического материала.

Математическая теория оригами (оригаметрия) изучается в работах Р. Альперина, Е. Андерсена, К. Касахара, Дж. Маэкава, Ф. Ова, Т. Такахама, Т. Халла, К. Хатори и др. Применение перегибания листа бумаги для изучения свойств некоторых правильных многоугольников и конических сечений рассматриваются в работе С. Роу. Возможности включения элементов оригами в преподавание геометрии изучаются Омским центром оригами

Объект исследования: процесс обучения геометрии учащихся с проблемным зрением 7-9 классов.

Предмет исследования: оригами как средство формирования познавательных УУД в процессе обучения геометрии учащихся с проблемным зрением.

Цель работы: разработка уроков с использованием оригами, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у слабовидящих учащихся.

Задачи:

1. Проанализировать тифлопсихологическую, педагогическую и методическую литературу по данной теме.
2. Выявить особенности протекания познавательных процессов слабовидящих учащихся.
3. Выделить методы и средства преподавания геометрического материала учащимся с проблемным зрением.
4. Раскрыть особенности использования техники оригами в процессе обучения геометрии слабовидящих учащихся 7-9 классов и выявить преимущества данного средства.
5. Разработать конспекты уроков по геометрии с использованием техники оригами, направленные на формирование познавательных УУД у слабовидящих учащихся.

1.1. Познавательные УУД и формирование их в процессе обучения геометрии у учащихся 7-9 классов

Модернизация школьного образования в настоящее время связана с введением Федерального государственного образовательного стандарта основного и среднего (полного) общего образования [25].

В Стандарте на первое место выдвигаются требования к личностным, метапредметным и предметным результатам обучения результатам образования, которые должны быть значимы за пределами системы образования. Формирование УУД должно выступать в качестве цели образовательного процесса, определяя его содержание, организацию при освоении учениками каждого предмета, в частности, геометрии. Для отражения этих тенденций в организации процесса обучения геометрии, формирование УУД должно стать целью обучения этой учебной дисциплине. Несмотря на то, что все УУД взаимосвязаны, в первую очередь следует формировать познавательные УУД. Они «отвечают» за процесс переработки учебной информации и связаны со знаково-символической деятельностью человека, в результате которой информация представляется в виде модели. Поэтому в процессе преобразования учебной информации у учеников развивается способность моделирования, происходит её запоминание, являющееся основой процессов накопления, сохранения информации в памяти и последующего использования знаний [3, с. 34].

Под познавательными действиями понимают такие, которые обеспечивают познание — умственный творческий процесс получения и постоянного обновления знаний, необходимых человеку. В психологии познание обозначает способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. В соответствии с деятельностным подходом, действие представляет перечень операций, специально организованных для решения задач определённого типа разной степени обобщённости. Известный российский психолог Н. А. Менчинская отмечала, что действие, усвоенное учащимся в процессе учебно-познавательной деятельности, становится умением [7].

Познавательные универсальные учебные действия включают в себя:

• основы реализации проектно-исследовательской деятельности;

• наблюдение и эксперимент;

• осуществление расширенного поиска информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

• создание и преобразование моделей и схем для решения задач;

• осуществление выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

• умение давать определение понятиям;

• умение устанавливать причинно-следственные связи;

• осуществление логических операции установления родовидовых отношений, ограничение понятия;

• обобщение понятия — осуществление логических операций перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;

• осуществление сравнений, сериаций и классификаций, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

• умение строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания);

• умение строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

• умение объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;

• основы ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;

• структурирование текстов, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;

• работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов [3].

Формирование познавательных УУД в процессе обучения геометрии несет себе широкий спектр возможностей. Процесс обучения геометрии включает в себя задачи, которые формируют составляющие познавательных УУД.

1. Задачи на построение.

Данный тип задач содержит в себе 4 этапа: анализ, построение, доказательство и исследование. На стадии анализа учащиеся выдвигают предположение, что задача решена и делают примерный рисунок. Учащиеся проводят анализ той информации, которую они имеют. На этапе построения расписывается алгоритм построения необходимой фигуры. Ученики создают модель множества, которое необходимо получить в данной задаче, а также устанавливают причинно-следственную связь между компонентами алгоритма, то есть получают некую систему действий, с помощью которой приходят к конечному результату. На этапе доказательства учащиеся проверяют и доказывают правильность того, что они сделали. И, наверное, самой важной стадией задачи на построение является – исследование. Реализация основ исследовательской деятельности, а также выявление связей, отношений в ходе исследования также входят в состав познавательных универсальных учебных действий. В исследовании учащиеся устанавливают, при каких данных задача будет иметь решение, а при каких не будет, какие варианты еще возможны выбора данных для достижения результатов и многое другое.

2. Задачи на доказательство.

В процессе доказательства того или иного свойства или теоремы учащиеся на основе определений каких-либо понятий. В данном случае им необходимо дать определение этого понятия, оно и будет отправной точкой всего доказательства.

Пример: доказать, что прямая а параллельная прямой b, где с – секущая данных прямых, а угол 1 равен углу 2 (рис. 1).

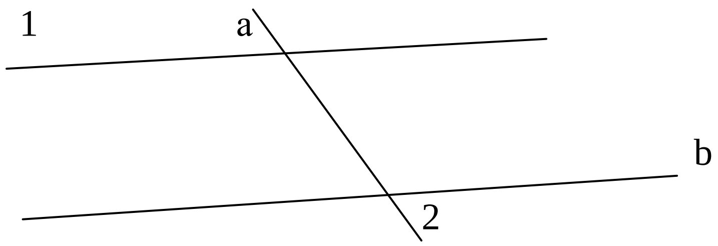


Рис. 1.

При решении данной задачи учащимся необходимо сформулировать понятие смежных углов, а затем уже, исходя из этого, перейти к доказательству равенства самих параллельных прямых на основе накрест лежащих, либо соответственных или односторонних углов. В данном случае учащихся также необходимо знать определения понятий этих углов.

Кроме того, все задачи на доказательство новых теорем, каких-либо свойств опираются на ранее изученный материал. В таком случае учащиеся: устанавливают причинно-следственные связи между уже известным и новым, осуществляют сравнение, самостоятельно выбирая основания и критерии (например доказательство равенства, подобия треугольников треугольников), создает схемы, логические цепочки, выявляет связи и отношения.

Пример: Доказать, что треугольник АВС подобен треугольнику MNK, если угол В = 90 и равен углу N, АВ=3 см, MN=6 см, ВС = 4 см, МК = 10 см.

При доказательстве подобия треугольников АВС и MNKученики ссылаются на ранее изученную теорему Пифагора, а также устанавливают связь между сторонами данных треугольников, замечая, что длины их пропорциональны. Некоторые учащиеся делают изображение-схему, для наглядности. Доказательство строится на сравнении одного треугольника с другим.

3. Задачи на нахождение элементов геометрической фигуры.

В заданиях такого типа устанавливается связь между элементами фигуры. Посредством установления таких связей можно найти углы с помощью сторон и наоборот. Например, зная, что катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы, находим, что угол противолежащий данному катету равен 30°. При двух данных углах треугольника можно найти третий угол; зная отношение катетов, либо катетов с гипотенузой, можно найти углы прямоугольного треугольника и др. Также в задачах на нахождение элементов фигуры используются различные свойства. Учащиеся устанавливают причинно следственные связи между этими свойствами и тем, что нужно найти. Например, свойства высоты, медианы, свойство равнобедренного треугольника, диагоналей параллелограмма, средней линии трапеции и др.

Некоторые преподаватели и методисты специально разрабатывают задачи, которые напрямую формируют УУД. Например, Л. И. Боженкова разработала такие задания, которые направлены на формирование различных универсальных учебных действий, в том числе и познавательных [8].

Пример 1.

При выполнении этого задания используются: познавательное логическое УУД «Сравнение», общеучебное познавательное действие «Составление схемы определения понятия».

Приём сравнения.

Пользуясь рис. 1, выполнить задания 1-7:

1. Используя наблюдение, выявить известные понятия, характеризующие данные объекты; сформулировать соответствующие суждения;

2. выделить свойства сравниваемых объектов;

3. установить общие и различные свойства;

4. выделить несущественные и существенные свойства (признаки);

5. выбрать основание для сравнения (один из признаков);

6. сопоставить объекты по этому основанию;

7. Сформулировать выводы для сравнения;

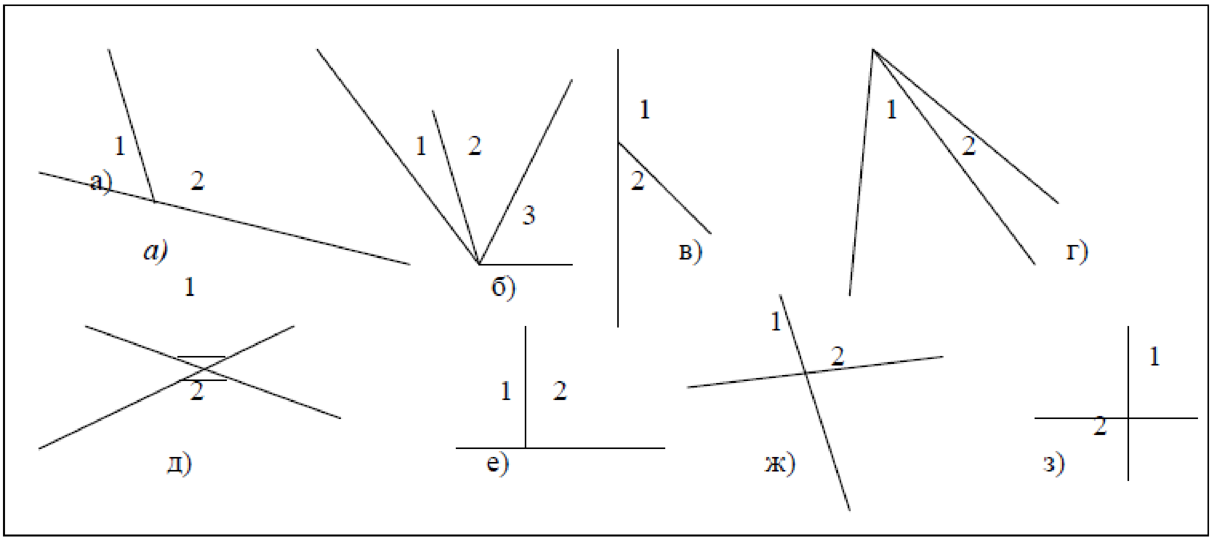


Рис. 2. Набор объектов для открытия и для подведения под понятия «Вертикальные углы», «Смежные углы»

Приём составления схемы определения понятия

1. Сформулировать определение понятия, выявить вид определения понятия:

если понятие определено через ближайший род и видовые отличия, то перейти к п. 2, если нет, то к п. 6

2. Назвать имя понятия – термин (записать в первой строчке);

3. Выявить ближайшее родовое понятие (записать во второй строчке - № 1);

4. Выявить признаки понятия – видовые отличия (записать в следующих строчках под № 2, № 3, № 4 и т. д. по количеству видовых отличий);

5. Записать обозначение понятия - получена схема определения понятия;

6. Выбрать другой способ записи определения понятия.

Общая схема определения понятия	
Термин (имя): 1) ближайшее родовое понятие – 1-й существенный признак, 2) первое видовое отличие – 2-й существенный признак, 3) второе видовое отличие – 3-й существенный признак ………………………………………………………………... n) последнее видовое отличие – n-й существенный признак ***Обозначение:***	***Изображение***

В результате выполнения этих действий с набором объектов (рис. 1) получаются образовательные продукты - схемы определения понятий.

Упражнение № 1. Выберите примеры образовательных продуктов, приведённых в пособии, полученных в результате выполнения типового задания № 1.

Упражнение № 2.Приведите свои примеры схем определений понятий. Выполните анализ выполненной при этом собственной умственной деятельности.

Пример 2.Составить схему поиска решения задачи.

Для выполнения этого задания используются познавательное логическое УУД «Выведение следствий», которое в применении к математике трансформируется в три логических действия, представленных ниже, а также общеучебное познавательное действие «Составление схемы поиска решения задачи», используемые при решении геометрических задач.

1. Приём выведения следствий из условия задачи (теоремы):

1) выделить условие задачи (теоремы);

2) раскрыть термины понятий, данных в условии задачи (теоремы);

3) вспомнить теоремы-свойства, относящиеся к этим понятиям и их формулировки;

4) выводить следствия из условий, до тех пор, пока в качестве промежуточного следствия не получится требование задачи (заключение теоремы);

5) фиксировать свои действия выбранным способом (словесная, символьная запись, схема, дополнительные построения).

2. Приём выведения следствий из требования (заключения) задачи (теоремы).

1)выделить условие и требование (заключение) задачи (теоремы);

2) выделить понятия, о которых говорится в требовании задачи;

3) вспомнить теоремы-признаки этих понятий, их определения;

4) выяснить, что достаточно доказать, чтобы получить искомое (использовать поисковые области); переформулировать требование;

5) выяснить, какие дополнительные построения необходимо выполнить и выполнить их;

6) если искомое не получено сформулировать промежуточное требование и сделать новые выводы;

7) с помощью теорем-признаков, определений понятий выводить следствия из требования задачи до тех пор, пока в качестве следствия не получится условие задачи (теоремы);

8)фиксировать свои действия выбранным способом (словесная, символьная запись, схема, дополнительные построения).

3. Приём последовательного анализа требования (заключения) и условия задачи (теоремы) – «челнок»

1) Выполнить анализ текста утверждения;

2) выяснить, что достаточно знать для того, чтобы прийти к нужному заключению (сформулировать промежуточное заключение);

3) вывести следствия из условия (сформулировать промежуточные выводы);

4) сравнить с тем, что требуется доказать:

если получено нужное заключение, то к п. 9,

если не получено нужное заключение, то к п. 5;

5) выяснить, что достаточно знать для того, чтобы прийти к промежуточному заключению (сформулировать новое промежуточное заключение);

6) сделать новые промежуточные выводы из условия;

7) сравнить с тем, что теперь требуется доказать (с новым промежуточным выводом):

если не получено нужное заключение, то к п. 5 либо к п. 8,

8) утверждение доказать не удалось;

9) фиксировать свои действия выбранным способом (словесная, символьная запись, схема);

10) составить план доказательства.

4. Приём составления схемы поиска решения задачи(доказательства теоремы).

1) использовать один из указанных приёмов 1 – 3 этого типового задания;

2) фиксировать процесс поиска с помощью стрелок, указывающих направление рассуждений;

3) для известных теоретических фактов или величин использовать знак «+»;

4) уточнить последовательность выполненных рассуждений и составить план, указав номер действия.

Данные задания можно распространить на любые теоремы и понятия геометрии 7-9 классов.

Формирование универсальных учебных действий у учащихся с ОВЗ, в частности у учеников с проблемным зрением имеет некоторые особенности. Это зависит от способов восприятия, от психологических особенностей. Не все средства, реализуемые в массовой школе целесообразно применять для учащихся с ОВЗ. Особенности познавательных процессов и мышления слабовидящих учащихся по сей день занимаются многие психологи. В связи с принятием нового стандарта и установления новых результатов и целей образования, а также новых подходов к обучению, разработка новых средств и методов преподавания математики для слепых и слабовидящих учащихся находится в процессе разработки и совершенствования.

1.2. Особенности познавательных процессов и восприятия слабовидящих обучающихся

К слепым и слабовидящим относятся лица с отсутствием зрения или значительными снижениями его остроты, но, несмотря на это, зрение является основным средством восприятия слабовидящих детей.

Механизм восприятия слабовидящих остаётся тем же, что и у нормально видящих. У слабовидящих детей зрительное восприятие обладает всеми известными в общей психологии свойствами: предметностью, избирательностью, осмысленностью, обобщенностью, апперцепцией и константностью. Но, вследствие того, что у таких детей образы воспринимаются нечетко, а лишь в общих чертах, то есть, ограничена избирательность зрительного восприятия, дети с дефектами зрения имеют сравнительно узкий круг интересов, у них наблюдается снижение активности отражательной деятельности, меньшим эмоциональным воздействием внешнего мира.

При недостаточном чувственном опыте, они не видят всей полноты отображаемого образа, что приводит к затруднениям в осмыслении и сообщении. [19, с. 276].

Эти затруднения нередко приводят к неправильному восприятию формы, свойств предметов, а также к возникновению иллюзий перспективы, деформации геометрических фигур, переоценки расстояний и др.

Л. П. Григорьева выделяет, что нарушение зрительной способности приводит к увеличению времени формирования образа предмета, вследствие чего, уменьшается количество информации, полученной за определенное время, поэтому замедляется темп и ограничивается содержание восприятия [11].

Исследования познавательной деятельности слабовидящих учащихся (Литвак А. Г) говорят о том, что восприятие, память, мышление и другие познавательные процессы протекают, ровным счетом, также как и у учащихся с нормальным зрением, однако имеют свои особенности, которые связаны с некоторой заторможенностью, снижением познавательной активности.

В основу познавательной деятельности человека входят такие процессы, как синтез, анализ, абстракция, умение устанавливать причинно-следственные связи и т. п. Большая часть данных процессов входит в состав познавательных универсальных учебных действий.

Так как восприятие слабовидящих учащихся через зрительный канал имеет немало трудностей, в образовательном процессе необходимо задействовать другие каналы восприятия.

Немаловажное значение играет слуховое восприятие. Информация, передающаяся посредством звука, речи, воспринимается слабовидящими точно также как и нормально видящими. К этому выводу ученые психологи пришли недавно, с помощью аудиометрической аппаратуры в 1956 году. Воздействие на слуховой канал достаточно облегчает процесс получения информации из окружающего мира. Поэтому учителя коррекционных школ так активно используют методы, связанные с коммуникациями.

Задействование только аудиального канала в процессе обучения математики – не совсем эффективно, так как происходит неполноценное восприятие материала, преподавателю сложно осуществить достижение предметных результатов: учащиеся знают теоремы, свойства фигур, но не могут рассмотреть их на конкретных примерах. У ребенка могут возникнуть неверные или искаженные образы тех или иных фигур и геометрических тел. Поэтому необходимо задействовать сразу несколько каналов восприятия, например, слуховой совместно с кинестетическим (осязательным) каналом.

Усвоение информации через кинестетический канал требует больше времени, так как оно несет фрагментарный характер, то есть, восприятие предмета осуществляется не целиком, а подетально.

С развитием осязания, мелкой моторики, восприятие совершенствуется, что влечет за собой активизацию познавательной деятельности, вследствие чего и формирования познавательных универсальных учебных действий.

Осязание – это анализатор, который компенсирует недостатки зрительного, при восприятии той или иной информации.

В советской психологии осязание изучается интенсивно (Б.Г. Ананьев с сотрудниками, А.Н. Леонтьев к др.).Осязание позволяет получить сложную информацию о предметах внешнего мира; с его помощью может формироваться достаточно полный образ предмета. Слепые, пользуясь только осязательной чувствительностью, могут настолько хорошо формировать субъективный образ объективного мира, что известны даже слепые скульпторы (например, Лина По), которые только по осязательным ощущениям восстанавливали образ воспринимаемого объекта и делали великолепные скульптурные копии. [19, с. 312]

С помощью ощупывания предмета можно получить, как значительную, так и незначительную информацию о нем. В основном это зависит от самого предмета, а точнее от сложности его структуры. Во время ощупывания происходит оценка предмета, выделение его особых свойств, сравнение с ранее известными предметами, а также классификация его в какую-либо группу. Активизируются мыслительные операции, такие как, анализ, синтез. Учащиеся начинают исследовать предмет и выявлять некоторые закономерности.

Многие психологи и педагоги настаивают на том, что процессе обучения также необходимо задействовать и остаточное зрение.

По мнению Н. С. Костючек, В. З. Денискиной, Г. Ф. Федяй, Л. И. Солнцевой, использование остаточного зрения слепых в процессе преподавания родного языка, природоведения, математики показало не только сокращение времени на опознание предъявляемых объектов, большую точность и целостность восприятия, выявилось также влияние использования остаточного зрения на успешность всей учебной деятельности учащихся: дети лучше составляли рассказы-описания, их пересказы отличались большей точностью, стройностью повествования, образностью и эмоциональностью, при составлении задач по цветным изображениям учащиеся показали большую вариативность и разнообразие составленных задач. Ученики с большим интересом занимались с цветными рельефными рисунками. Образ этих рисунков сохранялся в долговременной памяти более полугода, в то время как бесцветные рельефные рисунки дети не могли опознать и идентифицировать после двух-, трехмесячного перерыва. [19, с. 164-166].

По мнению А. Г. Литвак [18], только в случае совокупного взаимодействия зрения и осязания, возможно правильное и адекватное отражение окружающего мира.

Результаты наблюдения за детьми с проблемным зрением показали, что во всех видах деятельности они пытаются использовать в первую очередь зрение, причем даже в операциях, практически недоступных и вредных для дефектного зрительного анализатора.

Результатом полного или частичного выключения осязания из сферы восприятия частичнозрячих является искажение формирующихся у них образов объективной действительности, что снижает их интеллектуальное развитие.

Не абстрактные схемы, не символы, а вполне реальные конкретные представления, образы воображения и понятия, отражающие недоступные для непосредственного восприятия объекты и формирующиеся у слепых и слабовидящих в результате опосредствованного отражения, способствуют расширению и углублению познавательных возможностей [18].

При взаимодействии сенсорных и логических процессов в процессе обучения, мышление обогащается за счет чувственных образов и способствует формированию и развитию познавательных процессов.

Ю.А. Кулагин [16] сделал вывод, что способность различать и классифицировать предметы развивается от стадии различия сильно отличающихся друг от друга форм до стадии высокодифференцированного восприятия, способного отразить минимальные изменения в форме объекта.

Формирование мышления у слабовидящих и слепых имеет ряд особенностей. Отмечаются трудности установления смысловых связей между объектами, изображенными на картинке, затруднения при классификации предметов [24, с. 9].

Вначале человек начинает познание мира с его непосредственного отражения, затем, уже, после накопления чувственного опыта, человек начинает устанавливать связи между явлениями, формируется абстрактное, теоретическое мышление. Поэтому, по словам Литвак А. Г., неправильно считать, что из-за недостатка зрительной функции, у ребенка начинают развиваться высшие психические процессы, такие как, логическое мышление, словесная память и др. Это не соответствует материалистическому пониманию фило- и онтогенетического развития человека. Поэтому лишь тесная связь чувственного и логического познания способствует наиболее эффективного развитию мышления у детей с дефектом зрения.

Для того, чтобы развивать познавательные универсальные учебные действия на уроках математики, в частности геометрии, необходимо использовать методы и средства, способствующие накоплению чувственного опыта, а также задействующие кинестетический канал. Именно совместно с ним можно комбинировать другие типы восприятия, в том числе использовать остаточное зрение.

Геометрия - это область, где происходит активное взаимодействие с моделями: геометрическими фигурами, телами, чертежными инструментами. Преодоление трудностей решения геометрических задач, доказательства теорем и свойств достигается путем использования особых средств. С их помощью, преподаватель может задействовать практически все каналы восприятия, что способствует активизации познавательных процессов и наиболее эффективному усвоению геометрического материала.

1.3. Специфика преподавания геометрического материала для слабовидящих учащихся 7- 9 классов

Основу методики обучения математике школьников с дефектами зрения составляет методика работы с нормально видящими. Вместе с тем особенности слепых и слабовидящих требуют разработки методических рекомендаций с учетом тяжести патологии зрения [21, с. 8].

Вторичные отклонения, вызванные нарушением зрения, отрицательно сказываются на усвоении учащимися общеобразовательных предметов. Поэтому не все методы, реализуемые в массовой школе являются эффективными для учащихся с проблемным зрением. В выборе методов обучения детей с нарушением зрения очень важно обращать внимание на их сенсорный дефект, поэтому, например, при обучении таких детей неприемлемо использование популярного в массовой школе метода демонстрации.

По мнению В. З. Денискиной, при изложении методов обучения математике слепых и слабовидящих младших школьников надо учитывать три важных аспекта: основные дидактические задачи, источники знаний и характер умственной деятельности учащихся. В умственной деятельности слабовидящих учащихся выделяются три характера деятельности: рецептивный, репродуктивный, продуктивный.

Рецептивный характер состоит в восприятии материала, предложенного ученику в готовом виде; репродуктивный связан с запоминанием полученных знаний или выработкой умений и выражается в воспроизведении знаний или учебных действий; продуктивный, или творческий, направлен на самостоятельное добывание знаний [13].

Так, фрагментарность восприятия детей с нарушением зрения приводит к ошибкам опознания, а следовательно, и дифференциации геометрических фигур, особенно, когда варьируются их элементы (величины углов, протяженность сторон, количество углов и сторон). Замедленность восприятия проявляется, например, при предъявлении детям наглядного материала. Трудности выполнения предметно-практических действий сдерживают формирование математических понятий и овладение чертежно-измерительными навыками. Дефицит чувственного опыта осложняет понимание содержания арифметических задач и т.д.

То есть в процессе преподавания геометрии учитель должен в полной мере задействовать сохранные анализаторы (слух, осязание и т.д.) [12].

В основу программы по геометрии для средней и старшей школ слабовидящих учащихся положен материал программы массовой школы, так как коррекционные школы для детей с нарушением зрения дают цензовое образование, то есть в объеме массовой школы. В связи с особенностями познавательной деятельности слабовидящих детей, программа распределена на более продолжительное время.

Несмотря на то, что методы преподавания, как геометрии, так и математики вообще такие же, как и в массовой школе, В.З. Денискина выделяет методы, которые задействуют сохранные анализаторы у слабовидящих учащихся и направлены на формирование познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математики.

1. Метод рассказа.

Этот метод целесообразно использовать, при изучении нового материала, содержащего элементы ранее изученного материала, чтобы рассказ не превратился в лекцию, а учащиеся были подключены к нему. В данном случае ученики могут устанавливать причинно-следственные связи между ранее изученным материалом и новым. Во время рассказа преподаватель может попросить дать определение тому или иному понятию, попросить продемонстрировать алгоритм решения какого-либо задания и др. Чтобы учащимся было интересно, учитель может применять в рассказе различные литературные жанры.

2. Метод объяснения.

При изучении нового материала этот метод используется на практике в двух вариантах. Один из них можно назвать повествовательным, а другой –

проблемным. Повествовательное изложение проходит без постановки вопросов, проблемное же, как правило, начинается с постановки вопроса [13].

В процессе объяснения учитель часто обращается к учащимся, с целью заставить их самих подумать и рассказать о своих соображениях, а также сделать выводы. Если учащиеся не могут ответить на вопросы, то учитель сам отвечает и дает дополнительные пояснения. Самое главное в данном методе – это рассуждение.

3. Метод индукции и метод дедукции.

При обучении математике сущность индукции заключается в том, что учитель предлагает учащимся несколько конкретных математических фактов, помогает разобрать их, сравнить, а также выделить общие признаки. А учащиеся должны сделать общий вывод, сформулировать правило, либо проклассифицировать по различным признакам. Чтобы привлечь к работе всех учащихся, необходимо заранее подготовить разные по сложности и составу факты для разного уровня учащихся.

Рассуждение методом дедукции состоит в том, что учитель сообщает учащимся общее положение или правило, Затем сущность этого правила применяется к частным случаям и конкретным примерам.

4. «Эвристическая беседа».

Это вопросно-ответная форма обучения, при которой учитель не сообщает учащимся готовых знаний, а посредством наводящих вопросов, на основе личного опыта и уже имеющихся знаний, наблюдений подходит к тому, что учащиеся самостоятельно формулируют новые знания.

Эти и другие методы используются преподавателями для полного задействования такого сохранного анализатора, как слухового.

При использовании осязательного канала, существуют и другие методы:

5. Метод практической работы.

Для проведения практических работ на уроках геометрии для слабовидящих, учитель может использовать различные приборы и инструменты, также прибор Брайля и другие учебно-наглядные пособия. Метод практической работы может включать в себя решение задач, всевозможные самостоятельные работы, моделирование, эксперименты, дидактические игры, создание мини-проектов и многое другое.

Для реализации данного метода очень важен выбор средств, которые бы не только помогали в эффективном усвоении геометрического материала, но и способствовали формированию познавательных УУД.

Авторы в основном выделяют средства, которые целесообразно использовать на уроках математики в начальной школе. Поэтому выделим те распространённые средства, которые используются и в основной школе для наиболее эффективного усвоения геометрического материала.

- Прибор «Графика».

Этот инструмент предназначен для построения геометрических фигур на плоскости, а также графиков функций.

Конкретно в области геометрии с помощью прибора «Графика» учащиеся смогут не только распознавать фигуры, но и изучить их свойства, найти периметр, определить углы, определять подобные фигуры, изучить симметрию и др.

С помощью данного прибора учащиеся смогут создавать модели геометрических фигур и тел, осуществлять наблюдение, сравнение и классификацию [15].

- Раздаточный материал.

Виды и формы раздаточного материала весьма разнообразны. Они раскрывают содержание нового изученного материала. Подбор самого раздаточного материала зависит от изучаемых тем и возраста. В качестве раздаточного материала могут быть игрушки, полоски бумаги, куски веревок, карточки и др.

Пример.

При изучении длинны окружности, учащимся имеет смысл раздать веревочки и шнурки разной длины, чтобы выявить зависимость длины окружности от радиуса.

При изучении взаимного расположения прямой и плоскости использование карандашей, ручек, палочек в качестве раздаточного материала поможет в определении понятий скрещивающихся прямых, пересекающихся и параллельных плоскостей.

Большое количество средств наглядности выпускает ООО ИПТК «Логосвос».

- Развертки пространственных фигур**.**

Данное пособие содержит таблицы, с помощью которых учащийся может вырезать развертки пространственных фигур и, закрепив тесьмой на отмеченных местах, получить геометрическое тело.

- Координатная плоскость (3 вида), транспортир, линейка, координатная прямая.

Все эти предметы имеют свои особенности и дополнительные элементы.

- Набор сигнальных карточек по математике.

Данное пособие выполнено на специальной пленке, которую можно мыть. В набор входят комплекты карточек по таким темам, как «Прямая, отрезок, кривая», «Многоугольники», «Измерение отрезков», «Конструирование фигур», «Деление геометрических фигур на части», «Площади фигур» и др. В данном наборе информация представлена как по системе брайля, так и в плоскопечатном виде.

В. З. Денискина отмечает, что для более эффективного использования остаточного зрения учащихся, прозрачную пленку, на которой выполнены карточки, нужно доработать: закрасить с обратной стороны и прикрепить к белому картонному листу или белой плотной бумаге [14].

- Прибор для рельефного рисования и черчения «Школьник».

Этот прибор состоит из листа резины, на который накладывается лист специальной пленки. Он закрепляется металлической рамкой. На этой пленке с помощью шариковой ручки можно получать рельефное цветное изображение.

Прибор дает учителю возможность быстро выявлять представления учащихся о тех или иных геометрических объектах, легко контролировать решение задач на построение или деление геометрических фигур на части [13].

- Наглядные пособия.

В педагогике выделяют несколько видов средств наглядности, выделим те, которые целесообразно использовать в процессе обучения геометрии [22, с. 33-40]:

1. Объемные наглядные пособия. В качестве таких пособий могут быть модели геометрических тел, двугранных углов.
2. Изобразительные наглядные пособия. Это могут быть плакаты, картины. В геометрии это могут быть плакаты с изображением геометрических фигур в окружающем мире, картины художников с геометрической тематикой.
3. Графические наглядные пособия. К ним относятся таблицы схемы, планы.
4. Рельефные наглядные пособия. Эти пособия представляют собой изображения, содержащие выпуклые элементы.

Выделим особые требования, которым должны удовлетворять данные средства, чтобы адаптировать их для слабовидящих учащихся:

Требования, предъявляемые к объемной наглядности.

Характерные признаки изображаемых предметов должны быть точно переданы. Важно соблюдение правильных пропорций и соотношения частей предмета в модели или макете.

Требования, предъявляемые к изобразительной наглядности:

При подборе или изготовлении наглядности этого вида следует учитывать, что способность различать изображения зависит от остроты центрального зрения. Так, при остроте зрения 0,01-0,03 минимальный размер детали объекта должен быть не менее 15 мм, при остроте зрения 0,04-0,08 – не менее 5 мм, при остроте зрения 0,09-0,2 – не менее 3 мм. Кроме того, предмет объект наглядности должен быть выполнен в цветовой гамме, так как люди с нарушением зрения лучше воспринимают цветные изображения, нежели в черно-белых тонах. Очень важно расположение объектов в пособии, соблюдение границ и пропорций, подбор цветов.

К подбору для демонстрации детям слайдов, диа-, кино- и видеоматериалов также следует подходить с позиции комфортности их зрительного восприятия детьми, возможности получить адекватные представления об изображаемых объектах и явлениях.

Требования, предъявляемые к графическим пособиям.

Линии и обозначения на графическом изображении должны быть четкими, также выполнены жирным читаемым шрифтом оптимальной для слабовидящих величины. Условные обозначения должны быть простые и точные. Также желательно придерживаться одной системы обозначений во всех графических пособиях.

Требования к рельефным наглядным пособиям.

Изображение на рельефе должно быть качественно проработано, от этого зависит представление о каком-либо объекте при его восприятии. Рельефное изображение не должно содержать слишком острых углов, которые бы причинили неудобства. Также, при изображении геометрических фигур, желательно использование цветов приближенных к реальным, чтобы у учащихся возникали образы из жизни, связанные с этими фигурами.

Школьный курс геометрии 7-9 классов включает в себя множество задач на доказательство и нахождение элементов фигуры. Для учащихся с проблемным зрением решить такие задачи является трудным в виду того, что они не могут полноценно зрительно воспринимать фигуру.

Оригами является средством, которое задействует в системе 2 канала – зрительный и кинестетический.

Оригами – это искусство складывания из бумаги различных изделий.

Название "оригами" оно получило приблизительно в XVIII веке. В переводе с японского "ори" означает складывание, "ками" – бумага. В конце XIX века оригами начали изучать в японских детских садах и школах. Повсеместное развитие оно получило лишь в последнее время. Главнейшая заслуга в этом принадлежит японцу Акире Йошизаве, который в середине XX века разработал систему условных обозначений, благодаря которым легко читаются книги по оригами независимо от того, в какой стране они изданы [17].

Существует множество книг, в которых описываются различные приемы складывания, техники и множество схем. В России применение оригами в геометрии было описано Омским центром оригами под руководством Белим С. Н.

С учетом психологических особенностей и особенностей восприятия слабовидящими учащимися, необходимы требования к наглядным пособиям оригами. Во-первых, эти требования включают в себя все те, которые описаны в изобразительных, графических наглядных пособиях, плюс добавляется еще ряд особых:

1. Необходимо разное выделение видимых и невидимых линии на схемах оригами. Не только по форме, но и, желательно по цвету и контрастности: невидимые линии бледнее, а видимые ярче. То же самое можно сказать и о толщине линий.

2. Базовые формы, используемые в схемах сборки различных изделий, должны быть идентичны тем, которые представлены в начале пособия на страницах условных обозначений и схем. Это нужно для того, чтобы учащиеся на первых уроках смогли узнать, что это за базовая форма.

Когда уже навыки сборки отработаны, можно вообще убрать картинку, а лишь написать название этой базовой формы.

3. Обычно в оригами используется простая цветная бумага: с одной стороны она имеет цвет, с другой нет. Поэтому на схеме, во всех действиях складывания имеет место изобразить цветом, где лицевая сторона бумаги, а где изнаночная. Многие школьники могут не заметить стрелку, где требуется перевернуть изделие. В таком случае на схеме должно быть видно, с какой стороны – изнаночной или лицевой выполняется следующее действие складывания.

Выводы по первой главе

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования выделяется принцип, обеспечивающий создание единого образовательного пространства, способствующий достижению личностных, метапредметных, предметных результатов освоения основной образовательной программы учащимися с ОВЗ. Принцип обеспечивает связь коррекционной работы с программой формирования и развития универсальных учебных действий, в котором прописано требование к выбору оптимальных для развития ребенка методов и приемов обучения в соответствии с его особыми образовательными потребностями.

Эти потребности, прежде всего, связаны с индивидуальными ограничениями по здоровью. Потому возникает проблема в выборе средств и методик формирования универсальных учебных действий у учащихся с теми или иными особенностями. Использование в процессе обучения геометрии такого средства, как оригами способствует не только наиболее эффективному усвоению материала, но и формированию познавательных УУД у учащихся с проблемным зрением.

В первой главе были рассмотрены виды познавательных УУД, а также возможности их формирования в процессе обучения геометрии 7-9 классов. Геометрия – это та область, где уже при решении школьных задач формируются познавательные процессы. Это задачи на построение, доказательство и нахождение элементов геометрической фигуры. Также приведены примеры геометрических задач, авторы которых намеренно составили их в соответствии с развитием познавательных УУД.

В главе выделены особенности познавательной деятельности и восприятия слабовидящих учащихся. Была проанализирована соответствующая тифлопсихологическая и педагогическая литература. На основе анализа данной литературы сделаны выводы о том, что познавательные процессы у обучающихся с проблемным зрением протекают также, как и у нормально видящих, но так как зрительное восприятие значительно ниже, необходим выбор методов и средств, адаптированных и наиболее эффективных для данной категории обучающихся. Это должны быть такие методы и средства, которые задействуют не один канал восприятия, а сразу несколько, например кинестетический и зрительный, или зрительный и слуховой. Поэтому были рассмотрены различные средства, которые сейчас используются в коррекционных школах слабовидящих. Важную роль среди них играют средства наглядности: рельефные, графические, изобразительные и объемные. К нам выделены особые требования. Среди этих средств было выделено оригами, так как оно задействует два важнейших канала восприятия, интересно в использовании и адаптировано под материал школьного курса геометрии. Требования к оригами – это все те, которые входят в состав требований к графическим, изобразительным наглядным пособиям, а также ряд особых, характерных данному средству.

Глава II. Оригами как средство формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения геометрии учащихся с проблемным зрением 7-9 классов

2.1. Методика использования оригами в процессе обучения геометрии учащихся с проблемным зрением, как средство формирования познавательных УУД

Методика включения оригами в процесс обучения геометрии долгое время не принималась специалистами, но впоследствии вызвала интерес, ведь посредством данной техники происходит не только эффективное усвоение материала, но и развитие творческий способностей, активизации познавательного интереса к самому предмету.

Оригами, как основа различных направлений искусства, является наиболее логичной и гармоничной формой изучения геометрии. Логика здесь выступает как средство подтверждения наглядности и практической значимости. На основе конструирования моделей процесс освоения геометрии представляется последовательным развёртыванием всего процесса познания. Выполняя геометрические фигуры в технике оригами, учащиеся знакомятся с новыми геометрическими понятиями, основными определениями, и наглядно изучают закономерности поведения двухмерной плоскости в трёхмерном пространстве [9].

Геометрия несет в себе абстрактный характер, что вызывает трудности в процессе решения задач. И. Ф. Шарыгин утверждал, что геометрическое мышление, которое формируется в процессе изучения данной науки имеет две составляющие – наглядно-образную и логическую. При этом на первых ступенях изучения геометрии акцент делается на наглядно-образной составляющей, которая является основой, и только по мере развития геометрического мышления возрастает значение его логической составляющей. [10]

При преподавании геометрии для слабовидящих с помощью оригами важно уделить внимание обозначениям и названиям действий складывания и базовых форм. Оригаметрия включает в себя несколько базовых форм. Это простейшие модели, полученные путем минимального количества действий складывания, из которых возможно при дальнейших действиях складывания получить различные модели. На основе базовых форм учащимся можно наглядно показать и объяснить начальные геометрические понятия.

1. Дверь. Данная форма получена путем складывания квадратного листа пополам. Здесь преподаватель может объяснить общее свойство для квадрата и прямоугольника – это прямой угол.

2. Шкаф. Данная форма основана на делении квадрата на четыре части. При складывании такой формы учащиеся в практическом плане могут понять, что является частью от целого.

3. Двойной квадрат. Чтобы получить данную форму необходимо понимать, что такое диагональ квадрата. В данном случае школьники могут увидеть, как равнобедренный треугольник путем нехитрых действий становится квадратом.

4. Двойной треугольник. Здесь, наоборот, обучающиеся могут увидеть интересную метаморфозу превращения из прямоугольника равнобедренного треугольника.

5. Бумажный змей, ромб, рыба, птица. Все эти базовые формы похожи, одна получается из другой. Все они являются четырехугольниками, три последних из которых – ромбами.

Некоторые оригамисты выделяют еще несколько базовых форм.

В классическом оригами все построения начинаются, как правило, из квадратного листа бумаги. Таким образом, когда мы производим даже простейшее действие с листом бумаги, например, складываем его по вертикали или диагонали, мы уже решаем задачи на построение – строим перпендикуляр к прямой или биссектрису угла. С помощью перегибания треугольника можно построить точки пересечения биссектрис, медиан и высот и многое другое.

Геометрия также включает в себя задачи, которые можно решить при помощи данной техники.

Решения таких задач основаны на некотором алгоритме действий складывания листа бумаги. В качестве плоскости используется лист бумаги, в качестве прямых – края листа и линии сгиба, точки -вершины углов листа, точки пересечения линий сгибов друг с другом или с краями листов. Кроме того, рассмотрим в качестве точек засечки, получаемые при неполном сгибе листа.

При решении геометрических задач используются понятия, аксиомы оригаметрии и следствия из них.

Оригаметрия – это новая наука, находящаяся на стыке геометрии и оригами. Для кого-то это модель евклидовой плоскости, а для кого-то и целая геометрия. В основе оригаметрии, как и любой науке лежат аксиомы, которые предложил живущий в Италии японский математик Хумиани Хузита. Их шесть:

Аксиома 1. Существует единственный сгиб, проходящий через две данные точки.

Аксиома 2. Существует единственный сгиб, совмещающий две данные точки.

Аксиома 3. Существует сгиб, совмещающий две данные прямые.

Аксиома 4. Существует единственный сгиб, проходящий через данную точку и перпендикулярный данной прямой.

Аксиома 5. Существует сгиб, проходящий через данную точку и помещающий другую данную точку на данную прямую.

Аксиома 6. Существует сгиб, помещающий каждую из двух данных точек на одну из двух данных пересекающихся.[5, стр. 16]

Математическая теория оригами (оригаметрия) изучается в работах Р. Альперина, Е. Андерсена, К. Касахара, Дж. Маэкава, Ф. Ова, Т. Такахама, Т. Халла, К. Хатори и др. Применение перегибания листа бумаги для изучения свойств некоторых правильных многоугольников и конических сечений рассматриваются в работе С. Роу. Возможности включения элементов оригами в преподавание геометрии изучаются Омским центром оригами [27].

Рассмотрим задачи курса геометрии 7-9 классов, решение которых возможно интерпретировать с помощью техники оригами с использованием аксиом оригаметрии.

1. Задачи на построение

Задача 1. Отложить угол в 30 или 60 градусов.

При решении данной задачи с помощью циркуля и линейки, необходимо построение правильного треугольника, затем угла, равного данному, и, для построения угла в 30 градусов, построение биссектрисы. Всё это вызывает немало сложностей у слабовидящих учащихся: работа с циркулем, измерения и многое другое. Оригамисты предлагают другое решения данной задачи, которые реализуется на квадратном листе бумаги (рис 1):

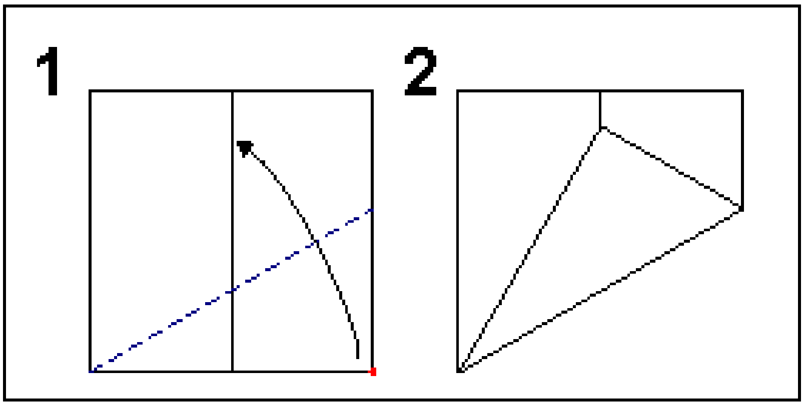


Рис. 1

Достаточно построить на стороне квадрата равносторонний треугольник. Для этого сначала разделим квадрат вертикальной складкой на два равных прямоугольника. Затем проведем складку, которая переносит угол квадрата на отмеченную линию. Угол 15 градусов можно получить, разделив полученные углы в 60 и 30 градусов пополам.

В данном случае учащиеся строят модель равностороннего треугольника и модель угла, также проводят причинно-следственные связи между равносторонним треугольником и углом в 60 градусов, углом в 60 и 30 градусов.

Задача 2. Разделить угол квадрата на три равных угла.

С помощью циркуля и линейки это процесс длительный и не совсем комфортный для слабовидящих школьников. Решение задачи строится аналогично предыдущей. Существует также оригамное решение данной задачи (рис. 2):

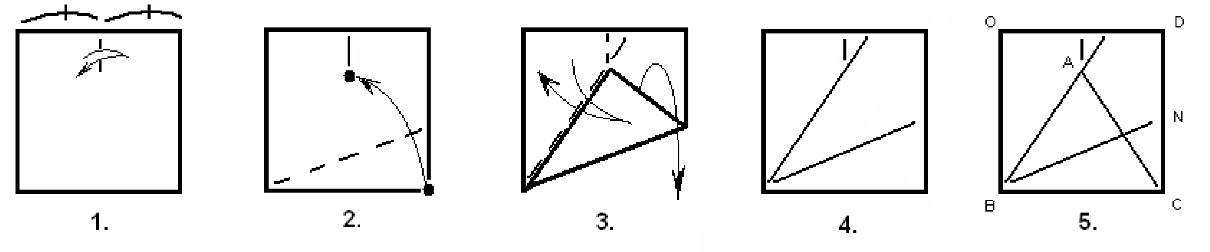


Рис. 2.

1. Наметьте сгиб, делящий верхнюю сторону квадрата пополам.

2. Совместите вершину правого нижнего угла квадрата с некоторой точной намеченной линии сгиба.

3. Перегните левую верхнюю часть фигурки и вернитесь в исходное положение квадрата.

4. Проверьте результат. Вершина левого нижнего угла квадрата линиями сгиба разделена на три равных угла.

В данной задаче происходит опора на ранее решенную задачу, учащиеся пользуются уже имеющимися у них знаниями и проецируют решение предыдущей задачи на данную.

2. Задачи на доказательство теорем школьного курса геометрии

Задача 1. Доказать, что сумма углов треугольника равна 180°.

Доказательство данной теоремы можно встретить в любом учебнике по геометрии. Существует оригамная интерпретация доказательства, которая не противоречит стандартной из школьных учебников, зато наглядно демонстрирует и позволяет творчески подойти к самому доказательству (рис.3).

Интерпретация доказательства с помощью техники оригами:

1. Возьмем лист бумаги произвольной треугольной формы и проведем сгиб через одну из вершин треугольника, перпендикулярную противоположной стороне – высоту треугольника.

2. Применяем аксиому 4 оригаметрии: существует единственный сгиб, проходящий через данную точку и перпендикулярный данной прямой.

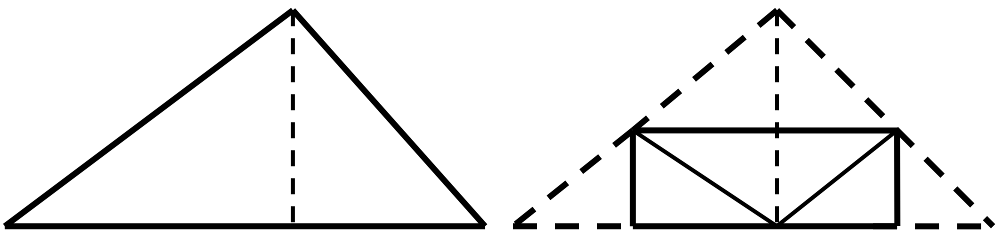
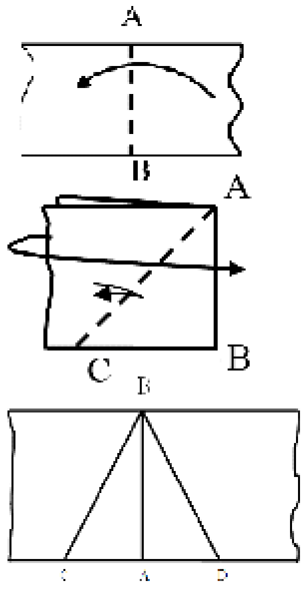


Рис. 3.

3. Совместим вершины треугольника с точкой у основания высоты треугольника (по аксиоме 2: существует единственный сгиб, совмещающий две данные точки).

При сложении всех трёх углов к снованию высоты получаем, они совпали с развернутым углом – основанием треугольника (а величина развернутого угла равна 180°).

В данном случае учащиеся должны четко понимать, какой угол называется развернутым, использовать ранее изученную информацию (аксиомы оригаметрии), находить творческое решение проблемы.



Задача 2. Доказать, что в треугольнике: 1) против большей стороны лежит больший угол; 2) против большего угла лежит большая сторона.

Интерпретация доказательства с помощью техники оригами:

1. Возьмем полоску бумаги. Отметим точки А и В. Согнем по прямой АВ.

2. Отметим произвольную точку С и проведем прямую АС. Получим геометрическую фигуру – треугольник АВС. А, В, С – вершины. АВ, ВС, АС –

стороны треугольника. Разогнем полоску в первоначальное положение.

3.Рассмотрим ABC и ABD. Сравним AC и AD и углы, лежащие против этих сторон $\angle$CBA и $\angle$DBA. При наложении они совпадают. Аналогично AC и BD, BA.

4. Вывод: в равных треугольниках против равных сторон лежат равные углы, и обратно – против равных углов лежат равные стороны. Равные углы и равные стороны в равных треугольниках называются соответственными.

При решении этой задачи учащиеся должны выстроить четкий алгоритм, который приводит к решению задачи.

Формирование познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения геометрии происходит во время использования средства оригами в изучении тем и при решении задач. Для учащихся с проблемным зрением это особенно эффективно. Через практико-ориентированный подход они не просто осваивают творческую составляющую техники оригами, но еще и развивают мышление за счет задействования в с системе сохранного кинестетического и проблемного зрительного анализатора.

В процессе складывания фигуры дети учатся выполнять действия, которые составляют познавательные УУД. Например, чтобы достичь результата, то есть, сложить форму, учащимся необходимо [20]:

1. Осуществлять поиск и анализ информации.

Очень важно, когда учитель не только диктует последовательные действия, но и дает возможность ученикам проанализировать то, что они уже имеют, и попытаться получить то, что необходимо. Для этого учащиеся осуществляют поиск схем, приемов складывания, чтобы применить их к уже имеющимся у них данным. Также этот аспект четко виден, когда учащимся предоставляется самостоятельная работа – складывание оригами по схеме. Ребенок должен максимально использовать всю информацию, заключенную в схемах, для получения эффективного результата.

2. Уметь самостоятельно достраивать и восполнять недостающие компоненты.

Особенноэто проявляется, когда учитель просить подготовить какую-либо базовую форму перед складыванием самой композиции, а затем самостоятельно достроить до необходимой фигуры с помощью схемы.

3. Умение формулировать проблему, находить творческие способы её решения.

Учащийся, подготовив одну из базовых форм, задаётся вопросом, какую фигуру он может из нее получить и путем каких действий складывания. Кроме того, проблемаможет возникнуть уже в готовом изделии, когда получилось не то, что было запланировано. Тогда нужно найти способ исправления этой ошибки. В таком случае у учащегося происходит формирование оценки процесса и результатов деятельности.

4. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений.

В процессе складывания, прежде чем получить ту или иную форму, необходимо сделать определенные сгибы, иначе не получится желаемого результата. Пример: чтобы сложить двойной треугольник, нужно взять лист квадратной формы и согнуть его по двум диагоналям, затем вернуться к начальной стадии квадратного листа и сложить его пополам, так чтобы получился прямоугольник. На фигуре четко видны очертания боковых сторон равнобедренного треугольника, которые также являются боковыми сторонами двойного треугольника. Остается спрятать вовнутрь лишние части по сгибам, и получится необходимая фигура. На данном этапе ученик участвует в поиске решения, осуществляя причинно-следственную связь и выстраивая логическую цепочку рассуждений, приводящую к конечному результату.

5. Способность к моделированию, то есть преобразованию объекта из чувственной формы в модель.

Школьный курс геометрии содержит множество моделей. Посредством оригами учащиеся могут построить некоторые из них. Это могут быть, как стереометрические тела, так и любые плоские фигуры. На основе этих моделей можно изучать свойства и признаки тех или иных фигур.

6. Осуществление выбора наиболее эффективных способов решения задач.

Школьный курс геометрии 7-9 классов содержит задачи, как на нахождение элементов фигур, так и на доказательство различных теорем и свойств. Решение многих задач может быть интерпретировано несколькими способами. Для учащихся с нормальным зрением освоить каждый из способов более достижимо, нежели детям с нарушением зрения. Оригами позволяет решить многие задачи по геометрии путем складывания листа. Это средство является доступным для слабовидящих, так как основным восприятием в процессе решения задач является осязание (кинестетическое восприятие).

2.2. Конспекты уроков по геометрии для слабовидящих обучающихся с использованием средства оригами

На основе рассмотренной в первой главе специфики преподавания геометрического материала для школьников с проблемным зрением, были составлены конспекты уроков, направленные на формирование познавательных универсальных учебных действий. Конспекты разработаны с учетом особенностей восприятия данной категории обучающихся. На всех этапах урока использовано средство оригами.

Конспект урока по геометрии в 7 классе «Равнобедренный треугольник и его свойства»

Цель: формирование понятия равнобедренного треугольника, его свойств, умения доказывать эти свойства, применять изученные понятия при решении задач.

- Способствовать развитию математической речи, произвольного внимания, мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение);
- Воспитывать аккуратность, самостоятельность, волю и настойчивость для достижения конечных результатов;
- Формировать УУД:

Личностные УУД: способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности.

Регулятивные УУД: умение определять и формулировать цель на уроке с помощью учителя; проговаривать последовательность действий на уроке; оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки; планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок; высказывать своё предположение.

Коммуникативные УУД: умение оформлять свои мысли в устной форме; слушать и понимать речь других; совместно договариваться о правилах поведения и общения в школе и следовать им.

Познавательные УУД: умение анализировать и синтезировать полученные знания, строить модели, умение давать определения понятиям, находить причинно-следственные связи, строить логическую цепочку рассуждений, умение выбирать наиболее эффективные решения, проводить эксперимент.

Задачи:

1. Рассмотреть актуальность и практическое применение изучаемой темы.

2. Сформулировать определение и свойства «равнобедренного треугольника».

3. Доказать свойства равнобедренного треугольника с помощью техники оригами.

3.Рассмотретьприменение данных свойств в доказательстве утверждений и решении задач.

4. Решить задачи с применением изученных свойств.

Оборудование: доска, мел, терминологический словарь, учебник, цветная бумага.

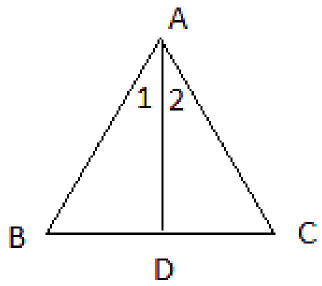
Структура урока: комбинированный.

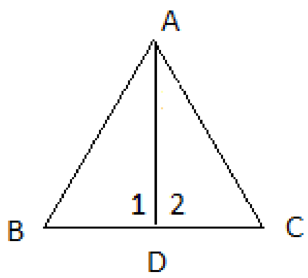
Ход урока:

Этап	Результат этапа	Форма	Содержание	Время

занятия		работы		
Организационный момент	Ученики готовы к работе и взаимодействию с преподавателем	групповая	Учитель приветствует учащихся, настраивает учеников на занятие, задавая им вопрос: какие ребята базовые формы оригами вы знаете, и какие мы уже с вами использовали? Учащиеся: двойной квадрат, двойной треугольник, рыба, двери, ромб и т. д.	2 мин
Актуализация знаний	Учащиеся вспомнили ранее изученный материал осознали значение и важность данной темы школьном курсе математики	групповая	Прежде чем приступить к открытию новых знаний и изучению нового материала, давайте посмотрим, что нам необходимо вспомнить. Учитель задает вопросы, а учащиеся отвечают на них. Вспомните ребята, виды треугольников вы знаете? (Тупоугольные, остроугольные, прямоугольные). Какие замечательные линии в треугольнике вы знаете? (Медиана треугольника, высота треугольника и биссектриса треугольника). Так вот, сегодня мы с вами еще добавим в копилку несколько видов треугольников. Как вы думаете, какой треугольник называется равносторонним? (у которого все стороны равны). Какой треугольник разносторонний? (у которого все стороны разные).	5 мин

			А если у треугольника 2 стороны равны, а одна отличная от них? (ребята высказывают свои предположения) Для некоторых треугольников существуют особые свойства, которые и отличают их от других. Знание этих свойств сильно облегчает решение многих геометрических задач. Я думаю, что все со мной согласны, зачем расписывать огромное решение задачи, делать страшные вычисления, если, зная некоторые необходимые для этой задачи понятия и свойства, можно записать все в одну строчку. Это вы поймете дальше, когда узнаете об этих свойствах.	
Постановка учебной задачи, создание ориентации и мотивации на изучение поставленной задачи	Учащиеся замотивированы на изучение данной темы, ознакомились с предстоящими целями и задачами, которые предстоит осуществить на уроке	индивидуальная	Сегодня мы рассмотрим с вами равнобедренный треугольник. **Задачи:** 1. Рассмотреть актуальность и практическое применение изучаемой темы. 2. Сформулировать определение и свойства «равнобедренного треугольника». 3. Доказать свойства равнобедренного треугольника с помощью техники оригами. 3.Рассмотреть применение данных свойств в доказательстве утверждений и решении задач. 4. Решить задачи с применением изученных свойств.	3 мин
Презентац	Учащиеся	групповая	Как вы думаете, какие из базовых форм нам сегодня приходятся?	15 мин

ия нового материала	разобрали определение «равнобедренного треугольника», а также его свойства.		(треугольник и двойной треугольник) Учитель диктует действия, а учащиеся их выполняют: 1. Сделайте из квадратных листов бумаги эти базовые формы и скажите, какие по виду треугольники у вас получились. (равнобедренные) 2. Сформулируйте, пожалуйста, определение равнобедренных треугольников. Первое свойство равнобедренных треугольников, заключается в том, что углы при основании по биссектрисе, тогда ΔABD совпадет с ΔACD.  Рис. 1 3. Обратите внимание на биссектрису, что особенного можно заметить? (что она перпендикулярна основанию, а также делит его на 2 равные части). Отсюда появляется второе свойство равнобедренного	

			треугольника: его высота, проведенная к основанию, является медианой и биссектрисой. Доказать это тоже не составит труда (см. рис. 2): 1)Угол 1 равен углу 2 (оба по 90 градусов); 2)Угол B равен углу C (по свойству 1); 3) из 1), 2) следует, что угол BAD= CAD (180-(90+B)); 4) AB= AC (т.к. ABC - равнобедренный); 5) AD – общая 6) Из 3), 4), 5) следует, что треугольники ABD и ACD равны по двум сторонам и углу между ними Можно проверить, согнув наш треугольник по высоте. Треугольники ABD и ACD совпадут. Отсюда, AD медиана, биссектриса и высота.  Рис. 2	
Закреплен	Учащиеся усвоили	индивиду	Задача.	15 мин

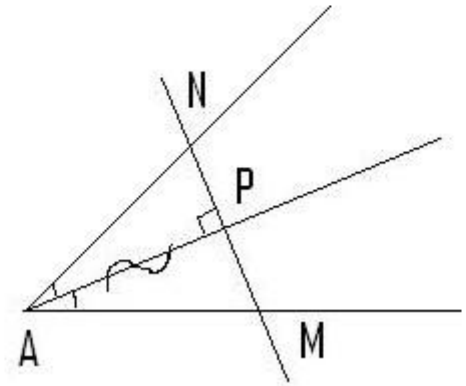
<table>
<tr>
<td>ие
материала</td>
<td>понятие
равнобедренного
треугольника и его
свойств</td>
<td>альная</td>
<td>Прямая, перпендикулярная к биссектрисе угла А, пересекает стороны угла в точках M и N. Докажите, что ΔAMN – равнобедренный.
Интерпретация решения с помощью оригами (см. Рис. 4):


Рис.3. Иллюстрация задачи
При наложении ΔANP совпадает с ΔAMP (перегнули по AP, точка M совпадет с точкой N, а сторона AM совпала при наложении с AN). Следовательно, ΔAMP=ΔANP. Значит AM = AN. И ΔAMN – равнобедренный.
Чтобы доказать, что ΔAMN – равнобедренный надо доказать равенство треугольников ΔAMP и ΔANP. Из этого равенства будет следовать равенство отрезков AN и AM.
Математическое обоснование:
AP – высота и биссектриса ΔANM (по построению, так как</td>
<td></td>
</tr>
</table>

			$BP \perp MN$). $\angle MAP = \angle NAP$. Следовательно, ΔAMN – равнобедренный (по признаку равнобедренного треугольника). Что и требовалось доказать.	
Подведение итогов, запись домашнего задания	Учащиеся записали домашнее задание, проанализировали, что планировали и чего достигли в течение урока	групповая	Учитель спрашивает учащихся о том, чего они достигли за прошедшее занятие, просит проанализировать, что получилось, а что нет, даёт домашнее задание. Творческое домашнее задание: сложить фигуру при помощи техники оригами, в основе которой лежит равнобедренный треугольник.	5 мин

Конспект урока по геометрии в 7 классе «Параллельные прямые»

Цель: формирование понятий параллельных прямых, и углов, образованных при пересечении двух прямых секущей; умения доказывать теоремы, применять изученные понятия при решении задач.

•Способствовать развитию математической речи, произвольного внимания, мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение);

•Воспитывать аккуратность, самостоятельность, волю и настойчивость для достижения конечных результатов;

•Формировать УУД:

Личностные УУД: способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности.

Регулятивные УУД: умение определять и формулировать цель на уроке с помощью учителя; проговаривать последовательность действий на уроке; оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки; планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок; высказывать своё предположение.

Коммуникативные УУД: умение оформлять свои мысли в устной форме; слушать и понимать речь других; совместно договариваться о правилах поведения и общения в школе и следовать им.

Познавательные УУД: умение анализировать и синтезировать полученные знания, строить модели, умение давать определения понятиям, находить причинно-следственные связи, строить логическую цепочку рассуждений, умение выбирать наиболее эффективные решения, проводить эксперимент.

Задачи:

1. Рассмотреть актуальность и практическое применение изучаемой темы.

2. Сформулировать определения «параллельных прямых», «накрест лежащих углов», «соответственных углов» и «односторонних углов».

3. Доказать признаки параллельности прямых средством оригами.

3.Рассмотретьприменение данных признаков при доказательстве утверждений и решении задач.

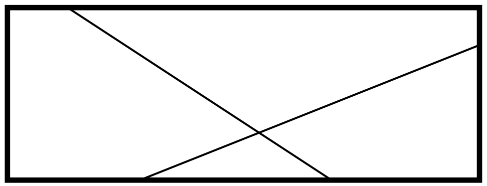
4. Решить задачи на доказательство параллельности прямых.

Оборудование: доска, мел, терминологический словарь, учебник, цветная бумага.

Структура урока: комбинированный

Ход урока:

Этап занятия	Результат этапа	Форма работы	Содержание	Время
Организационный момент	Ученики готовы к работе и взаимодействию с преподавателем	групповая	**1.** Учитель приветствует учащихся, сообщает тему и цели урока, задает домашнее задание **2.** Преподаватель настраивает учеников на занятие, задавая им вопрос, а учащиеся отвечают по поднятой руке. Какие ребята базовые формы оригами вы знаете, и какие мы уже с вами использовали? Учащиеся: двойной квадрат, двойной треугольник, рыба, двери, ромб и т. д.	2 мин
Актуализация знаний	Учащиеся вспомнили ранее изученный материал осознали значение и важность данной темы школьном курсе мат-ки	групповая	Прежде чем приступить к открытию новых знаний и изучению нового материала, давайте посмотрим, что нам необходимо вспомнить. Учитель задает вопросы, а учащиеся отвечают на них. 1. Что вы знаете о взаимном расположении двух прямых на плоскости? (Две прямые могут пересекаться и иметь одну общую точку; две прямые могут не пересекаться и не иметь общих точек).	8 мин

			2. Пред вами лежит прямоугольный лист бумаги, покажите мне, какие стороны квадрата параллельны, а какие пересекаются. 3. Давайте теперь согнем лист так, чтобы на нашей плоскости появились две пересекающиеся линии. Какие из получившихся при пересечении двух прямых, углы вы уже знаете, и какие свойства они имеют? (Смежные, у них одна сторона общая – сумма 180 градусов, вертикальные, они проходят через точку пересечения прямых - эти углы равны). Пример: 	
Постановка учебной задачи, создание ориентаци	Учащиеся замотивированы на изучение данной темы, ознакомились с	индивидуальная	Сегодня мы рассмотрим с вами параллельные прямые. Понятие, признаки параллельных прямых пригодятся нам в решении задач не только на этом уроке, но и во всем курсе геометрии. Существует немало геометрических фигур, такие как параллелограмм, ромб, квадрат, прямоугольник, трапеция, которые	3 мин

и и мотивации на изучение поставленной задачи	предстоящими целями и задачами, которые предстоит осуществить на уроке		содержат параллельные прямые. Зная признаки параллельности, вы сможете решить задачи на доказательство, нахождение элементов данных фигур. **Задачи:** 1. Рассмотреть актуальность и практическое применение изучаемой темы. 2. Сформулировать определения «параллельных прямых», «накрест лежащих углов», «соответственных углов» и «односторонних углов». 3. Доказать признаки параллельности прямых средством оригами. 3.Рассмотреть применение данных признаков при доказательстве утверждений и решении задач. 4. Решить задачи на доказательство параллельности прямых.	
Презентация нового материала	Учащиеся разобрали определение «больше», «меньше», а также основные свойства неравенств	индивидуальная	Учитель диктует действия и объясняет учащимся расположение элементов на листе бумаги: Положите перед собой лист бумаги и сделайте из него квадрат, а затем базовую «дверь». Развернем полученную базовую форму и видим, что у нас получились 2 параллельные прямые, и секущая - диагональ квадрата. Кто сможет сформулировать определение параллельных прямых? (Ученики формулируют определение) Рассмотрим углы, образованные секущей и параллельными	15 мин.

			прямыми. 1. Накрест лежащие углы. Эти углы лежат по разные стороны от секущей. Один угол образован секущей и одной из данных прямых, другой секущей и второй прямой. Они бывают внешние и внутренние. Внешние расположены за пределами параллельных прямых, а внутренние, наоборот. В данном случаем, можно заметить, что они равные. Кто сможет сформулировать первый признак параллельных прямых? (учащиеся формулируют: если накрест лежащие углы при пересечении двух прямых секущей равны, то такие прямые параллельны). 2. Соответственные углы. Эти углы лежат по одну сторону от секущей. Один угол образован секущей и одной из данных прямых и находится между этими прямыми, другой секущей и второй прямой, и находится за её пределами. Обратите внимание, какие это углы и сформулируйте второй признак параллельных прямых. (учащиеся формулируют: если соответственные углы при пересечении двух прямых секущей равны, то такие прямые параллельны). 3. Односторонние углы. Эти углы лежат по одну сторону от	

			секущей между данными прямыми. Можно заметить, что один из углов совпадает с ранее рассмотренным соответственным. Рассмотрим угол, который ему равен, то есть второй соответственный. Вместе с односторонним какие углы они образуют? (смежные, их сумма равно 180 градусам), тогда и сумма односторонних углов при параллельных также равна 180 градусам. Сформулируем третий признак параллельности прямых. (учащиеся формулируют: если сумма односторонних углов при пересечении двух прямых секущей равна 180 градусов, то такие прямые параллельны).	
Закреплен ие материала	Учащиеся усвоили понятие параллельных прямых, признаков параллельности	групповая	Задача 1. Две параллельные прямые пересечены секущей. Докажите, что биссектрисы накрест лежащих углов параллельны. Интерпретация с помощью оригами: Возьмем ранее используемый квадрат с параллельными прямыми и секущей. 1. Найдем биссектрисы накрест лежащих углов (учащиеся сами должны догадаться, как это сделать.Кто не сможет – тому объяснить, вспомнив с учащимися определение биссектрисы угла, то есть, чтобы её построить, необходимо разделить угол пополам) 2. Получили параллелограмм ABDC. Найдем середины сторон AB и CD – точки M и N соответственно. (см. рис. 1)	16 мин

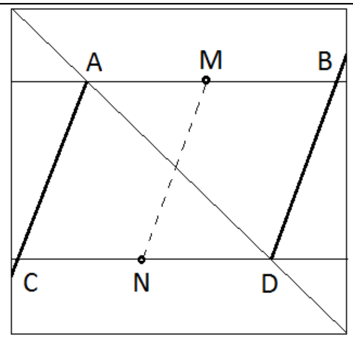


Рис. 1

3. Согнём по прямой линии, проходящей через точки M и N. Получаем что AC – биссектриса одного накрест лежащего угла является продолжением BD – биссектрисы другого накрест лежащего угла. (см. рис. 2 и рис. 3). Таким образом теорема доказана.

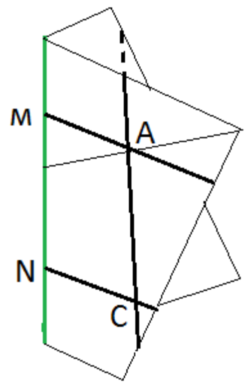


Рис.2

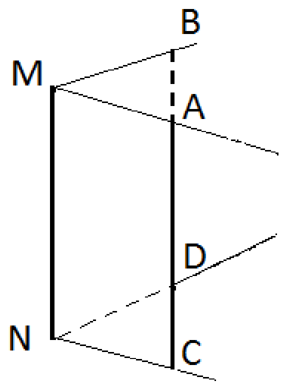


Рис.3

Математическое обоснование:

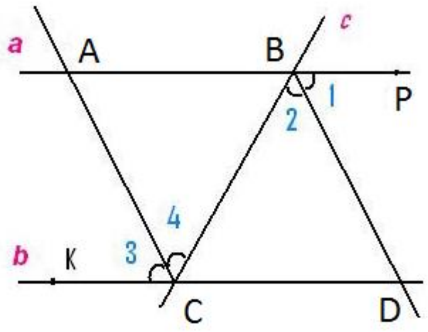


Рис. 4

1) Так как a||b, c – секущая, то $\angle KCB = \angle CBP$ (внутренние накрест лежащие).

2) AC и BD - биссектрисы углов. Значит: $\angle 3=\angle 4=\frac{1}{2}\angle KCB$ и $\angle 1=\angle 2=\frac{1}{2}\angle EMP$. Так как по складыванию$\angle KEM = \angle CBP$, то получаем, что $\angle 2=\angle 4$.

3) $\angle 2$ и$\angle 4$ внутренние накрест лежащие углы при прямых AC и BD и секущей ME. Так как эти внутренние накрест лежащие углы равны, то по признаку параллельности прямых (Если внутренние накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны) получаем, что AC||BD.

Задача 2. Прямая, проходящая через середину биссектрисы

AD треугольник ABC и перпендикулярная AD, пересекает сторону AC в точке M. Докажите, что MD || AB.

Решением методом оригами(см. рис. 5)

1. Проведите биссектрису AD.
2. Наметьте середину AD и проведите OM⊥AD.
3. Согните по линии MD.
4. Сравните углы 1 и 3, для этого согните по AD.
5. Совместите точки A и D.
6. ∠1 и ∠3 совпали, а они накрест лежащие. Следовательно, MD || AB.

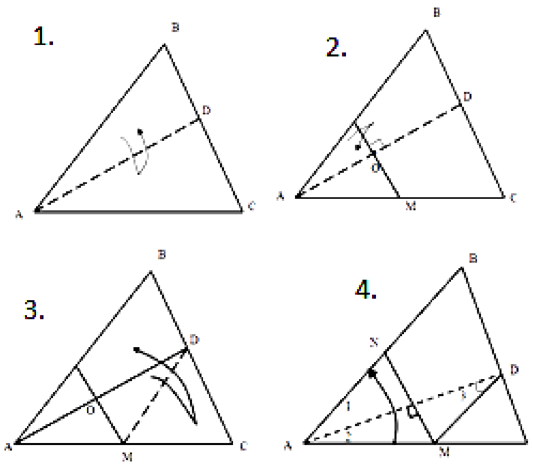
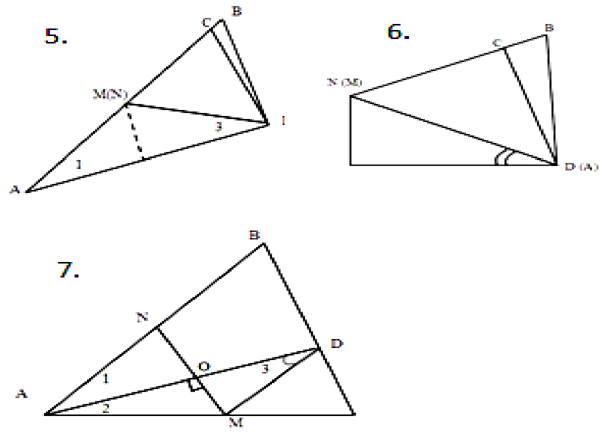


Рис. 5

			 Рис.6 Математическое обоснование: AD – биссектриса, следовательно, ∠1=∠2. Рассмотрим ΔADM. AO=OD, следовательно, OM – медиана, OM⊥AD - по условию. Треугольник, в котором медиана проведенная к основанию является высотой, равнобедренный. Отсюда, ∠2=∠3. ∠1=∠3, а они накрест лежащие при прямых MD и AB и секущей AD, следовательно MD ǁ AB.	
Подведение итогов,	Учащиеся записали домашнее задание,	групповая	Учитель спрашивает учащихся о том, чего они достигли за прошедшее занятие, просит проанализировать, что получилось, а	1 мин

запись домашнего задания	проанализировали, что планировали и чего достигли в течение урока		что нет, даёт домашнее задание Задача: Опираясь на задачу 1 доказать методом оригами, что биссектрисы односторонних углов при параллельных прямых перпендикулярны и составить математическое обоснование.	

Выводы по второй главе

В первом пункте второй главы было рассмотрено включение оригами в процесс преподавания школьного курса геометрии. На примере нескольких задач показана возможность их решенияс помощью приемов складывания и аксиом оригаметрии. Отсюда, у школьников появляется необходимость выбора наиболее эффективных методов решения. Для слабовидящих учащихся эти способы являются более удобными в плане их восприятия геометрического материала. Ученики с проблемным зрением, при использовании средства оригами в учебном процессе, при изучении нового материала на уроке задействуют в системе 3 канала восприятия: слуховой, остаточный зрительный и кинестетический. При решении задач учащиеся используют зрение и осязание. Это наиболее эффективно развивает познавательные процессы и способствует формированию познавательных универсальных учебных действий.

Процесс выполнения действий оригами по схеме формирует умение пользоваться информацией, устанавливать причинно-следственные связи, строить модели. Также в процессе решения геометрических задач с помощью оригами, ученик начинает анализировать, синтезировать информацию, пытается дополнять необходимыми данными, осуществлять поиск этих данных, формулировать проблему и находить творческие способы её решения.

Во втором пункте приведены примеры конспектов уроков, в которых все этапы реализуются с помощью средства оригами, то есть доказательство теорем, решение задач, презентация нового материала реализуется на плоскости – листе бумаги. Прямые – линии сгиба, а точки – точки пересечения прямых и засечки, получаемые в процессе неполного сгиба листа. То есть, школьная геометрия реализуется в оригамной модели, где слабовидящие учащиеся могут потрогать прямые и точки, фигуры и тела. Это позволяет им полноценно воспринять геометрический материал.

Заключение

В данной работе рассмотрена проблема выбора средств формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся с проблемным зрением в процессе обучения геометрии. В ФГОС ООО выделяется принцип, обеспечивающий создание единого образовательного пространства, способствующий достижению личностных, метапредметных, предметных результатов освоения основной образовательной программы учащимися с ОВЗ. В нем прописано требование к выбору оптимальных для развития ребенка методов, приемов и средств достижения этих результатов, в соответствии с особыми образовательными потребностями и индивидуальными особенностями.

На основе ФГОС и содержанию универсальных учебных действий, выделены возможности формирования познавательных УУД на уроках геометрии.

В данной работе был проведен анализ тифлопсихологической, педагогической и методической литературы по теме исследования, на основе которой выявлены особенности восприятия и протекания познавательных процессов у учащихся с проблемным зрением.

Из-за недостатка чувственного опыта, проблем зрительного восприятия, они не видят всей полноты отображаемого образа, что приводит к затруднениям в осмыслении и переработке полученной не в полной мере информации.Эти затруднения нередко приводят неправильному восприятию формы, свойств предметов, а также к возникновению иллюзий перспективы, деформации геометрических фигур, переоценки расстояний и др.[19]. Поэтому необходимо выбирать средства развития познавательных процессов, которые лежат в основе познавательных УУД, задействующие несколько каналов восприятия в системе с использованием остаточного зрения.

В качестве такого средства было выбрано оригами, так как оно задействует несколько каналов восприятия, интересно в использовании и имеет широкий спектр возможностей включения в процесс изучения геометрии.

Методика использования оригами в школьном курсе геометрии показана на примере разработанных конспектов уроков. На каждом этапе урока показано широкое применение данной техники.

Список используемой литературы

1. Ананьев, Б. Г. Психология чувственного познания [Текст]/ Б.Г. Ананьев. - М: Академия педагогических наук РСФСР, 1960. - 486 с.
2. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли [Текст]: пособие для учителя / А. Г. Асмолов. – М: Просвещение, 2008.- 162 с.
3. Асмолов, А. Г. Формирование УУД в основной школе [Текст] / А.Г. Асмолов. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
4. Атанасян, Л. С. Геометрия 7-9 [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций/ [Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов,С. Б. Кадомцев и др.] – 2-е изд.- М: Просвещение, 2014.- 383 с.
5. Афонькин, С.Ю. Всё об оригами [Текст]: Справочник/ [С.Ю.Афонькин, Е.Ю. Афонькина]. - С-Пб.: Кристалл, М.:"Оникс, 2005
6. Белим, С. Н. Задачи по геометрии решаемые методами оригами [Текст]/ С. Н. Белим.- М: Аким, 1998. – 63 с.
7. Богоявленский Д. Н. Психология усвоения знаний в школе [Текст] / Д. Н. Богоявленский, П. А. Менчинская. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 347 с.
8. Боженкова Л. И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии [Электронный ресурс]// Бином. 2015. URL:http://files.pilotlz.ru/pdf/cC2739-3-ch.pdf
9. Весновская О. В. Симолкин А. Ю. Школьная геометрия с использованием оригами и применением компьютера [Текст]/ Весновкая О. В. Симолкин А. Ю. / Оригами в учебном процессе: сб. ст. IX Сибирской конференции/ г. Омск, 2008.
10. Весновская, О.В. Оригами: орнаменты, кусудамы, многогранники. [Текст] / О.В. Весновская. - Чеб.: Руссика, 2003г., 52 с.
11. Григорьева, Л.П. Основные методы развития зрительного восприятия у детей с нарушениями зрения [Текст]: учебно-методическое пособие/ Л.

П. Григорьева, С. В.Сташевский. – М.: Академия педагогических наук СССР: научно-исследовательский институт дефектологии,1990 г. – 98 с.
12.Денискина, В. З. Коррекционная направленность уроков математики в школах для детей с нарушением зрения [Текст]: методические рекомендации / В.З. Денискина. – М.: ЛПКиПРО , 2002. - 31 с
13.Денискина, В. З. Обучение математике слепых и слабовидящих учащихся начальных классов [Текст]: методическое пособие / В. З. Денискина. – М.: Логосвос, 2015. - 316 с.
14.Денискина, В. З. Средства обучения математике в начальных классах школ слепых [Текст]/ В. З. Денискина. – М: Просвещение, 1986. – 92 с.
15.Ермаков, В. П. Графические средства наглядности для слабовидящих [Текст]/ В. П. Ермаков. – М.: ВОС, 1988. – 158 с.
16. Кулагин, Ю. А. Восприятие средств наглядности учащимися школы слепых [Текст]/ Ю. А. Кулагин. - М.: Педагогика, 1969. - 296 с.
17.Ладыгина, Е. А. Геометрия и оригами [Электронный ресурс]// Сайт-портфолио. 2012. URL:http://ea.164spb.edusite.ru/origami.html
18.Литвак, А. Г. Психология слепых и слабовидящих [Текст]: учебное пособие / А. Г. Литвак. – Спб.: РГПУ, 1998. - 271 с.
19.Лубовский, В. И. Специальная психология [Текст]: учебное пособие / В.И. Лубовский. – М.: Академия, 2005. - 464 с.
20.Лядова А. В., Аввакумова И. А. Оригами как средство формирования познавательных УУД в процессе обучения геометрии слабовидящих учащихся 7-9 классов [Текст] / Лядова А. В., Аввакумова И. А./ Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвуз. сб. науч. работ / г. Екатеринбург, 2016, 294 с.
21.Малых, Р.Ф. Обучение математике слепых и слабовидящих младших школьников [Текст]: учебное пособие/ Р. Ф. Малых. — СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. — 160с.

22.Подколзина, Е.Н. Особенности использования наглядности в обучении детей с нарушением зрения [Текст]/ Е. Н. Подколзина// Журнал Дефектологии, - 2005. - №6. - С.33-40.
23. Потемкина, А. В. Современные подходы к использованию средств изобразительной наглядности на коррекционных занятиях со слабовидящими дошкольниками [Текст]/ А. В. Потемкина// Актуальные проблемы социализации инвалидов по зрению: сборник статей. - Материалы всерос. Юбилейн. Научно-практич. Конференции / Спб.: РГПУ, - 1999. – С. 28-32.
24.Тинькова, Е.Л. Анатомо-физиологические и нейропсихологические основы обучения и воспитания детей с нарушениями зрения [Текст]: учебное пособие/ Е. Л. Тинькова, Г.Ю. Козловская Г.Ю. - Ставрополь: СГПИ, 2009. - 137 с.
25.Федеральный государственный образовательный стандарт основного обще-го образования /МО и науки РФ. - М.: Просвещение, 2011. - 48 с.
26.Шарыгин, И. Ф. Нужна ли школе 21-го века геометрия [Текст]/ Ф. Шарыгин// Математическое просвещение. – 2004. - № 3. - С.37-52
27.Шеремет, Г.Г. Система дополнительного образования «От оригами к различным геометриям» [Текст]: дис. канд. пед. наук: 13.00.02/Г.Г. Шеремет; Перм. гос. гум.-пед. ун-т. - Пермь, 2006.- 160 с.