

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

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра математики и методики обучения математике

Марина Светлана Анатольевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

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

Направленность (профиль) образовательной программы: Математика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:
д-р п.н., профессор, Л.В. Шкерина

20.05.2022

(дата, подпись)

Руководитель:
к.п.н., доцент, Н.А. Журавлева

19.05.2022

(дата, подпись)

Дата защиты 21.06.2022

Обучающийся:
С.А. Марина

19.05.2022

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ.....	1
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В 8-9 КЛАССАХ	8
1.1. Познавательные универсальные учебные действия в условиях реализации ФГОС	8
1.2. Дидактический потенциал геометрии для формирования познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов	13
1.3. Условия формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках геометрии	19
Выводы по главе 1.....	30
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В 8-9 КЛАССАХ	31
2.1. Цели и содержание обучения геометрии направленный на формирование познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов .	31
2.2. Организационные формы, методы и средства обучения геометрии направленный на формирование ПУУД обучающихся 8-9 классов	45
2.3. Описание экспериментальной работы и анализ ее результатов	56
Выводы по главе 2.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
Приложение А	75
Приложение Б.....	76

Приложение В	79
--------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Наука и техника стремительно продолжает развиваться, появляются новые информационные технологии, что в свою очередь приводит к постоянному обновлению знаний. Сегодня, существует множество площадок и источников для самообучения: онлайн-библиотеки, СМИ, мультимедийные технологии, дистанционное обучение, онлайн курсы. Таким образом, школа давно стала не единственным источником получения знаний. Поэтому основной задачей современной системы образования стало формирование у обучающихся умения учиться.

Исходя из новых запросов общества, общеобразовательная школа должна обеспечить обучающихся такими образовательными результатами, которые будут актуальны в условиях постоянного обновления и новизны.

С переходом российских школ на федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования полностью изменилась система получения знаний, тем самым появилась проблема развития универсальных учебных действий. Задачи, которые ставятся перед образованием с каждым годом становятся все изощрённее. Чтобы выпускник общеобразовательной школы был подготовлен к успешному продолжению образования в вузе, оказался в более выгодных условиях в конкурентной борьбе на рынке труда, был готов к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию, необходимо, чтобы обучающийся овладел не только предметными, но и метапредметными знаниями, умениями и навыками. Так универсальные учебные действия давно стали фундаментом для будущего, который закладывается именно в школе.

Именно познавательные универсальные учебные действия – это основные действия, которые практически полностью формируются школой. Мы считаем, что существенную роль в развитии познавательных универсальных учебных действий играет геометрия.

В данный момент в учебной литературе по геометрии не представлены задания на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся. Поэтому учитель сталкивается с проблемой, где взять такие задания. Именно поэтому разработанный комплекс заданий будет актуален сегодня. Так же на его основе учитель может разработать собственные задания.

Противоречия:

– между потребностью общества к качеству развития познавательных учебных действий обучающихся и реальной образовательной практикой, не обеспечивающей требуемого качества сформированности познавательных универсальных учебных действий;

– между достаточным дидактическим потенциалом курса геометрии для развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся и недостаточной проработанностью существующих методик развития познавательных универсальных учебных действий на уроках геометрии.

Проблема исследования заключается в разработке эффективной методики развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии.

Актуальность обозначенной проблемы её недостаточная теоретическая и методическая освещенность позволили определить тему исследования: «Развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии».

Цель: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить методику развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии.

Объект исследования: процесс обучения геометрии в 8-9 классах.

Предмет: методика развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии.

Исследование основано на **гипотезе**, гласящей что развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии будет результативным, если: описать состав познавательных универсальных

учебных действий; описать дидактический потенциал геометрии для развития познавательных УУД обучающихся 8-9 классов; разработать комплекс заданий по геометрии как средство развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов; разработать и реализовать методику развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов в рамках изучения геометрии.

В соответствии с целями решались следующие **задачи**:

- 1) охарактеризовать понятия познавательные универсальные учебные действия и выделить их элементы на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы;
- 2) определить дидактический потенциал геометрии для формирования познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов;
- 3) разработать комплекс заданий по геометрии для 8-9 классов, направленных на развитие познавательных универсальных учебных действий;
- 4) разработать методику развития познавательных универсальных учебных действий по геометрии и экспериментально проверить ее.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав и заключения.

По теме исследования были опубликованы работы:

1. Марина С.А., Журавлева Н.А. Задания по теме «Окружность» как средство развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 10–11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. С. 138-143

2. Марина С.А. Задания, направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса при изучении темы «Подобные треугольники» // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 27 апреля 2021 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. - С. 113-115
3. Марина С.А. Задания по теме «Векторы» как средство формирования логических универсальных учебных действий обучающихся 9 класса // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 27 апреля 2021 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. - С. 116-118
4. Марина С.А. Задания по теме «Четырехугольники», направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса // Проблемы и перспективы современного естественно-математического образования [Текст]: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 11 апреля 2020 г. - Соликамск. - С. 41-46
5. Марина С.А. О кейс-методе на уроках геометрии // Современная математика и математическое образование в контексте формирования функциональной грамотности: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников, 13 мая 2022 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022. - С. 88-89

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В 8-9 КЛАССАХ

1.1. Познавательные универсальные учебные действия в условиях реализации ФГОС

Стремительные изменения в обществе требуют от человека динамичность, инициативность, самостоятельность, творческое мышление. С переходом общеобразовательных школ на федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) появилась потребность в изменении образовательной программы. Создание условий, для овладения обучающимися совокупностью универсальных учебных действий, становится приоритетным.

Универсальные учебные действия (УУД) – это совокупность действий, которыми обучающиеся могут пользоваться в любой предметной области [8, с. 153]. Такие действия имеют целевую направленность и смысловую составляющую.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта [43].

В более узком значении термин означает совокупность способов действия обучающихся, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса [29, с. 141].

Актуальность развития УУД обусловлена новыми запросами общества, основанными на знаниях и высоком инновационном потенциале. Общество требует повышенную профессиональную мобильность и непрерывность образования.

Рассмотрим программу формирования универсальных учебных действий у обучающихся, прописанную в ФГОС основного общего образования от 31.05.2021 на рисунке 1.



Рисунок 1. Программа формирования УУД у обучающихся

Геометрия имеет большой потенциал и возможность для формирования всех видов универсальных учебных действий [28].

Для определения степени сформированности универсальных учебных действий используются такие основные критерии:

- соответствие нормативным требованиям;
- соответствие результатов освоения универсальных учебных действий требованиям, прописанным в ФГОС;
- осознанность, полнота и разумность действий;
- критичность действий.

Способствуя формированию и развитию универсальных учебных действий, учитель помогает обучающимся стать активными участниками образовательного процесса. Овладев универсальными учебными действиями, обучающийся не потеряется в потоке информации и приобретёт важное умение – «умение учиться».

Сформированность у обучающихся УУД определяется их способностью к саморазвитию и самосовершенствованию путём осознанного присвоения нового социального опыта [24].

О.А. Иванова считает, что универсальные учебные действия – это основные метапредметные образовательные результаты, соответствующие ФГОС [12, с. 215].

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования прописаны метапредметные результаты, к которым относятся регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия [40].

Метапредметные результаты – это способы деятельности, освоенные на базе одного или нескольких предметов, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях [27].

В основу обучения положен системно-деятельностный подход, основным результатом обучения которого должно стать развитие личности ребенка на основе познавательной деятельности [30, с. 32]. Данный подход позволяет рассматривать изучаемые объекты, законы, процессы и явления системно в процессе активной познавательной деятельности обучающихся.

Рассмотрим на рисунке 2, что включает в себя познавательное развитие [3, с. 29-30].



Рисунок 2. Познавательное развитие

Для курса геометрии основную роль играют познавательные универсальные учебные действия. Рассмотрим их более подробно [15, с. 208].

Познавательные универсальные учебные действия (ПУУД) – это умения, посредством которых человек приобретает знания самостоятельно [38]. Их сущность сводится к логическим приемам, способам, операциям, то есть мышлению.

Познавательные действия включают действия исследования, поиска и отбора необходимой информации, ее структурирование, логические действия и операции, способы решения задач [14, с. 12].

А.Г. Асмолов разделяет их на общеучебные, логические, а также действия постановки и решения проблем на рисунке 3.



Рисунок 3. Классификация познавательных универсальных учебных действий А.Г. Асмолова

Анализируя содержание познавательных универсальных учебных действий, можно сделать вывод о том, что их сформированность является необходимым условием, обеспечивающим регуляцию учащимися собственной деятельности при освоении геометрии, как науки.

Сравним требования к познавательным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования в таблице 1, прописанные в ФГОС 2010 года и ФГОС 2021 года [41].

Таблица 1

Требования к познавательным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования

ФГОС от 2010 г	ФГОС от 2021 г
<p>Отдельно познавательные результаты не выделены, но выделены метапредметные. Из них к познавательным относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; – умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; – умение определять понятия, обобщать, проводить аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы; – умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; – формирование и развитие ИКТ-компетенций 	<p>1) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); – устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; – выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; – самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи; <p>2) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; – формировать гипотезу, аргументировать свою позицию; – проводить исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей; <p>3) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; – иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями

Выделим познавательные универсальные учебные действия, на развитие которых будет направлена наша работа:

- синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание, восполнение недостающих компонентов;

- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- подведение под понятия, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений, доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

В данном параграфе приведены различные подходы к пониманию термина «универсальные учебные действия». Были рассмотрены понятия метапредметные результаты, познавательные универсальные учебные действия. Рассмотрена классификация познавательных учебных действий А.Г. Асмолова. Приведено сравнение познавательных результатов ФГОС 2010 года и ФГОС 2021 года. Также были выделены познавательные универсальные учебные действия, на развитие которых будет направлена наша работа.

1.2. Дидактический потенциал геометрии для формирования познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов

Дидактика (от греч. Didaktikos поучительный) – теория образования и обучения, являющаяся разделом педагогики [31].

Дидактика является научной сферой, ступенчато постигающей особенности образования и обучения, как процесса становления личности, их специфику, цели и функции [17].

Основной целью дидактики, по мнению М.А. Данилова является: «сознательное и прочное усвоение учащимися системы знаний, умений и навыков».

Дидактические условия – это смоделированные обучающие процедуры, реализация которых позволяет решать определенные образовательные задачи [7].

Сегодня главными задачами дидактики являются:

- определение задач обучения;

- разработка методов и форм обучения;
- формирование мировоззрения обучающихся;
- формулирование правил и принципов образовательного процесса;
- определение содержания и разработка образовательной программы;
- обобщение и анализ педагогического опыта.

Дидактические условия выступают как результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, форм, методов обучения для достижения дидактических целей [11, с. 13].

Н.В. Барсенева считает, что дидактический потенциал – это общность методов, средств, форм и способов обучения, обеспечивающих результативность достижения целей обучения с учетом содержания, принципов и закономерностей [4].

Продуктивное и успешное обучение геометрии во многом зависит от содержания и структуры используемого учебника. Обучающиеся по одним учебникам могут работать с удовольствием, а по другим с неохотой и равнодушием.

Геометрия способствует развитию познавательной активности, пространственного воображения обучающихся, играет огромную роль в развитии личности, умении логически мыслить, доказывать, обосновывать истинность утверждений в любой сфере деятельности.

Результаты ЕГЭ и ОГЭ по математике последних лет подтверждают, что обучающиеся при решении геометрических заданий испытывают затруднения и не понимают. Поэтому учителям предстоит решить проблемы развития пространственного воображения, графической культуры, логического мышления, умений аргументировать и доказывать.

Решение этих задач возможно только при изменении характера и стиля образовательного процесса.

Усвоение обучающимися содержания учебного предмета может служить основой формирования у них теоретического мышления [39, с. 249].

Школьный курс геометрии в первую очередь направлен на развитие познавательных универсальных учебных действий. Это обусловлено тем, что на уроках геометрии ведется работа с научными понятиями и доказательствами, перед обучающимися можно ставить проблемные ситуации, подводить их к самостоятельному открытию новых знаний, рассматривать различные способы решения задач и выбирать из них наиболее рациональный, составлять схемы, структурируя информацию, проводить аналогии, перерабатывать информацию, переводить текстовые задачи на математический язык, а также осуществлять исследовательскую и проектную деятельность [42].

При анализе различных подходов к изучению геометрии в учебно-методическом комплексе (УМК) разных авторов необходимо обратить внимание на то, какие цели обучения геометрии выбирались в качестве ведущих.

На данный момент наибольшее распространение получил учебник геометрии Л.С. Атанасяна.

Заметим, что при обучении геометрии, важная роль в достижении планируемых результатов отводится используемым учебникам. Для данного учебника характерно: развернутость текста, доступность изложения материала, наличие иллюстраций, рисунков.

Реализация целей обучения геометрии в школе напрямую связана со структурой курса и последовательностью изложения материала. Этот порядок в различных учебниках отличается.

В учебнике Л.С. Атанасяна автор в начале курса говорит о причинах необходимости изучения свойств геометрических фигур, из каких разделов состоит учебник, на что следует обратить внимание при работе с учебным материалом. Также обучающимся предлагается ознакомиться с планом изучения геометрии, который предстоит освоить в течение пяти лет.

На начальном этапе курса геометрии в 7 классе вводятся понятия: точка, прямая, отрезок, угол, луч. Далее во второй главе обучающиеся знакомятся с признаками равенства треугольников, медианой, биссектрисой и высотой треугольника. В третьей главе переходят к изучению признаков и свойств

параллельных прямых, к понятию аксиомы и, в частности, аксиомы параллельных прямых.

В учебнике В.Ф. Бутузова 7 класса также есть главы: «Начальные геометрические сведения», «Треугольники», затем изучается «Окружность», а параллельные прямые только в 8 классе.

Учебники отличаются последовательностью изложения учебного материала, а также подходом введения новых понятий.

В большинстве школьных учебниках геометрии пятый постулат часто заменяют, равносильной ему, но более простой по формулировке аксиомой (аксиомой параллельных прямых): «через точку, не лежащую на данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной». А в своем учебнике геометрии В.Ф. Бутузов использует следующую аксиому: «для любых двух отрезков существует прямоугольник, две стороны которого равны этим отрезкам». В этом случае утверждение, названное аксиомой о параллельных прямых, не является аксиомой, а доказывается как теорема. Делается это из тех соображений, что обучающимся проще представить прямоугольник, а не бесконечные параллельные прямые.

Эффективность обучения геометрии во многом определяется тем, каким образом преподносится информация, используются ли при этом рисунки, чертежи, схемы.

Основная идея учебника В.Ф. Бутузова – это наглядность. Материал изложен доступно, с учётом психологических особенностей обучающихся.

Рассмотрим систему задач в учебниках В.Ф. Бутузова и Л.С. Атанасяна на рисунке 4.

В целом учебники Л.С. Атанасяна и В.Ф. Бутузова характеризуются большим задачным материалом, продуманной систематизацией.

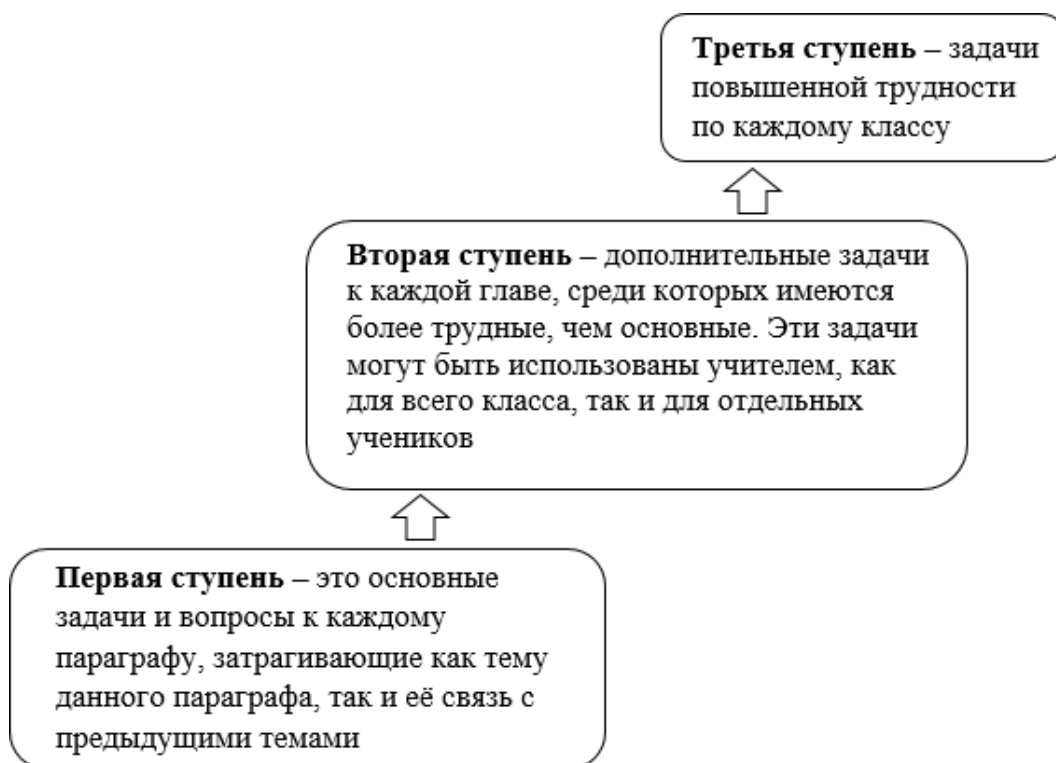


Рисунок 4. Трёхступенчатая система задач

Учебно-методический комплекс по геометрии 7-9 классов А.В. Погорелова отличается полнотой и лаконичностью изложения материала. Содержание курса построено дедуктивно.

Особенности линии УМК:

- высокий уровень научности изложения материала;
- достаточное количество задач разного уровня сложности, в том числе и задач практического содержания;
- повышенное внимание к логике рассуждений и обоснованию решения.

В учебнике по геометрии А.В. Погорелова особое внимание обращается на логику рассуждений и обоснование решения. Контрольные вопросы к каждому параграфу помогают лучше понять его основу. Важные задачи решаются в тексте учебника, задачи повышенной трудности выделены цветом. Учащиеся найдут в книгах необходимые методические рекомендации: «Что надо делать, чтобы хорошо успевать по геометрии», «Использование аксиом при доказательстве теорем», «Как готовиться по учебнику самостоятельно» и др.

Учебник дополнен рассказом о классических задачах древности, неразрешимых с помощью циркуля и линейки. В конце учебника предлагается список рекомендуемой литературы и Интернет–ресурсов. Издание хорошо иллюстрировано.

Проанализируем учебники геометрии А.Г. Мерзляка.

Содержание курса геометрии в 7–9 классах представлено в виде содержательных разделов на рисунке 5.

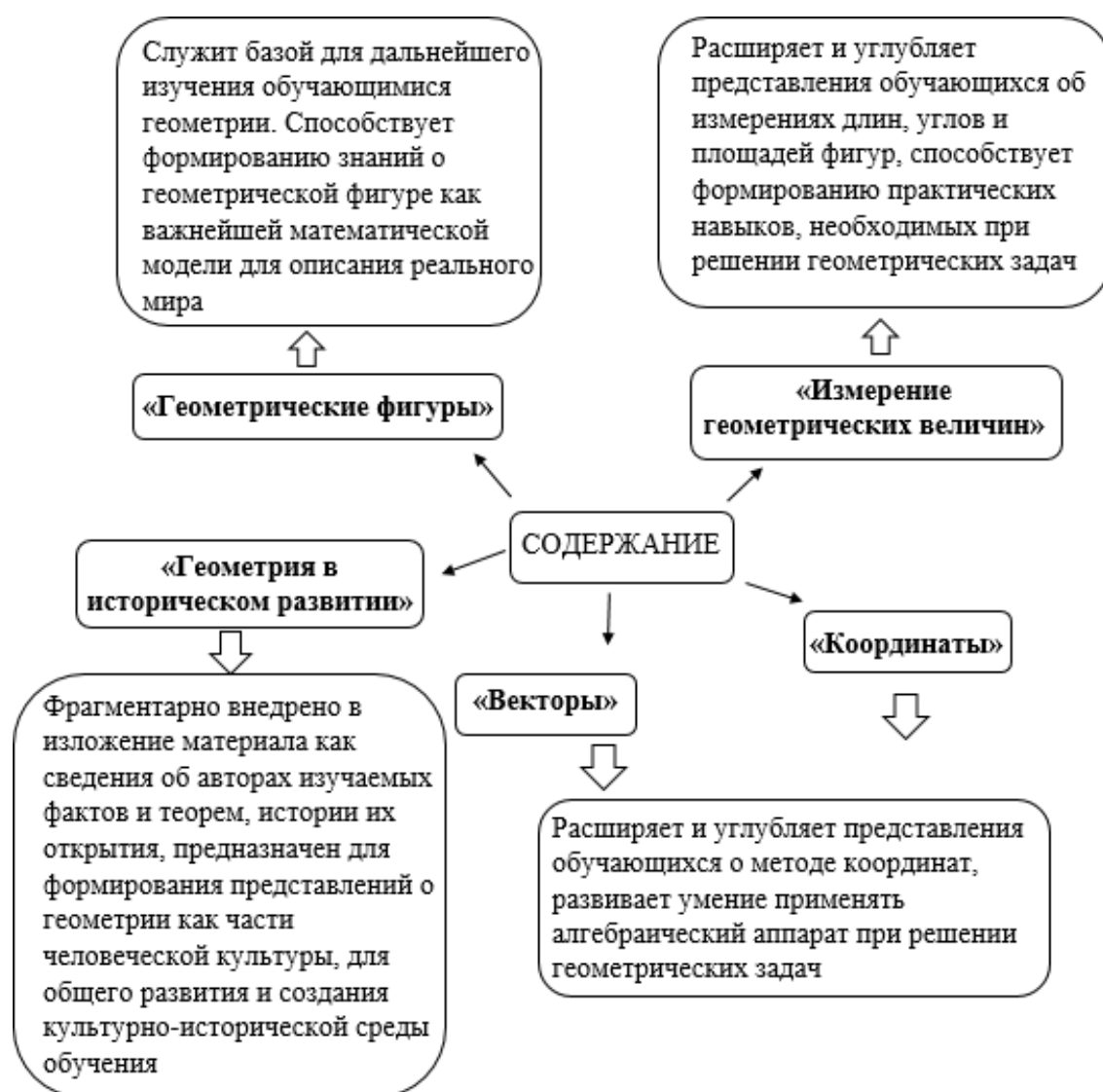


Рисунок 5. Содержание курса геометрии в 7–9 классах А.Г. Мерзляка

Материал излагается в краткой форме. Выделяются аксиомы, определения, теоремы. После теорем идут задачи на применение полученных теоретических знаний. Для развития математических способностей введена рубрика «Наблюдайте, рисуйте, конструируйте, фантазируйте».

Каждая глава учебника разбита на параграфы. Теоретический материал содержит определения, теоремы, которые иллюстрируются рисунками. Определения, теоремы и свойства выделены разным цветом. После каждого параграфа сформулированы вопросы по теоретическому материалу. К каждому параграфу прилагаются практические задания и упражнения по изученной теме. Зеленым цветом отмечены упражнения для домашней работы, синим – для устной работы.

Процесс обучения по учебнику А.Г. Мерзляк будет способствовать формированию у обучающихся общих учебных умений и навыков.

Таким образом, работая с данными учебниками, учителю необходимо применять в процессе обучения различные приемы, методы, также задания на развитие УУД обучающихся, чтобы урок был продуктивным и соответствовал требованиям ФГОС.

Для большей мотивации обучающихся на уроках геометрии, можно использовать различные вспомогательные инструменты для работы. Они способствуют большей наглядности. В решении задач помогут такие прикладные программы, как GeoGebra, Mathcad, Matlab.

Проанализировав различные учебники геометрии, мы определились с тем, что разработка методических рекомендаций будет на основе содержания УМК Л.С. Атанасяна. У данного учебника есть потенциал к достижению планируемых результатов, но существенно мало заданий, направленных на развитие УУД обучающихся.

1.3. Условия формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках геометрии

Продуктивный урок строится не только на грамотно подобранном учебном и методическом материале, но и на целесообразности реализации учителем выбранного метода обучения в определенных условиях. При этом метод обучения

не должен оставаться однотипным. Он должен развиваться, меняться, перестраиваться [16].

Дистанционный подход при обучении геометрии позволит обучающимся быть активными участниками образовательного процесса, при необходимости индивидуализировать методы обучения и дифференцировать основные подходы к образовательному процессу [34].

Содержание образования и методы обучения обеспечивают познавательное развитие обучающихся, которое способствует усвоению знаний [9, с. 12].

Метод обучения – упорядоченный комплекс дидактических приемов и средств, с помощью которых реализуются цели обучения и воспитания.

Любой метод обучения предполагает цель, систему действий, средства обучения и планируемый результат. Объектом и субъектом метода обучения является обучающийся.

Метод осуществления образовательного процесса состоит из элементов – методических приемов, через которые реализуется сам метод. Разные учителя в один и тот же метод могут включить разные методические приемы. Одни и те же приемы могут быть использованы в различных методах.

Методы обучения представляют собой способы деятельности учителя на этапе введения знаний [26, с. 1].

Основные функции методов обучения:

- прямая (состоит в организации усвоения обучающимися знаний, формировании их мировоззрения);
- опосредованная (состоит в создании фундамента для осуществления непрерывного образования, для развития в обучающихся стремления к самообразованию).

Выбор оптимальных методов и форм организации учебной деятельности зависит, в первую очередь, от развиваемых УУД, а также от [25, с. 5]:

- возрастных особенностей учащихся;
- специфики предметной области знания;

- типа урока;
- содержания учебного материала;
- предметных результатов обучения.

Можно заметить, что выбрать эффективный метод обучения – это сложный процесс.

Сегодня учащиеся уже невозможно заинтересовать предметом без использования различных интерактивных методов обучения. Которые созданы для мотивации обучающихся, развития их самостоятельности и активного взаимодействия между собой на уроке.

Интерактивное обучение – это процесс активного взаимодействия всех участников образовательного процесса по средствам диалога.

Принцип активности учащихся остается одним из основных в обучении. Это мотивированная деятельность обучающихся с осознанной потребностью в получении знаний, умений и навыков. Такая активность не часто возникает сама по себе, ее целенаправленно порождают учителя с помощью разных методов обучения.

Рассмотрим активные методы обучения.

К методам создания благоприятной атмосферы можно отнести:

- игра-приветствие;
- «комплемент»;
- рукопожатие через океан;
- «кто откуда?»;
- «подари подарок».

Из методов обмена деятельностью можно выделить:

- метод «аквариум»;
- «круглый стол»;
- «интервью»;
- «мозговой штурм»;
- «перекрестные группы».

Примерами методов мыслительности могут быть:

- метод «четыре угла»;
- «смена собеседника»;
- «дюжина вопросов»;
- «выбор»;
- «интервью».

К методам смысловорчества относятся:

- метод «алфавит»;
- «ассоциации»;
- метод «закончи фразу»;
- «интеллектуальное колесо».

Рефлексивную деятельность можно осуществить с помощью таких интерактивных методов, как:

- «рефлексивный круг»;
- «обмен местами»;
- «закончи фразу»;
- синквейн.

Успешность обучения зависит от ряда факторов. К ним относятся такие стороны личности человека, как эмоции, чувства, настроение в данный момент времени, темперамент, характер. Только при условии, что задача доступна обучающемуся, если цели ее решения понятны, если он чувствует свою значимость, то у него создаются при этом положительные эмоции, которые облегчают дальнейшее решение.

На этапе формирования знаний, умений и навыков можно использовать поисковые и творческие методы. Это поможет сформировать у обучающихся навык нестандартного мышления. Так же на этапе обобщения и систематизации знаний хорошо использовать метод исследования, для развития критического мышления.

Для формирования коммуникативной и социальной компетенции обучающихся, подойдет работа в парах или группе. Такая форма работы даст возможность каждому учащемуся высказать свою точку зрения, а также выслушать мнение других.

На этапе закрепления нового знания можно использовать форму математического диктанта или взаимопроверку в парах

Оправданное применение различных методов обучения поможет сделать обучающихся активными участниками образовательного процесса. Так же станет источником достижения их предметных и метапредметных результатов.

Выделим методы обучения, с помощью которых мы будем развивать познавательные универсальные учебные действия обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии:

1. Кейс-метод.
2. Проблемный метод обучения.
3. Эвристическая беседа.
4. Дерево решений.
5. Мозговой штурм.

Кейс-метод – это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения ситуационных задач [6, с. 3]. Применение данного метода обучения ставит перед учителем ряд задач: создание условий для развития познавательной деятельности, мотивации, самостоятельности, инициативности.

Этапы кейс-метода: 1) исследование ситуации; 2) выявление проблемы; 3) предложение возможных решений; 4) выбор оптимального решения.

«Кейс» – конкретная проблемная ситуация, представляющая теоретический или практический интерес [35, с. 3].

Составляющие кейса: 1) конкретная ситуация; 2) вспомогательная информация, необходимая для анализа кейса; 3) задания к кейсу.

Помимо общей информации кейс должен содержать сухие факты и данные для анализа. При необходимости в кейсы включают ссылки на дополнительные

материалы, которые рекомендуются к изучению, актуальные видео или фото для событий в кейсе.

Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию, собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант.

Образовательная ценность кейс-метода: позволяет развивать математическую грамотность, стимулирует познавательную деятельность обучающихся, повышает мотивацию к обучению, развивает логическое, критическое мышление способствует развитию умения работать с различными источниками информации.

Данный метод обучения на уроках геометрии позволит развить познавательные универсальные учебные действия: установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

Одним из самых активных методов при изучении новой темы является – метод создания проблемной ситуации. Здесь ученик самостоятельно проводит анализ, сравнивает, обобщает, синтезирует информацию, получает новое знание.

Проблемные методы обучения – это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности обучающихся, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умения видеть за отдельными фактами явления, закон.

Основными понятиями проблемного обучения являются «проблемная ситуация» и «учебная проблема».

Проблемную ситуацию можно определить, как затруднение обучающегося, возникающее в случае, когда он не знает, как объяснить возникшее явление, факт, процесс, не может достичь цели известным ему способом, что побуждает искать новый способ объяснения или способ действия.

Чтобы организовать образовательный процесс с использованием метода проблемного обучения, необходимо реализовать следующие этапы урока:

- 1) мотивация, актуализация знаний;

- 2) создание проблемной ситуации;
- 3) постановка учебной проблемы;
- 4) построение проблемной задачи, поиск и решение проблемы;
- 5) проверка решения проблемы;
- 6) исследование;
- 7) анализ результатов поиска;
- 8) подведение итогов, рассмотрение иных вариантов решения проблемы, рефлексия.

В группу проблемных методов обучения входит метод проблемного изложения, частично-поисковый и исследовательский на рисунке 6.



Рисунок 6. Классификация проблемных методов

Проблемный метод обучения на уроках геометрии позволит развить познавательные универсальные учебные действия: анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

Условия повышения эффективности проблемного обучения:

- 1) учащиеся на одном уроке должны решать разного вида проблемы;
- 2) перед решением проблемами заданий необходимо мотивировать полезность их выполнения;
- 3) систематичность в организации проблемного обучения на уроках;
- 4) одна проблема должна решаться письменно;
- 5) усвоение школьниками программного материала;
- 6) необходимо постепенно усложнять проблемные задания, постоянно вносить в них новое, неизвестное;
- 7) учет индивидуальных особенностей обучающихся в процессе выполнения проблемных заданий.

На уроках обобщения, в зависимости от содержания учебного материала и психолого-возрастных особенностей обучающихся, используются разные методы и приемы обучения. Эффективно проходят уроки с использованием проблемных, эвристических вопросов, организационно-мыслительных игр, составление схем-опор, таблиц, заданий «Найди пару», «Найди лишнее». Использование данных методов способствует развитию умения извлекать нужную информацию, развитию творческого потенциала учащихся, их внимания, памяти, воображения и мышления [18].

Эвристическая беседа как метод обучения. С помощью данного метода можно исследовать объект (число, задача, уравнение), рассмотреть признаки, функции, связи, применение разных научных подходов к исследованию одного и того же объекта.

Основной идеей эвристической беседы является то, что на основе наводящих вопросов учителя, обучающиеся приходят к новым знаниям.

Основными компонентами эвристической беседы являются вопросы и ответы. Именно на вопросах строится беседа, так происходит продуктивное усвоение познавательной информации.

Эвристическое мышление характеризуется высокой степенью новизны получаемого знания, его оригинальность. Обучающийся мыслит, тогда, когда у

него возникает необходимость в новых знаниях, а это повышает его активность в образовательном процессе.

Ценность эвристических уроков по геометрии заключается в том, что учащиеся самостоятельно добывают новые знания, учатся их применять исходя из уже имеющегося опыта, учитель лишь подводит их к правильному решению. Эвристическое обучение на уроке геометрии способствует формированию своей точки зрения, своей позиции, своего математического и не только миропонимания.

Дерево решений – это один из методов автоматического анализа данных. Разбираем общие принципы работы и области применения.

Деревья решений являются одним из наиболее эффективных инструментов интеллектуального анализа данных и предсказательной аналитики, которые позволяют решать задачи классификации и регрессии.

Данный метод организации образовательного процесса можно использовать на этапе построения проекта выхода из затруднения.

Суть метода: Необходимо разделить класс на n -ое количество групп. Каждой группе выдается лист А4 или ватман, на котором они делают записи по текущему вопросу. Затем группы меняются местами и дополняют деревья соседних групп своими мыслями.

Данный метод обучения на уроках геометрии позволит развить познавательные универсальные учебные действия: анализ, синтез, подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений.

Мозговой штурм – это интерактивный метод организации образовательного процесса можно использовать на этапе самостоятельной работы с самопроверкой по эталону [1].

Суть мозгового штурма заключается в коллективном решении поставленной задачи при помощи высказывания участниками группы любых предложений, даже самых невероятных на первый взгляд [2, с. 13].

Технология мозгового штурма подходит не для всех проблем. Она применяется, когда путей решения изначально было несколько и перед группой стоит задача найти оптимальный вариант.

Рассмотрим достоинства данного метода: синергия; сплочение коллектива; широкий охват; высокая вероятность нахождения нестандартных решений.

Основные виды мозгового штурма.

1. **Брейнрайтинг.** Суть заключается в том, что идеи не произносятся вслух, а фиксируются в письменном виде.
2. **Мозговая атака на доске.** Любой желающий может оставить запись со своим предложением на доске.
3. **Мозговой штурм по-японски.** Суть этого метода заключается в поиске единственного подхода к решению поставленной задачи. Проходит в два этапа: выявление проблемы, определение способов решения проблемы.
4. **Многоступенчатая мозговая атака.** Этот метод предполагает формирование не одной, а сразу двух групп. В первой собирают людей, способных генерировать идеи, а во второй – склонных к анализу и оценке.

Данный метод обучения на уроках геометрии позволит развить познавательные универсальные учебные действия: анализ, синтез, подведение под понятие, выделение следствий, построение логической цепи рассуждений, выдвижение гипотез.

Перевернутый класс – это разновидность смешанного обучения.

Смешанное обучение – это сочетание традиционных форм обучения с элементами электронного обучения, с использованием ИКТ, такие как компьютерная графика, аудио и видео, интерактивные элементы.

Перевернутый класс – это модель обучения, при которой учитель предоставляет материал для самостоятельного изучения дома, а на занятие проходит практическое закрепление материала.

Такая модель обучения, в которой выполнение домашней работы включает в себя применение технологий водкаста: просмотр видео лекции; чтение учебных текстов, рассмотрение поясняющих рисунков; прохождение тестов на начальное усвоение темы.

Классная работа посвящается разбору сложной теоретической части и вопросов, возникших у обучающихся в процессе выполнения домашней работы. Также в классе учащиеся под наблюдением учителя решают практические задачи и выполняют исследовательские задания. После занятия в классе дома завершаются практические задачи, выполняются тесты на понимание и закрепление пройденной темы.

Переход к модели перевернутого класса является переходом от главенства учителя к главенству обучающегося. Таким образом, обучающиеся становятся активными участниками образовательного процесса.

В данном параграфе мы выделили эффективные методы обучения геометрия, направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий: кейс-метод, проблемный метод, эвристическая беседа, мозговой штурм, дерево решений. Так же рассмотрели модель урока – «перевернутый класс».

Выводы по главе 1

Первая глава посвящена теоретическим аспектам развития познавательных универсальных учебных действий в рамках обучения геометрии.

В параграфе 1.1. был проведен анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, на основе которой рассмотрели различные подходы к понятию «универсальные учебные действия». Были рассмотрены понятия метапредметные результаты, познавательные универсальные учебные действия и их классификация. Были выделены элементы познавательных универсальных учебных действий. Приведено сравнение познавательных результатов ФГОС 2010 года и ФГОС 2021 года.

В параграфе 1.2. проанализирована научная литература в области дидактических исследований, дано определение дидактики. Был проведен анализ учебников геометрии Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, А.В. Погорелова, А.Г. Мерзляка. Определен дидактический потенциал геометрии для развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов.

В параграфе 1.3. выявлены условия развития познавательных универсальных учебных действий на уроках геометрии. Выбраны эффективные методы обучения геометрии, направленные на развитие познавательных УУД обучающихся 8-9 классов: кейс-метод, проблемный метод, эвристическая беседа, мозговой штурм, дерево решений.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В 8-9 КЛАССАХ

2.1. Цели и содержание обучения геометрии направленный на формирование познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов

В общем виде под термином «цель» понимается конечный результат, на который направлена деятельность субъекта.

Цель обучения – это совокупность представлений о результатах взаимодействия субъектов образовательно-воспитательного процесса. Цели формулирует как учитель, так и ученики. Педагог ставит цель, как заранее планируемый результат. На его достижение направлены методы, формы и средства обучения. Для учителя цель – это идеальное видение образовательных результатов учащихся, для обучающихся – это результат учебы. Если цели обеих сторон совпадают, то обучение будет эффективным.

Целеполагание – это поэтапный логико-конструктивный процесс с несколькими процессами. Рассмотрим этапы целеполагания в педагогике:

- сравнение и обобщение информации;
- отбор актуальных данных;
- нахождение объекта, предмета цели и ее выражение;
- реализация работы для достижения результатов и целей.

Таким образом, цели обучения в педагогике – это системообразующий фактор педагогического процесса, который обусловлен выбором методов, форм и средств организации образовательного процесса.

Под содержанием обучения понимается определенная информация, которая используется в образовательном процессе. Основными элементами содержания обучения являются: знания, умения, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения к действительности.

Основными документами, определяющими содержание обучения в современных образовательных системах, являются стандарты, учебные планы, программы и учебники.

Перед учителем встает сложная задача, а именно по средствам своего предмета сформировать познавательные универсальные учебные действия у обучающихся. Часто в качестве вспомогательных средств используют различного рода задания. Не стоит забывать и о важности формирования творческого мышления с помощью анализа объектов. Это позволит развить умение решать задачу разными способами.

На сегодняшний день необходимо требовать от обучающихся проявления самостоятельных навыков интеллектуальной работы [36, с. 136]. Нужно давать им такие задания, которые предполагают совмещения различных интеллектуальных навыков [37].

К сожалению, сегодня, в учебниках по геометрии нет достаточного количества заданий, которые направлены на развитие познавательных УУД. Но учителю все равно необходимо их развивать.

Таким образом, мы составили комплекс заданий по геометрии, направленный на развитие познавательных УУД для 8-9 классов.

Данный комплекс разбит на блоки по разделам изучения геометрии (за основу взято поурочное планирование УМК Л.С. Атанасяна):

1. «Многоугольники».
2. «Четырехугольники».
3. «Подобные треугольники».
4. «Окружность».
5. «Векторы».

Блок заданий по теме **«Многоугольники»**.

Рассмотрим задания, направленные на подведение под понятие и установление причинно-следственных связей.

Задание 1. Укажите те фигуры, изображенные на рисунке 7, которые являются: а) многоугольниками; б) выпуклыми многоугольниками.

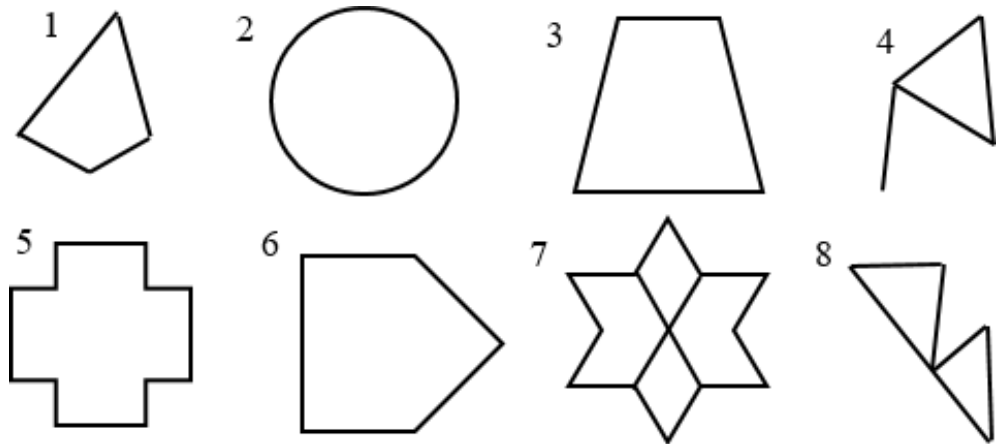


Рисунок 7. Многоугольники

Ответ: а) 1, 3, 5, 6; б) 1, 3, 6.

Задание 2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

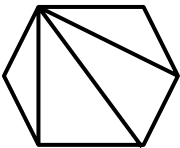
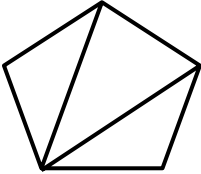
Характеристика многоугольников

Название многоугольника	Чертеж	Количество вершин	Количество диагоналей, проведенных из одной вершины	Сумма углов многоугольника
Четырехугольник				
Шестиугольник				
Восьмиугольник				
n-угольник				

Ответ: представлен в таблице 3.

Таблица 3

Название многоугольника	Чертеж	Кол-во вершин	Количество диагоналей, проведенных из одной вершины	Сумма углов многоугольника
Четырехугольник		4	1	360°

Шестиугольник		6	3	720°
Пятиугольник		5	2	540°
n-угольник		n	n-3	$180^\circ \cdot (n-2)$

Блок заданий по теме «Четырехугольники».

Рассмотрим пример задания на подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, выделение существенных признаков объекта и их синтез.

Задание 1. Используя данные таблицы 4, установите, о каких объектах идет речь.

Таблица 4

(1)	(2)	(3)
<ul style="list-style-type: none"> – диагонали взаимно перпендикулярны и являются биссектрисами углов; – параллелограмм; – все стороны равны 	<ul style="list-style-type: none"> – ромб; – противоположные углы равны, сумма соседних углов равна 180°; – диагонали равны 	<ul style="list-style-type: none"> – четырехугольник; – биссектриса любого угла отсекает на её основании отрезок, равный боковой стороне; – противоположные стороны не равны

Ответ: 1 – ромб, 2 – квадрат, 3 – трапеция.

Следующее задание направлено на анализ, синтез и классификацию объектов.

Задание 2. Из предложенных объектов на рисунке 8 с помощью стрелок проведите их классификацию.

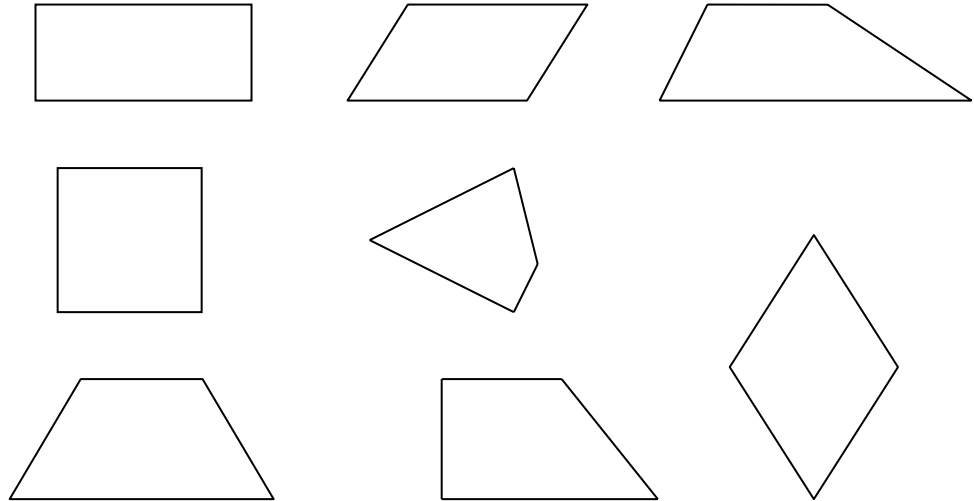


Рисунок 8. Четырехугольники

Какое основание послужило для классификации?

Ответ: представлен на рисунке 9.

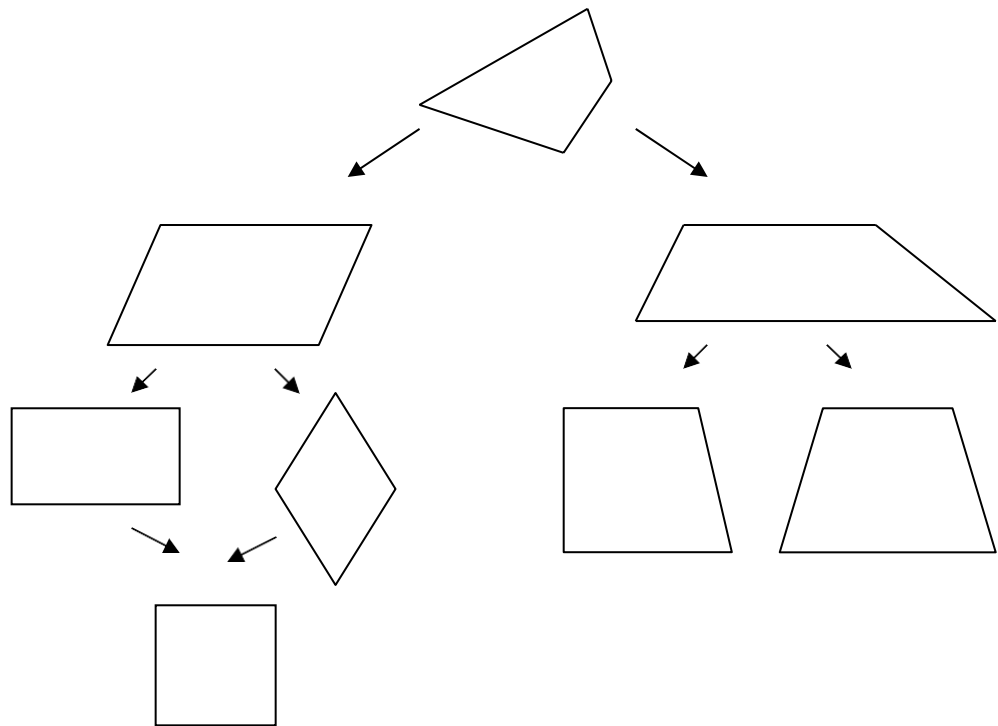


Рисунок 9. Классификационная схема четырехугольников

Основанием для классификации послужило разделение на виды четырехугольников.

Приведем пример на анализ объектов с целью выделения признаков, а также подведение под понятие [22, с. 43].

Задание 3. Заполните таблицу 5. Поставьте знак «+» напротив свойств, которыми обладает данный четырехугольник и знак «-», если не обладает.


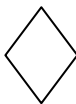
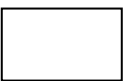


Таблица 5

Свойства четырехугольников

Свойства					
1. Все углы прямые					
2. Все стороны равны					
3. Сумма соседних углов четырехугольника = 180°					
4. Противоположные стороны равны и параллельны					
5. Диагонали равны					

Ответ: ответ представлен в таблице 6.

Таблица 6

Свойства					
1. Все углы прямые	-	-	+	+	-
2. Все стороны равны	-	+	-	+	-
3. Сумма соседних углов четырехугольника = 180°	+	+	+	+	-

4. Противоположные стороны равны и параллельны	+	+	+	+	-
5. Диагонали равны	-	-	+	+	+

Рассмотрим задание на умение выделять главное, сравнивать, обобщать, проводить аналогию, применять индуктивные способы рассуждений.

Задание 4. Дан набор из одинаковых 8 равнобедренных прямоугольных треугольников. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 4 см. Из этих треугольников необходимо составить:

- 1) квадрат с площадью 16 см^2 ;
- 2) ромб с площадью 32 см^2 ;
- 3) прямоугольник с площадью 32 см^2 ;
- 4) квадрат с площадью 64 см^2 ;
- 5) трапецию с площадью 32 см^2 .

Ответ: представлен на рисунке 10.

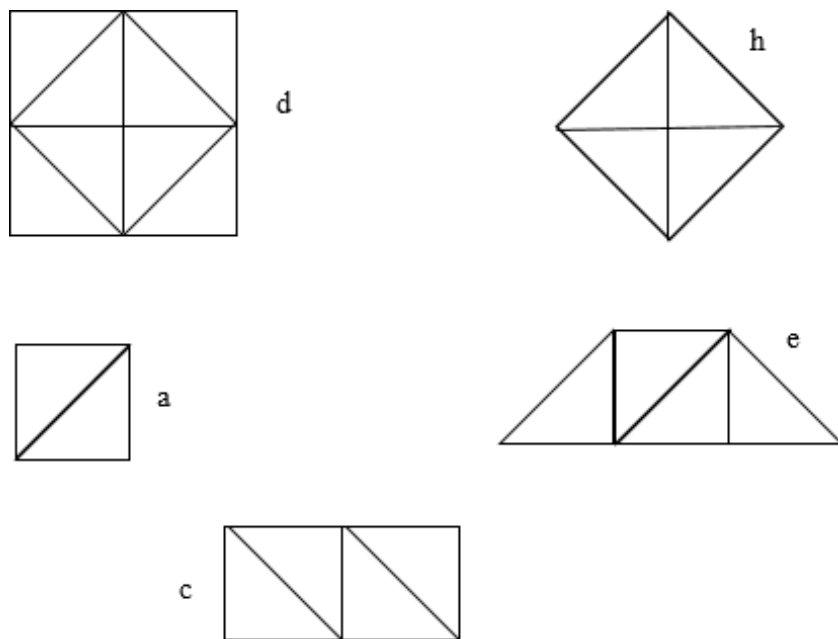


Рисунок 10. Ответ на задание 4

Блок заданий по теме «Подобные треугольники».

Рассмотрим задание, направленное на анализ, синтез, построение логической цепи рассуждений и установление причинно-следственных связей [20, с. 114].

Задание 1. Заполни пропуски.

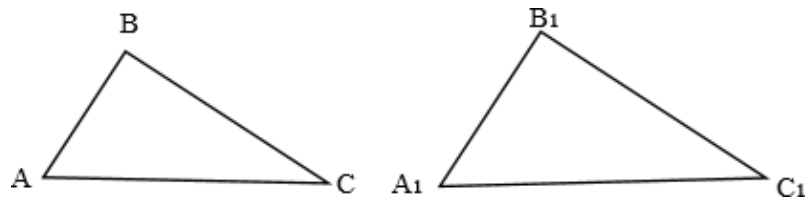


Рисунок 11. Подобные треугольники

Треугольники $\triangle ABC$ и $\triangle A_1B_1C_1$ (рисунок 11) называются подобными треугольниками, если ... , а соответствующие стороны

$$\angle A = \angle A_1, \angle B = \angle B_1, \angle C = \angle C_1; \quad \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k.$$

При этом коэффициент k называется

Всего существует три признака подобия: I. По равенству ... ; II. По пропорциональности ... и равенству ... ; III. По пропорциональности

Отношение площадей двух подобных треугольников равно ... $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1C_1}} = \dots$.

Рассмотрим пример задания на построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

Задача 2. Дан треугольник ABC . Через точки E и F , принадлежащие сторонам AB и BC соответственно, проведена прямая EF . $BC = 6$, $EF = 4$ и $AC = 9$.

- Сделайте чертеж, соответствующий условию задачи.
- Докажите, что треугольники EBF и ABC подобны.
- Найдите длину CF .

Ответ:

- Представлен на рисунке 12.

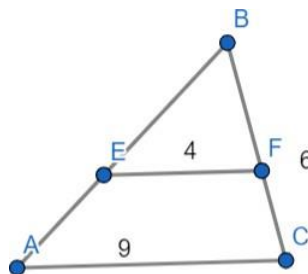


Рисунок 12. Графическая модель задачи

б) Треугольники EBF и ABC подобны по I признаку, так как: 1. у треугольников EBF и ABC угол B – общий. 2. EF и AC параллельны \rightarrow соответственные угла BEF и BAC равны.

в) Из подобия треугольников вытекает пропорциональность соответствующих сторон: $\frac{BF}{BC} = \frac{EF}{AC} = \frac{BE}{AB}$

Обозначим FC за x . Соответственно, $BF = 6 - x$ согласно условию. Тогда

$$\frac{6-x}{6} = \frac{4}{9}; \quad 9(6-x) = 6 \cdot 4; \quad x = \frac{10}{3}; \quad \rightarrow FC = \frac{10}{3}.$$

Блок заданий по теме «Окружность».

Приведем пример задания по теме «Вписанная и описанная окружность», где обучающимся необходимо будет провести анализ, синтез, классификацию объектов и построение логической цепи рассуждений.

Задание 1. Из предложенных объектов на рисунке 13 с помощью стрелок проведите их классификацию. Далее создайте на основе получившейся схемы подобную, но вместо радиуса описанной окружности возьмите радиус вписанной.

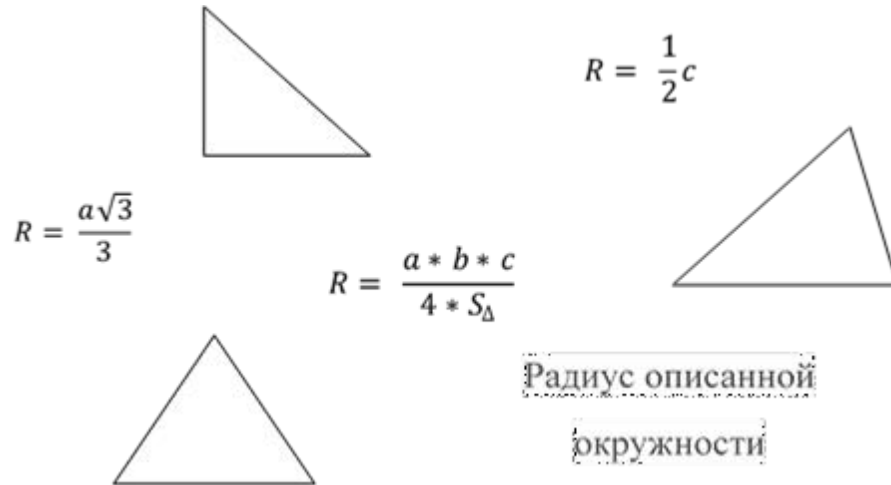


Рисунок 13. Объекты для классификации

Ответ: представлен на рисунках 14 и 15.

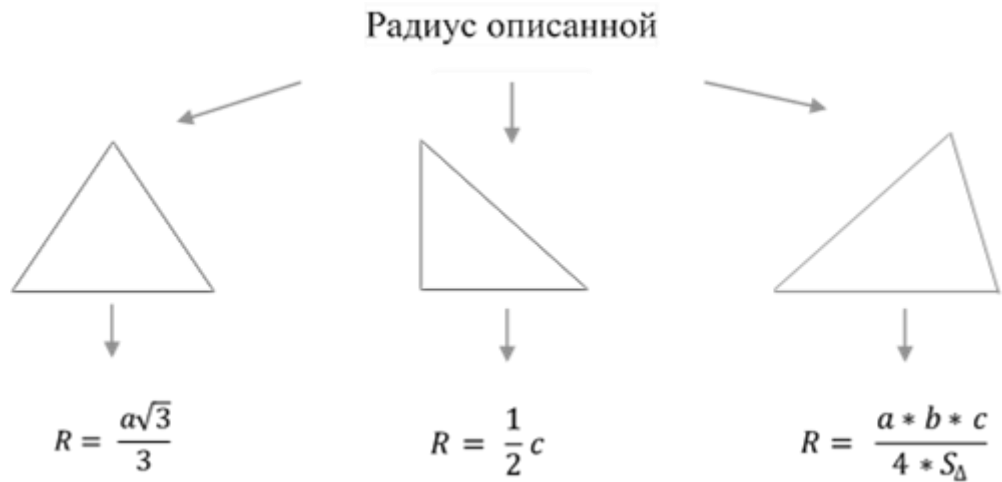


Рисунок 14. Радиус описанной окружности



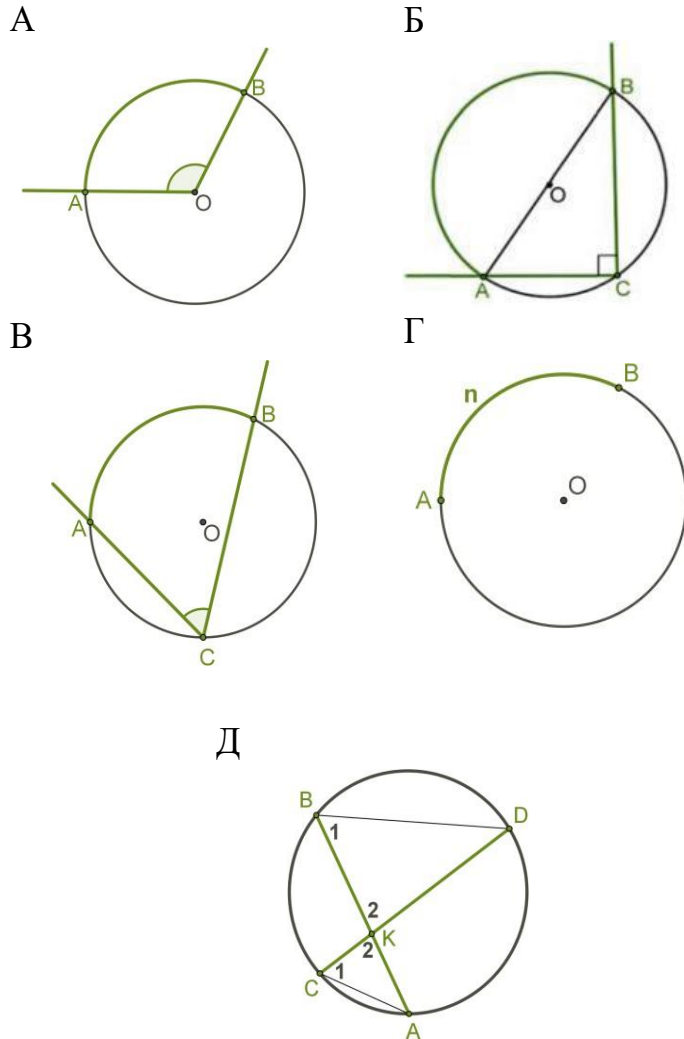
Рисунок 15. Радиус вписанной окружности

Рассмотрим задание на установление причинно-следственных связей, соотношение между аналитической и графической моделями [19, с. 139].

Задание 2. Проанализируйте и соотнесите информацию между аналитическим и графическим моделями:

Аналитическая модель

1. Если на окружности отметить две точки, они разделят окружность на две дуги.
2. Угол с вершиной в центре окружности называется центральным углом.
3. Если две хорды окружности пересекаются, то произведение отрезков одной хорды равно произведению отрезков второй хорды.
4. Вписанный угол равный 90° .
5. Угол, вершина которого лежит на окружности, а стороны пересекают окружность, называется вписанным углом.

Графическая модель

Ответ: 1 – Г, 2 – А, 3 – Д, 4 – Б, 5 – В.

Приведем пример задания на установление причинно-следственных связей и подведение под понятие при изучении темы «Касательная к окружности».

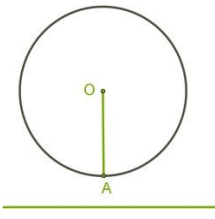
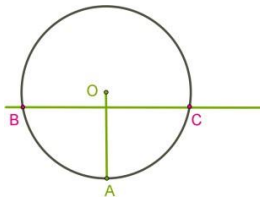
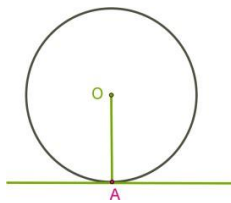
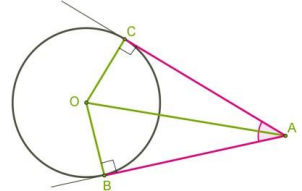
Задание 2. Дополните предложение и проиллюстрируйте его.

1. Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса, то у прямой и окружности ...

2. Если прямая имеет две общие точки с окружностью, то она называется ...
3. Прямая, имеющая с окружностью одну общую точку называется ...
4. Если из точки к окружности проведены две касательные, то
 - a) ...
 - b) ...

Ответ: представлен в таблице 7.

Таблица 7

1	2	3	4
нет общих точек 	секущей 	касательной 	а) длины отрезков касательных от этой точки до точки касания равны, б) прямая, проходящая через центр окружности и эту точку, делит угол между касательными пополам. 

Блок заданий по теме «**Векторы**».

Приведем пример задания на анализ, синтез и подведение под понятие.

Задание 1. Заполните таблицу 8. Поставьте знак «+» напротив высказываний, которые являются верными и знак «-», если по вашему мнению они не верные.

Таблица 8

Высказывание	«+» или «-»
1. Вектор – это направленный отрезок, имеющий начало и конец	
2. $\vec{a} = \vec{a} \sin(\vec{a})$	
3. Углом между прямыми – это наибольший из углов, образованных пересечением прямых	
4. Угол между прямыми не может быть тупым	

5. Угол между векторами:

$$\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2}}$$

Ответ: 1 – «+»; 2 – «-»; 3 – «-»; 4 – «+»; 5 – «+».

Рассмотрим пример задания на построение логической цепи рассуждений.

Задание 2. Восстановите порядок решения задачи. В ответе укажите правильный порядок цифр.

Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ задаются сторонами правильного пятиугольника $ABCDE$.

Доказать, что $\vec{c} = \vec{BO}$ (рисунок 16) [21, с. 117].

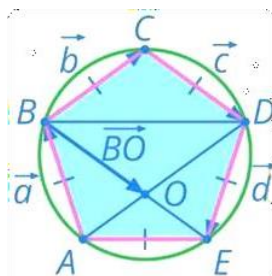


Рисунок 16. Правильный шестиугольник

1. Тогда вписанные углы равны (опираются на равные дуги):
2. Из равенства углов $\angle CDB = \angle DBE$ следует параллельность $CD \parallel BF$ (по признаку параллельных прямых: накрест лежащие углы).
3. Исходя из того, что все стороны правильного пятиугольника равны, то они отсекают на окружности равные дуги $\cup AB = \cup BC = \cup CD = \cup DE = \cup AE$, $\Rightarrow \frac{1}{5} \cdot 360^\circ = 72^\circ$.
4. Тогда, по определению, $BCDO$ – параллелограмм ($BO = CD$: по свойству параллелограмма, $BO \parallel CD$: как часть BE).
5. $\angle CDB, \angle BDA, \angle CBD, \angle DBE = \frac{1}{2} \cdot 72^\circ = 36^\circ$.
6. А из равенства углов $\angle BDA = \angle CBD$ следует параллельность $BC \parallel AD$.
7. $\Rightarrow \vec{c} = \vec{BO}$

Ответ: 3, 1, 5, 2, 6, 4, 7.

Рассмотрим конструктор заданий, направленный на развитие ПУУД, который поможет облегчить труд учителей при подготовке к уроку.

Конструктор заданий

Воспроизводящий вид учебной деятельности	Частично-продуктивный вид учебной деятельности	Продуктивный вид учебной деятельности
Синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельное восполнение недостающих компонентов		
- восстановите порядок решения задачи	- добавьте недостающие элементы	- дополните и проиллюстрируйте
Выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов		
- разбейте объекты на группы; - укажите признак по которому осуществляется разбиение объектов	- классифицируйте объекты по заданному основанию; - на сколько групп можно разбить предложенные объекты	- сравните объекты; - проведите классификацию объектов и определите какое основание послужило для данной классификации
Подведение под понятия, выведение следствий		
- выберите свойства понятия (объекта); - сопоставьте понятия и их существенные свойства	- укажите недостающее свойство понятия; - измените ... так, чтобы получилось данное понятие	- перечислите понятия, обладающие данными свойствами; - определите существенные свойства понятия
Установление причинно-следственных связей		
- назовите, что в высказывании является причиной, а что следствием	- объясните причины того, что; - объясните смысл, значение; - определите как изменяется объект, если	- сформулируйте высказывание в виде «если..., то...»; - обоснуйте; - оцените аргументы за и против
Построение логической цепи рассуждений, доказательство		
- выберите правильную последовательность шагов решения	- дополните план решения задачи; - составьте из предложенных действий план решения	- составьте план решения задачи
Выдвижение гипотез и их обоснование		
- выберите верный вывод	- закончите рассуждение или доказательство;	- определите закономерность и сделайте вывод;

	- определите ошибку	- сравните и сделайте вывод
--	---------------------	-----------------------------

На практике можно использовать работу в группе, тренировочные контрольные работы, а также опросы и индивидуальные задания, с помощью которых так же можно совершенствовать уровень познавательных универсальных действий у обучающихся. В данном случае подходят задания следующих типов: поиск лишнего, составление схемы через анализ данных объектов, задания с ошибкой, проведение аналогий, составление диаграмм, работа с таблицами, заполнение пропусков или недостающих элементов, составление цепочки рассуждений.

Таким образом, в данном параграфе был разработан комплекс заданий по геометрии, направленный на развитие ПУУД, состоящий из блоков: «Многоугольники», «Четырехугольники», «Подобные треугольники», «Окружность», «Векторы». В процессе выполнения данных заданий обучающиеся совершенствуют уровень владения познавательными универсальными учебными действиями. Такими, как: умение определять понятия, делать обобщения, проводить аналогии, классифицировать, а также самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации объектов, устанавливать причинно-следственные связи, умение строить логические рассуждения и умозаключения, а также делать выводы. Был разработан конструктор метапредметных заданий в помощь учителям при подготовке к уроку.

2.2. Организационные формы, методы и средства обучения геометрии направленный на формирование ПУУД обучающихся 8-9 классов

Сегодня педагог должен: быть открыт для всего нового, уметь находить индивидуальный подход к каждому, уметь пользоваться разными интерактивными методами и образовательными технологиями, немаловажно быть оснащенный в сфере детской психологии и, конечно же – хорошо знать свой предмет.

Первостепенной задачей является воспитание учащегося самостоятельной личностью, умеющей мыслить.

Современный урок пронизан духом творческой непредсказуемости. От профессионализма учителя, его компетентности зависит успешное развитие знаний, умений и навыков обучающихся. Поэтому в работе учителя должны оптимально сочетаться современные формы, методы, средства обучения [13, с. 1].

В параграфе 1.1. мы определились какие познавательные УУД будем развивать у обучающихся 8-9 классов.

Рассмотрим применение методов обучения геометрии, выделенных в параграфе 1.3., имеющих потенциал для развития познавательных универсальных учебных действий.

Пример применение **кейс-метода** на уроке геометрии у 8 класса по теме «Теорема Пифагора», который направлен на установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

С помощью данного кейса можно закрепить изученный материал, показав применение теоремы в жизненной ситуации.

Обучающимся предлагается кейс-ситуация в формате детектива: В 23:40 в соседнем доме произошла кража старинной шкатулки, которая стоит более 2 м рублей. Следователь, получив сообщение о преступлении выехал на место происшествия. На месте было установлено, что преступник проник в дом через окно. Пострадавший утверждает, что кражу совершил сосед по лестничной площадке. Осмотрев место преступления и поговорив со свидетелями, под подозрение попали трое: внук пострадавшего (который уже отсидел за кражу), сосед по лестничной площадке и хозяин ломбарда (был заинтересован в этой шкатулке и хотел ее купить, но пострадавший отказался продавать). Вследствии оперативных действий, отследив геолокацию мобильного телефона соседа пострадавшего, было установлено, что в 22:55 он был у входа в парк. Его жена подтвердила, что в это время он гулял с собакой в парке, причем опоздал на последний автобус и шел пешком до дома. Также было установлено, что в 23:20

внука пострадавшего видели на авто заправке в 17 км по шоссе от места преступления. А по данным с камеры видеонаблюдения у ломбарда, который находится в 8 км от места преступления и в 6 км от входа в парк, в 23:15 его хозяин отправился на велосипеде в сторону пострадавшего. На допросе подозреваемые утверждали, что невиновны. Исходя из фактов, следователь составил схему местности, которая представлена на рисунке 17 ниже [23, с. 88].

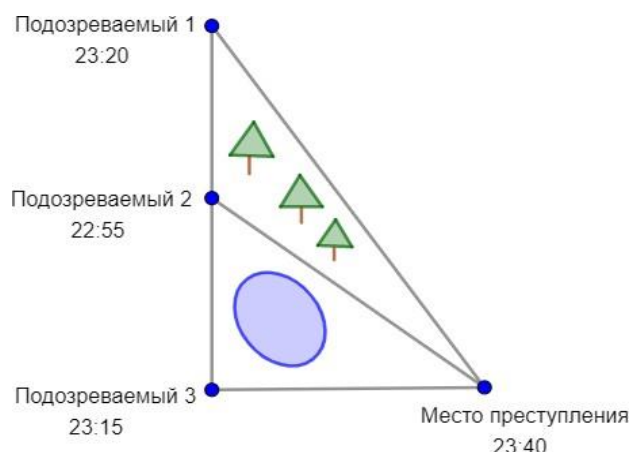


Рисунок 17. Схема местности

После того, как обучающиеся ознакомятся с кейс ситуацией, им предлагаются кейс-вопросы:

Проанализируйте ситуацию.

- Кто не мог совершить преступление? Кто мог?
- На основании каких фактов вы выдвинули версию о невиновности подозреваемого? Аргументируйте свой ответ.
- Докажите невиновность или виновность подозреваемых.
- Какие бы вы сделали выводы на месте следователя?

Рассмотрим на рисунке 18 поэтапно организацию деятельности обучающихся на уроке.



Рисунок 18. Этапы организации кейс-метода на уроке

Организация обсуждения кейса предполагает формулирование перед обучающимися вопросов, которые подготавливают заранее и предлагают вместе с текстом кейса.

Деятельность обучающихся будет иметь теоретический, исследовательский, творческий характер [10].

Образовательная ценность данного метода заключается в том, что: позволяет развивать математическую грамотность, через решение задач, связанных с реальными жизненными ситуациями; стимулирует познавательную деятельность обучающихся; развивает критическое мышление; способствует развитию умения работать с различными источниками информации.

Рассмотрим **проблемный метод** обучения геометрии в 8 классе по теме «Теорема Пифагора», который направлен на построение логической цепи рассуждений, выдвижение гипотезы и ее обоснование.

Обучающимся необходимо решить практическую задачу: «На охоте с двух отвесных скал два охотника заметили кабана и одновременно в него выстрелили, причем стрелы достигли цели одновременно. Охотники одновременно начали спуск к добыче с одинаковой скоростью».

При построение аналитической и геометрической модели задачи возникает проблемная ситуация. Ее можно рассмотреть при помощи вопросов:

1. Как изобразить на чертеже: скалы? расстояние между ними? путь каждой стрелы? путь каждого охотника?
2. Что означает факт, что стрелы достигли цели одновременно?

Проанализировав задачу приходим к выводу, что на данном этапе задачу решить нельзя, так как невозможно использовать равенство отрезков, которые являются гипотенузами прямоугольных треугольников. Если бы зависимость между катетами и гипотенузой в прямоугольном треугольнике была известной, то можно было бы в каждом треугольнике выразить гипотенузу через катеты и приравнять полученные выражения.

Возникает проблема: Существует ли зависимость между гипотенузой и катетами в прямоугольном треугольнике, и, если она существует, то как она формулируется?

Для решение этой проблемы учитель организует поиск формулировки, предложив обучающимся задание по группам: построить прямоугольные треугольники с катетами 3 и 4, 12 и 5, 6 и 8, 8 и 15 и измерить гипотенузу. Результаты заносят в таблицу.

Далее выдвигаются и обсуждаются различные гипотезы.

Если учащиеся не увидят существующей зависимости, то учитель продолжает заполнять таблицу, находя квадраты соответствующих значений.

Следующая проблема возникает при доказательстве. Можно использовать различные доказательства, известные из истории математики. После доказательства теоремы Пифагора, возвращаемся к исходной задаче.

Далее следует построение математической модели, формулировка проблемы и поиск доказательства.

Рассмотрим **эвристическую беседу** как проблемно-поисковый метод обучения геометрии в 8 классе по теме «Четырёхугольники». Данный метод направлен на анализ, синтез как составление целого из частей, выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений.

Учитель предлагает задание 2, рассмотренное в параграфе 2.1. в блоке заданий по теме «Четырёхугольники».

Проблемная ситуация возникает при построении математической модели практической задачи. Ее можно рассмотреть при помощи анализа:

1. Что изображено на рисунке? (геометрические фигуры)
2. Какие геометрические фигуры вы видите? (квадрат, ромб, ...)
3. Каким общим словом можно назвать все эти геометрические фигуры? (четырёхугольники)
4. Что называют параллелограммом? (четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны)
5. Что называют ромбом? (параллелограмм, у которого все стороны равны)
6. Что называют прямоугольником? (четырёхугольник, у которого все углы прямые)
7. Можно ли прямоугольник назвать параллелограммом? Почему? (да, потому что у прямоугольника стороны попарно параллельны)
8. Что называют квадратом? (четырёхугольник, у которого все углы равны и все стороны равны)
9. Перечислите четырёхугольники свойствами, которых обладает квадрат. (параллелограмм, ромб, прямоугольник)

10. Что называют трапецией? (четыреугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие стороны не параллельны)
11. Какие виды трапеции вы знаете? (равнобедренная, прямоугольная)
12. Какую трапецию называют прямоугольной? (трапеция у которой одна из боковой стороны перпендикулярна основанию)
13. Какую трапецию называют равнобедренной? (трапеция у которой боковые стороны равны)
14. Теперь мы можем составить классификационную схему, требуемую в задании? (да)
15. Какое основание послужит для классификации? (разделение на виды четырехугольников)

Таким образом, по средствам беседы мы получим классификационную схему, которая представлена на рисунке 9. Данное задание отлично пойдет для этапа актуализации знаний обучающихся.

Рассмотрим **дерево решений** как метод обучения, направленный на развитие навыков анализа, синтеза, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений.

Рассмотрим применение данного метода на уроке геометрии в 8 классе по теме «Площадь трапеции».

Учитель предлагает решить задачу: Высота трапеции $ABCD$ равна 6 см. Найдите периметр трапеции, изображенной на рисунке 19, если большее основание и большая боковая сторона равны соответственно 25 см и 10 см.

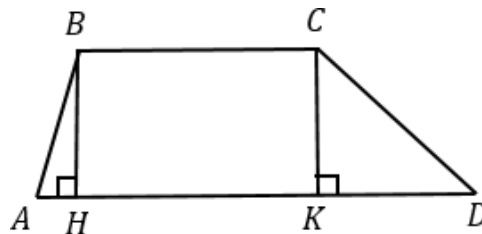


Рисунок 19. Трапеция $ABCD$

Для работы над задачей можно разделить класс на n -ое количество групп. Каждой группе выдается лист А4 на котором они делают записи по текущему

вопросу. Затем группы меняются местами и дополняют деревья соседних групп своими мыслями. Также можно сделать данную работу в паре или самостоятельно с проворной у доски.

Дерево должно получиться как на рисунке 20.

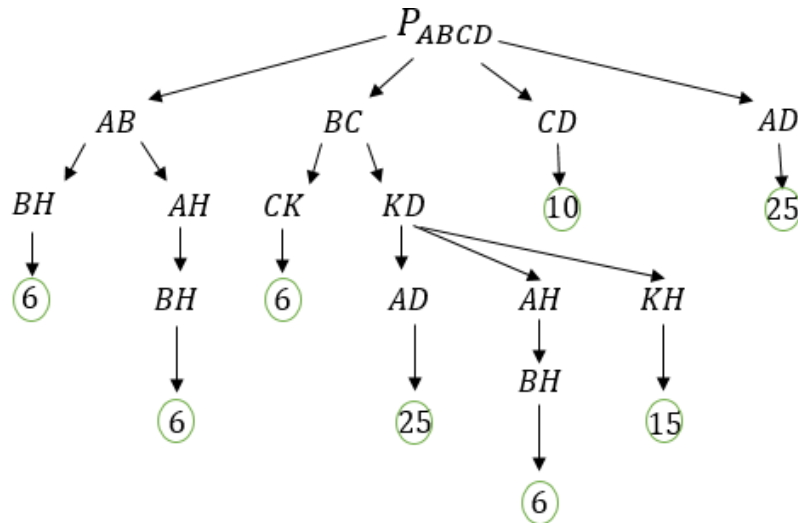


Рисунок 20. Дерево решений

С помощью данного метода можно решать многоступенчатые задачи, при этом развивать познавательные универсальные учебные действия. Данный метод организации образовательного процесса можно использовать на этапе построения проекта выхода из затруднения.

Рассмотрим **мозговой штурм** как интерактивный метод организации образовательного процесса, направленный на формирование умений анализировать, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование, подведение под понятия, установление причинно-следственных связей.

Данный метод можно использовать при изучении темы «Подобные треугольники».

На начальном этапе учитель ставит проблемный вопрос, который и будут обсуждать обучающиеся, приводя доводы и факты.

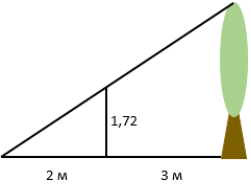
Перед группой обучающихся была поставлена проблема: как узнать высоту дерева? Все измерительные работы будут проходить на территории школы в рамках «живого урока».

Далее в ходе дебатов часть первоначальных идей отвергается и остается конечный идеальный вариант.

После «мозгового штурма» должен получиться примерный результат, представленный в таблице 10.

Таблица 10

Результат «мозгового штурма»

Изначальные идеи обучающихся	Причины, противоречия	Основная идея	Алгоритм решения	Конечный вариант
Можно залезть на дерево с рулеткой и измерить	Небезопасно, трудоемко	Применить знания по геометрии (подобные треугольники) Для работы необходимо: человек, рулетка, правильное расположение опорной точки	1. Отмерить с помощью рулетки от опорной точки до дерева. 2. Измерить с помощью рулетки расстояние от человека до дерева. 3. Измерить рост человека. 4. Изобразить графически модель задачи. 5. Провести вычисления	1. 5 м 2. 3 м 3. 1,72 м  Составим и решим пропорцию: $\frac{1,72}{2} = \frac{x}{5}$ $x = \frac{1,72 \times 5}{2}$ $x = 4,3$
Можно срубить дерево и измерить на земле	Нет инструментов, вред природе, небезопасно, трудоемко			
Можно поставить стремянку	Небезопасно, может не сработать			
Можно заказать подъемный и измерить высоту дерева	Трудоемко, затратно			
Можно попробовать применить знания по геометрии (подобие, сравнение)	Есть формулы			

Все зависит от того, на каком этапе учитель сделает основной акцент, какие задачи он перед собой ставит и какие планирует получить результаты.

На выбор применяемой технологии, метода, приема, стратегии, влияет тема урока, материально-технические возможности, уровень знаний учащихся, психологическая атмосфера класса.

На основе этих данных учитель выбирает ту технологию (приемы), которые дадут наиболее высокий результат усвоения материала, как в практической и теоретической части, так и в развитии личностных, индивидуальных, творческих связей

Таким образом можно сделать вывод, что метод «мозгового штурма» относится к эффективным методам организации коллективной творческой деятельности.

Так же не мало важно в образовательном процессе использовать ИКТ технологии (Приложение А). Различные ресурсы, чтобы создавать интересные, познавательные и мотивирующие к обучению задания на урок и в качестве домашнего задания, такие, как:

- GeoGebra;
- Живая Математика;
- Online Test Pad;
- Google Classroom;
- H5P;
- Mindomo;
- Miro;
- Google Формы;
- Genially;
- LearningApps.

Рассмотрим модель обучения **перевернутый класс** с использованием ИКТ технологий на примере изучения темы «Вписанная и описанная окружность».

Новый материал обучающиеся изучают дома перед уроком. Например, на ресурсе Genially нами была разработана интерактивная обучающая презентация по теме урока (<https://view.genial.ly/62ac3a448dfae200112dd6c1/presentation-school-notebook>) . Посмотреть можно, отсканировав Qr-код на рисунке 21.



Рисунок 21. Интерактивная презентация

Когда обучающиеся приходят на урок, предполагается, что они уже знакомы с новым материалом. Поэтому на уроке идет выполнение «домашнего задания». На данном этапе можно использовать задание 1 из параграфа 2.1. блок «Окружность».

Ценность перевернутого урока заключается в возможности использовать учебное время для групповых занятий, где обучающиеся могут обсудить содержание лекций, проверить свои знания и взаимодействовать друг с другом в практической деятельности.

Далее обучающимся предлагается провести рефлексию своей деятельности и закрепить изученный материал. Это можно осуществить, например, используя ресурс Google Форма (<https://forms.gle/BySZVSdgj8UrLzj7>). Посмотреть можно, отсканировав Qr-код на рисунке 22.



Рисунок 22. Рефлексия деятельности

Данная модель обучения поможет сформировать такие познавательные универсальные учебные действия, как анализ, синтез, подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, выдвижение гипотез и их обоснование.

Таким образом, в данном параграфе была описана методика применения кейс-метода и проблемного метода обучения на уроках геометрии по теме «Теорема Пифагора». Приведен пример эвристической беседы по теме «Четырехугольники» на основе разработанного задания из параграфа 2.1. Также описаны методы «дерево решений» и «мозговой штурм» по темам «Площадь трапеции» и «Подобные треугольники» на примере многоступенчатой задачи и «живого урока». Данные методы организации образовательного процесса в 8-9 классах направлены на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся на уроках геометрии.

2.3. Описание экспериментальной работы и анализ ее результатов

Экспериментальная часть исследования проводилась в период с 2020 по 2021 гг. на базе МАОУ «Средняя школа № 27 им. Военнослужащего Федеральной службы безопасности Российской Федерации А.Б. Ступникова» г. Красноярск, в естественных условиях процесса обучения геометрии. Всего в эксперименте приняли участие 52 обучающихся (8 «А» - 22 обучающихся, 8 «Б» - 30 обучающихся). Классы не являлись профильными.

Основной целью педагогического эксперимента являлась оценка влияния методики на процесс формирования познавательных универсальных учебных действий (УУД) обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии.

Экспериментальная работа проводилась в три этапа:

- констатирующий;
- поисково-формирующий;
- контрольно-обобщающий.

Основной целью педагогического эксперимента на первом этапе являлось установление фактического исходного состояния развития познавательных УУД обучающихся 8 классов. А именно: умение осуществлять поиск и анализ математической информации; объединять объекты в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и систематизировать их; по одной из графической, аналитической моделям или символической записи собрать остальные; а также выстраивать логическую цепочку рассуждений.

Нами были выделены 3 уровня развития познавательных УУД [33]:

- низкий (фрагментарные знания, владение отдельными умениями в различных видах учебной деятельности; обучающийся действует по образцу, не вносит коррективы в учебное действие, способен правильно решать только известный и отработанный тип заданий);

- средний (владение основными умениями и навыками для осуществления учебной деятельности по типовым алгоритмам; обучающийся способен самостоятельно вносить коррективы в учебное действие при небольшом изменении ситуации или условий задачи);
- высокий (умение творчески применять полученную информацию на практике в новой нестандартной ситуации, переносить установленные закономерности на неизученные явления; обучающийся самостоятельно анализирует условия, систематизирует известные приемы, открывает способы решения, определяет тип задания и вносит в учебное действие коррективы).

На данном этапе эксперимента обучающимся было предложено решить пять заданий (Приложение Б).

Результаты диагностической работы №1 оценивались следующим образом:

- 7баллов – высокий уровень;
- 4-6 баллов – средний уровень;
- 0-3 баллов – низкий уровень.

Результаты по уровню сформированности познавательных УУД обучающихся 8 классов представлены в таблицах 11, 12.

Таблица 11

Результаты диагностической работы №1 по уровню сформированности познавательных УУД обучающихся 8 «А» класса

	Уровни сформированности ПУУД		
	Низкий	Средний	Высокий
Кол-во обучающихся	13	8	1
% обучающихся	59,09 %	36,36 %	4,55 %

Для наглядности результаты так же отображены на рисунках 23, 24:

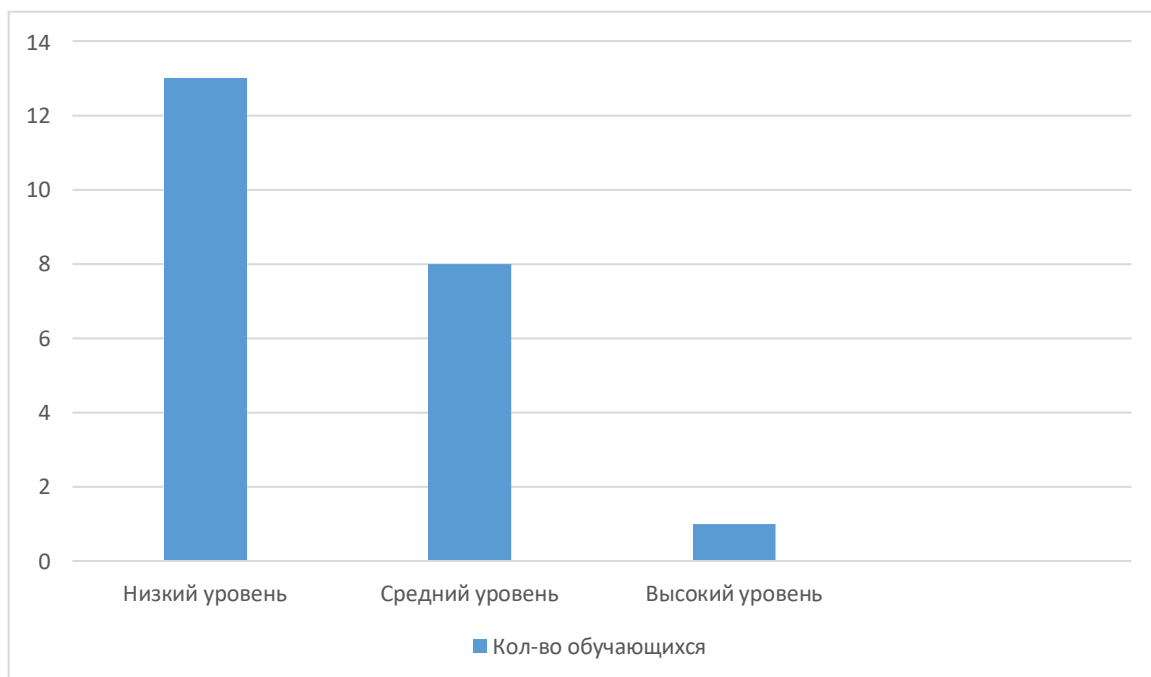


Рисунок 23. Количественные результаты диагностической работы №1 обучающихся 8 "А" класса

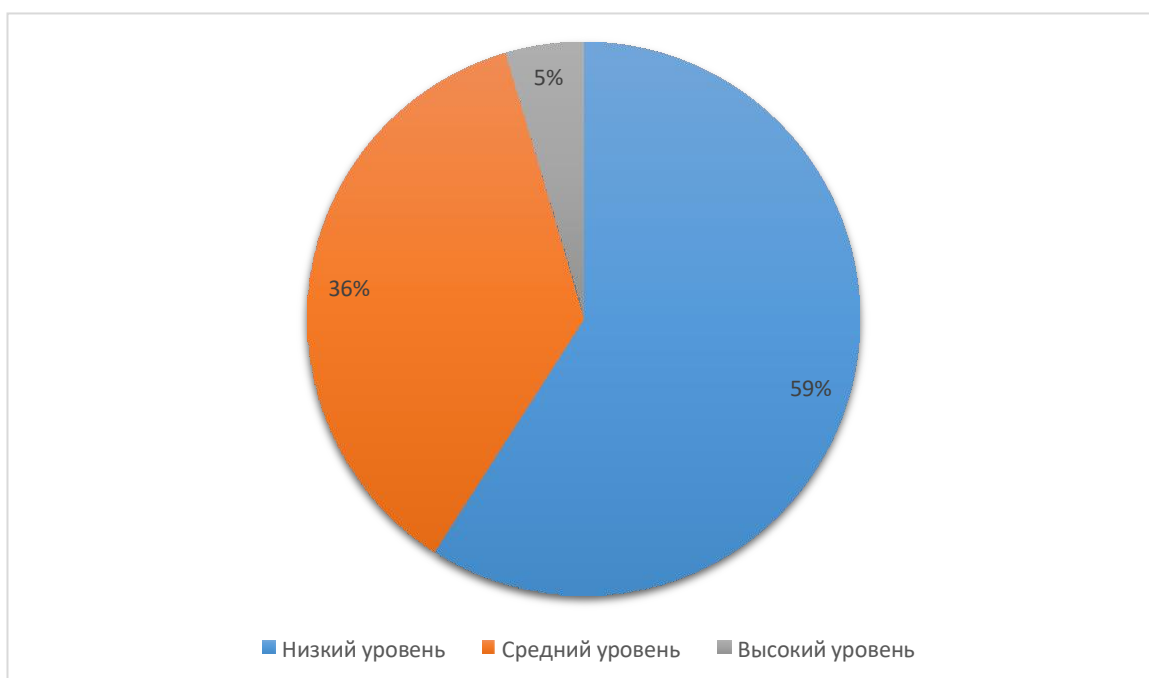


Рисунок 24. Процентные результаты диагностической работы №1 обучающихся 8 "А" класса

Таблица 12

Результаты диагностической работы №1 по уровню сформированности познавательных УУД обучающихся 8 «Б» класса

Уровни сформированности ПУУД

	Низкий	Средний	Высокий
Кол-во обучающихся	14	13	3
% обучающихся	46,67 %	43,33 %	10 %

Для наглядности результаты так же отображены на рисунках 25, 26:

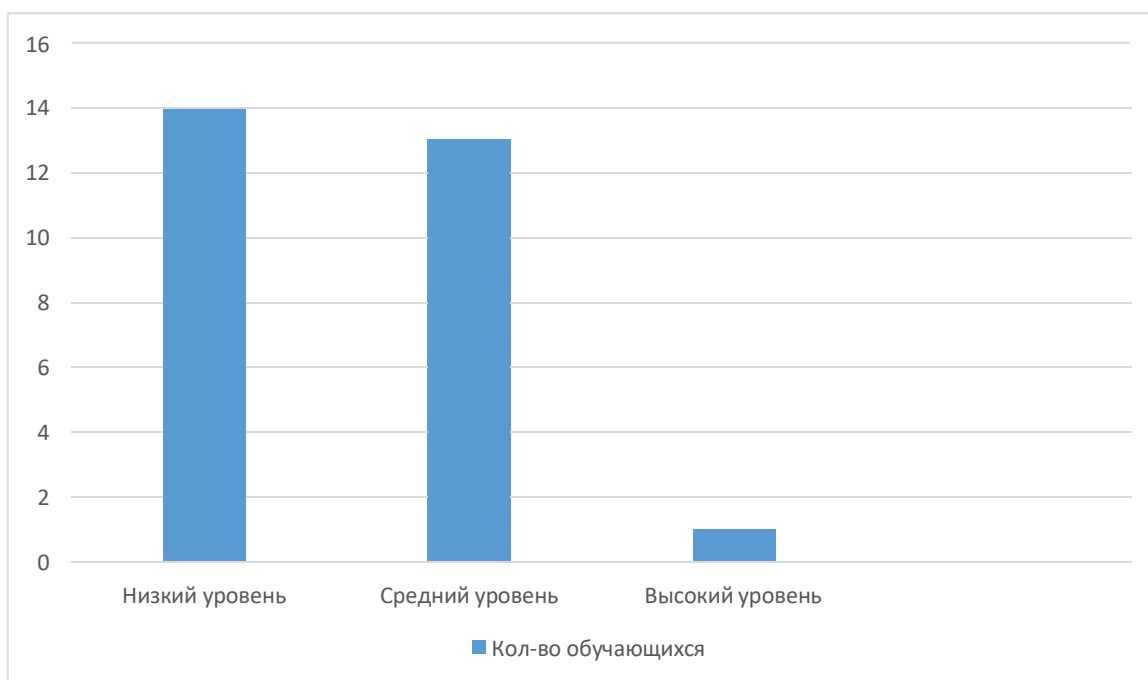


Рисунок 25. Количественные результаты диагностической работы №1 обучающихся 8 "Б" класса

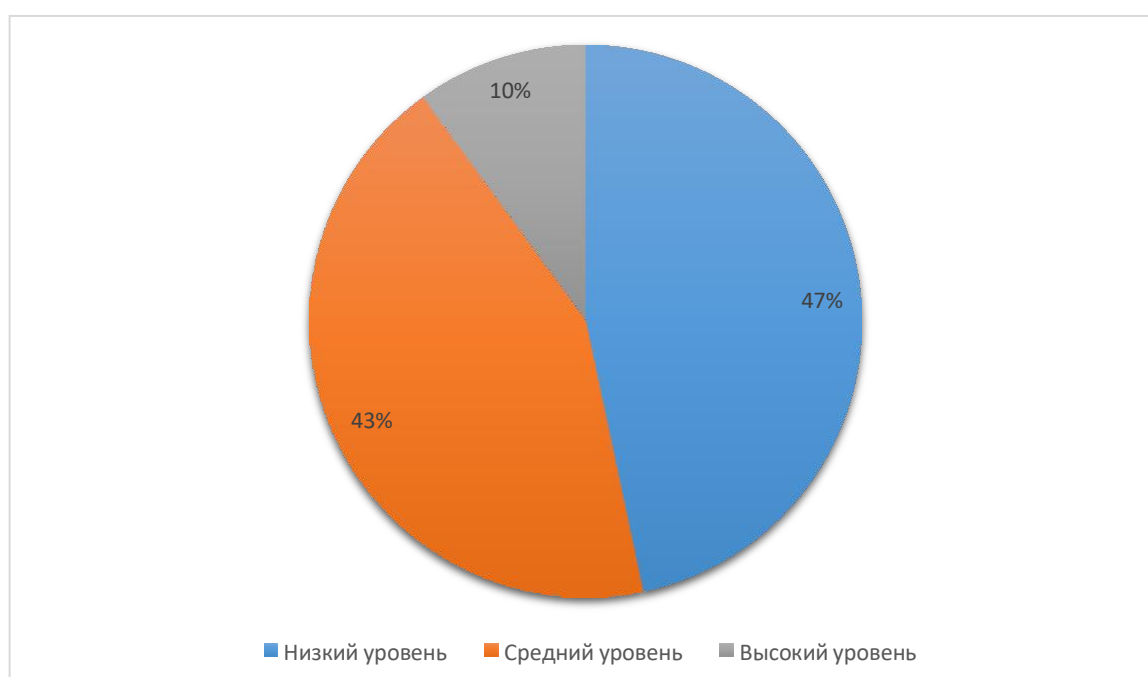


Рисунок 26. Процентные результаты диагностической работы №1 обучающихся 8 "Б" класса

Результаты показали, что уровень развития познавательных УУД в обоих классах приблизительно одинаков на рисунке 27.

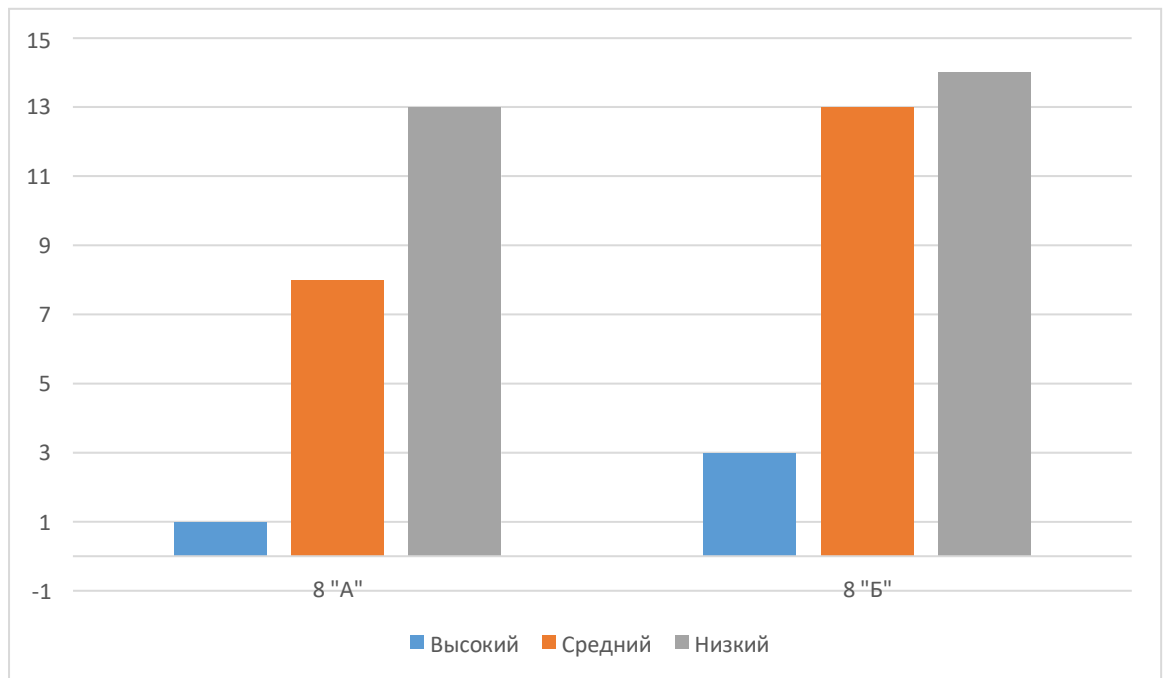


Рисунок 27. Количественные результаты диагностической работы №1 обучающихся 8 "А" и 8 "Б" классов

Анализ диагностических работ показал, что большая часть обучающихся не умеют обобщать, систематизировать, классифицировать, формулировать выводы, доказывать, устанавливать причинно-следственные связи. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что у обучающихся 8 класса недостаточный уровень сформированности познавательных универсальных учебных действий.

Экспериментальным классом был выбран 8 «А», а контрольным классом - 8 «Б».

Второй этап эксперимента – *поисково-формирующий*, который осуществлялся с ноября 2020 по ноябрь 2021 года. Цель данного этапа заключалась в разработке и апробации модели и методики формирования познавательных УУД

обучающихся 8-9 классов. В результате реализации методики выявлялись основные дидактические условия и эффективность различных методов.

В экспериментальной группе на уроках математики велась работа по разработанной методике обучения, направленной на развитие познавательных УУД обучающихся, в контрольной группе уроки проводились традиционно.

Эффективность разработанной методики показал третий этап – *контрольно-обобщающий*. На данном обобщались результаты эксперимента и проведено измерение достигнутого уровня познавательных УУД обучающихся 9 классов (ранее 8 классы).

По окончании эксперимента в группах была осуществлена диагностика уровней развития познавательных УУД.

На данном этапе эксперимента обучающимся было предложено решить пять заданий (Приложение В).

Результаты диагностической работы № 2 оценивались следующим образом:

- 7 баллов – высокий уровень;
- 4-6 баллов – средний уровень;
- 0-3 баллов – низкий уровень.

Результаты по уровню развития познавательных УУД обучающихся 9 классов представлены в таблицах 13, 14.

Таблица 13

Результаты диагностической работы №2 по уровню развития познавательных УУД обучающихся 9 «А» класса (ранее 8 «А» класс)

	Уровни развития познавательных УУД		
	Низкий	Средний	Высокий
Кол-во обучающихся	3	10	9
% обучающихся	13,64 %	45,45 %	40,91%

Для наглядности результаты так же отображены на рисунках 28, 29:

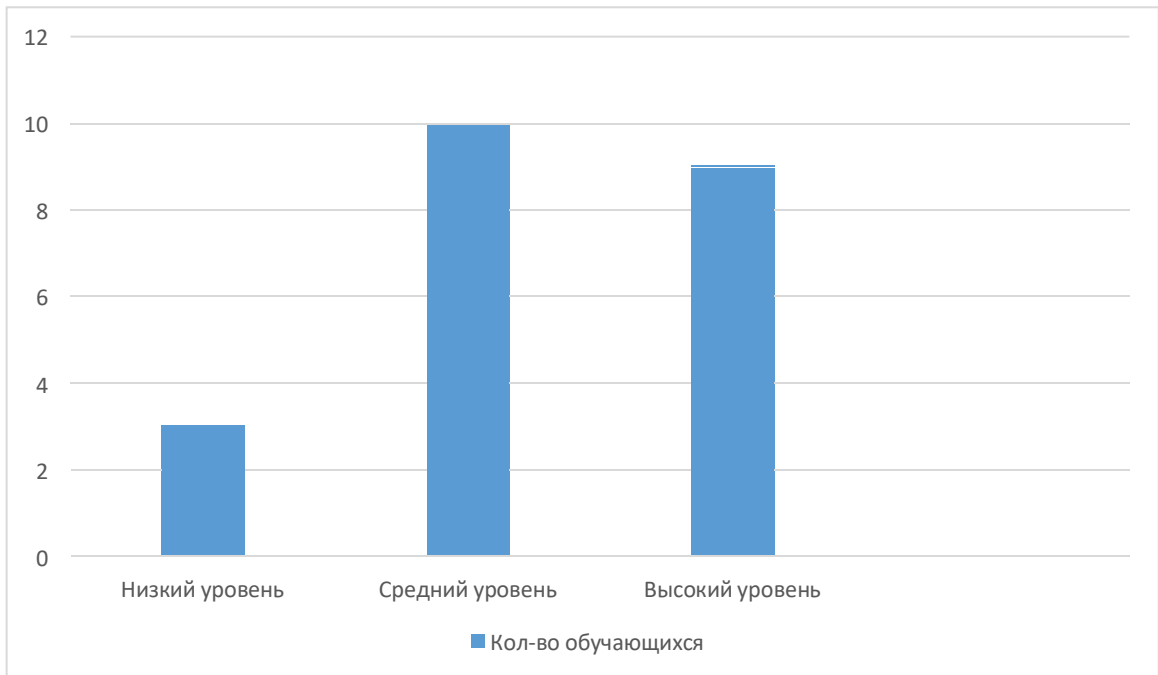


Рисунок 28. Количественные результаты диагностической работы №2 обучающихся 9 "А" класса

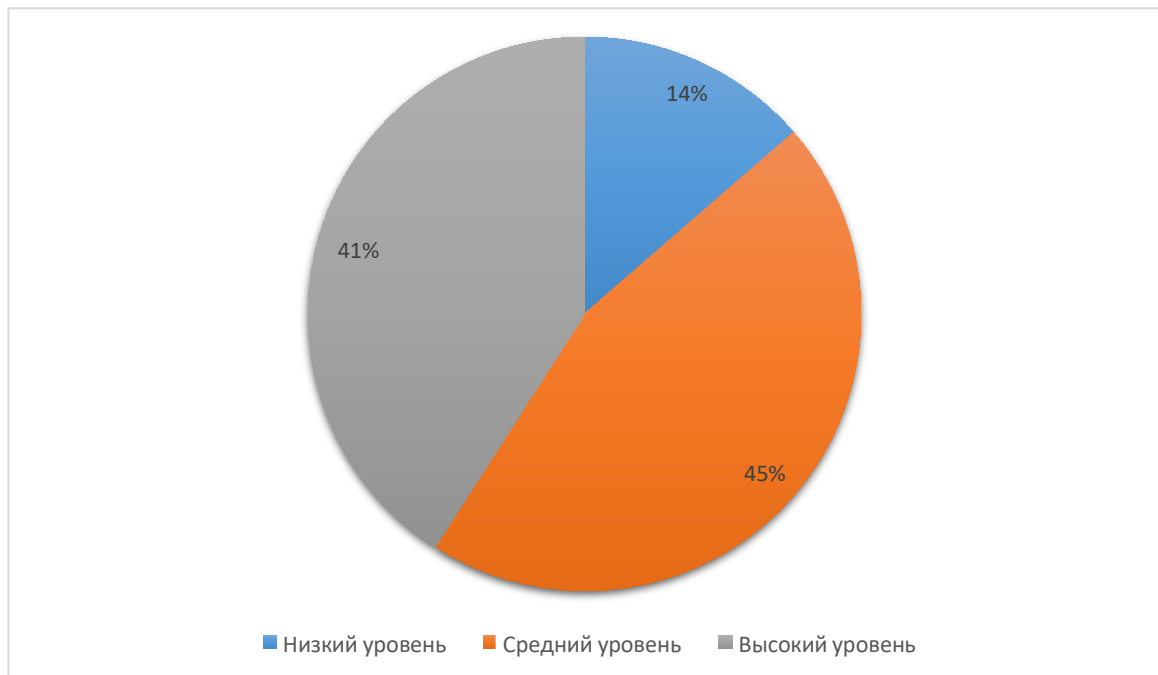


Рисунок 29. Процентные результаты диагностической работы №2 обучающихся 9 "А" класса

Таблица 14

Результаты диагностической работы №2 по уровню развития познавательных УУД обучающихся 9 «Б» класса (ранее 8 «Б» класс)

	Уровни развития познавательных УУД		
	Низкий	Средний	Высокий
Кол-во обучающихся	10	15	5
% обучающихся	33,33 %	50 %	16,67 %

Для наглядности результаты так же отображены на рисунках 29, 30:

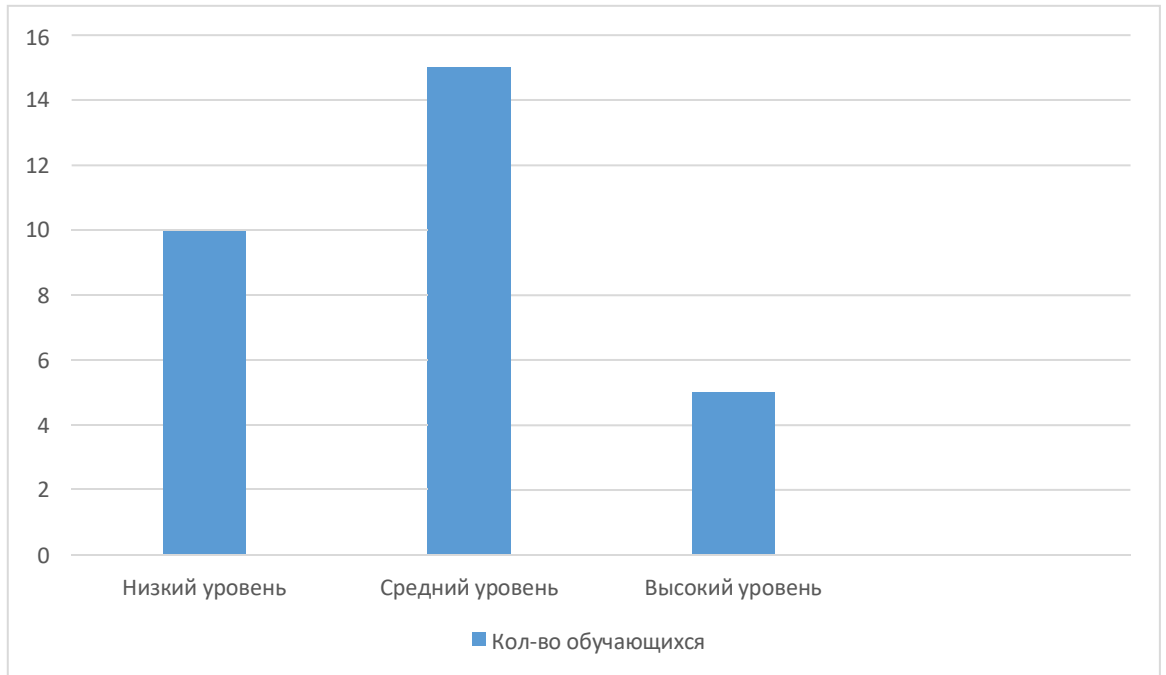


Рисунок 30. Количественные результаты диагностической работы №2 обучающихся 9 "Б" класса

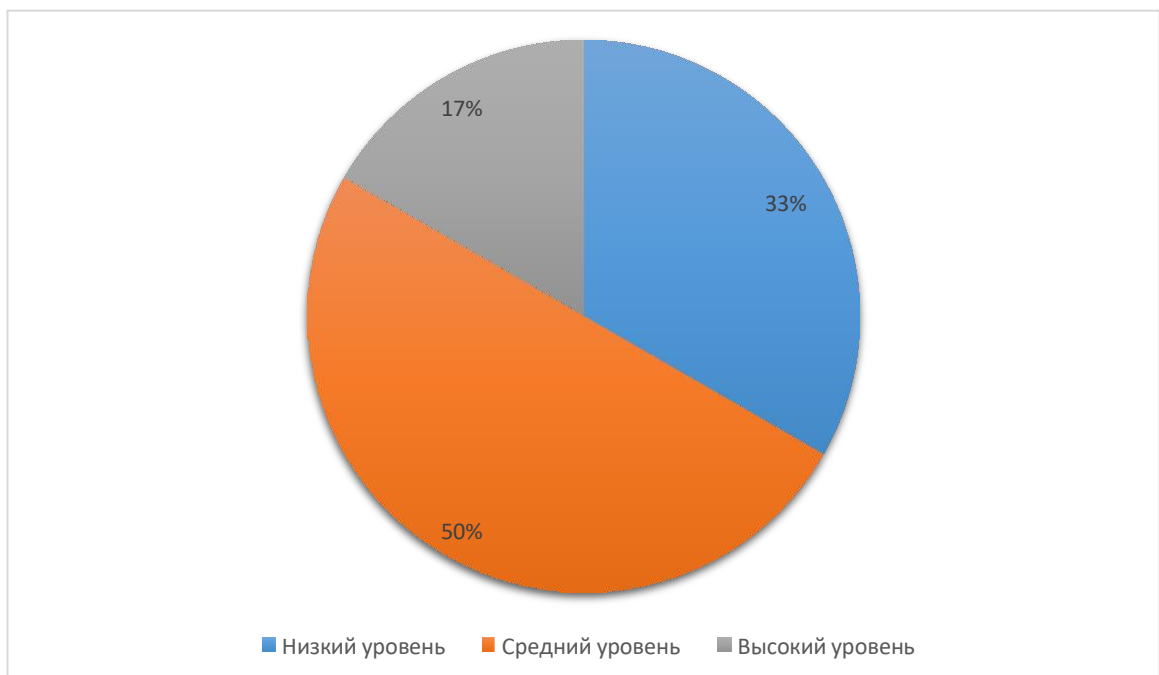


Рисунок 31. Процентные результаты диагностической работы №1 обучающихся 9 "Б" класса

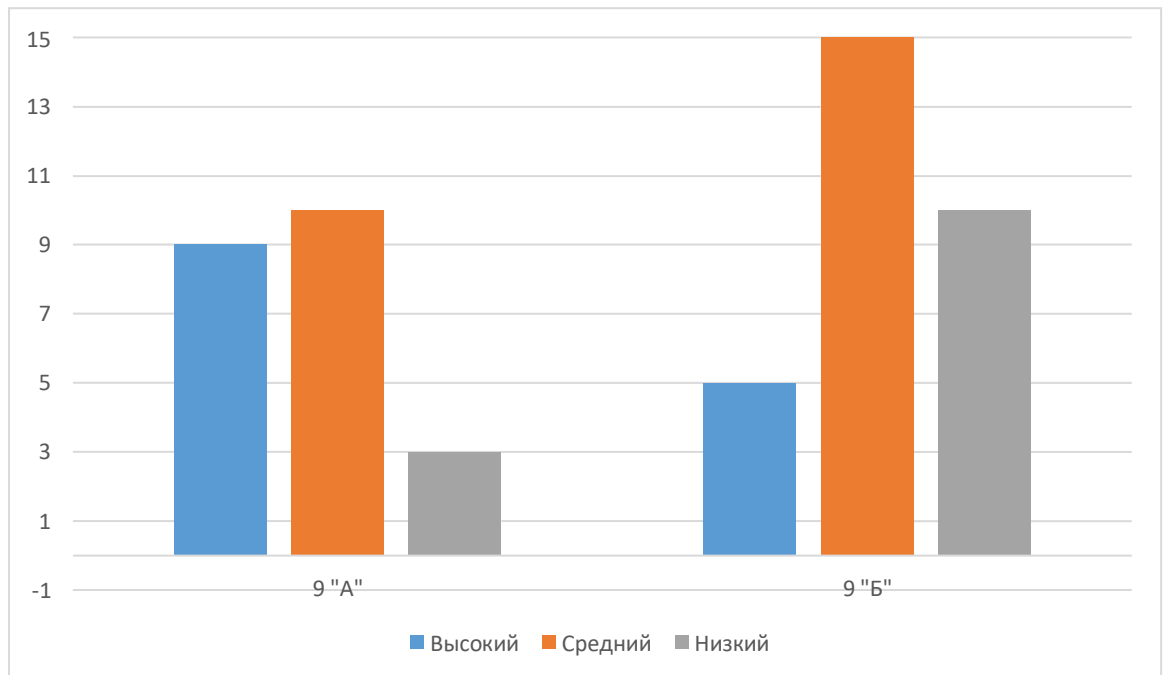


Рисунок 32. Количественные результаты диагностической работы №2 обучающихся 9 "А" и 9 "Б" классов

Таблица 15

Результаты экспериментальной и контрольной групп до и после проведенного эксперимента

Класс	Этап	Группа	Уровни развития познавательных УУД		
			Низкий	Средний	Высокий
8 «А»	До эксперимента	Экспериментальная	13	8	1
8 «Б»		Контрольная	14	13	3
9 «А» (ранее 8 «А»)	После эксперимента	Экспериментальная	3	10	9
9 «Б» (ранее 8 «Б»)		Контрольная	10	15	5

Для наглядности представим данные в виде диаграммы на рисунке 32:

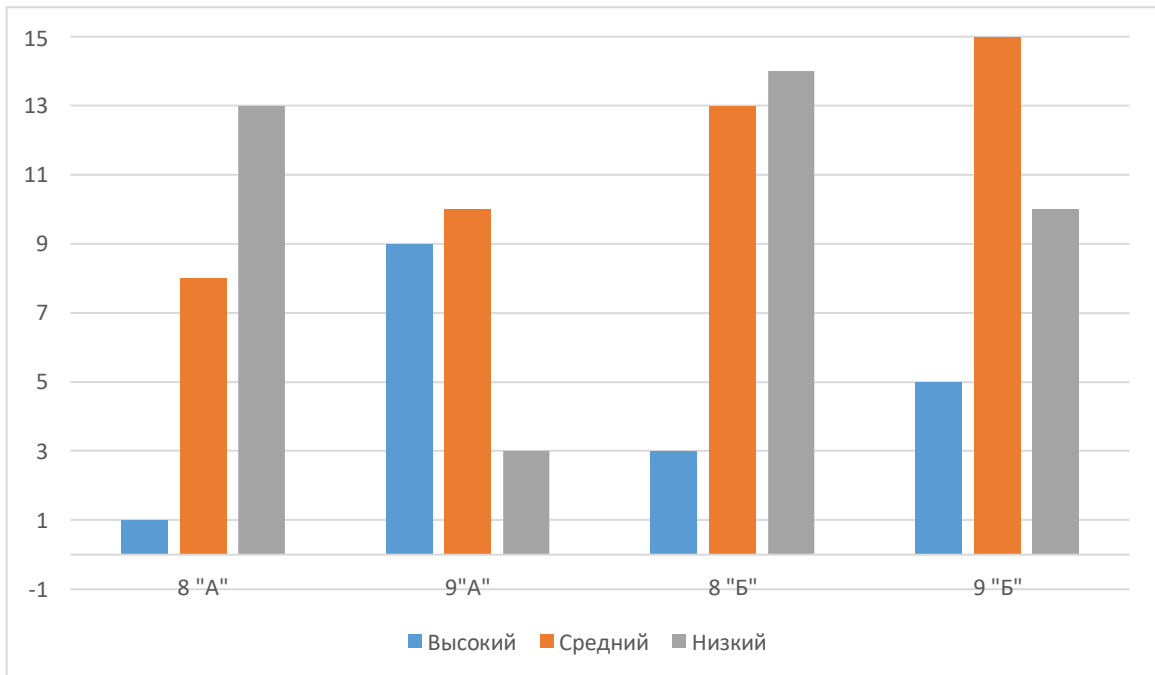


Рисунок 33. Результаты экспериментальной и контрольной групп до и после проведенного эксперимента

В экспериментальном классе существенно повысился уровень развития познавательных УУД. Уменьшилось количество обучающихся с низким уровнем с 59,09 % до 13,64 %.

В контрольных группах кардинальных изменений не произошло. Процент обучающихся с низким уровнем развития познавательных УУД снизился на 13,34% (с 46,67 до 33,33), а высокий уровень увеличился на 6,67 %. Благодаря этому можно отметить, что традиционная методика обучения математике не существенно влияет на развитие познавательных УУД.

Задачей нашего эксперимента было показать, что обучение математике можно построить таким образом, чтобы создать условия для формирования познавательных умений у каждого обучающегося. По окончании эксперимента можно сделать вывод, что с данной задачей мы справились. Результаты педагогического эксперимента подтвердили, что использование разработанной методики формирования познавательных УУД обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии более эффективно, чем при традиционном подходе.

Вывод: в параграфе 2.3. проведена экспериментальная работа в три

этапа. Эксперимент проводился в 8 «А» и 8 «Б» классах, один из которых был выбран контрольным, другой – экспериментальным. С экспериментальным классом проводилась работа по разработанной методике на протяжении года, которая направлена на развитие познавательных УУД обучающихся 8-9 класса. В контрольном классе уроки проводились традиционно. В начале и в конце эксперимента были проведены диагностические работы. Результаты данных работ показали, что разработанный комплекс заданий направленный, на развитие познавательных УУД на уроках геометрии обучаемых 8-9 классов был реализован успешно.

Выводы по главе 2

Глава 2 характеризуется большой практической направленностью. Она посвящена методике развития познавательных универсальных учебных действий, содержит разработки заданий, кейсов, а также описание педагогического эксперимента.

В параграфе 2.1. были выделены цели и содержание обучения геометрии, направленные на развитие ПУУД обучающихся 8-9 классов. Был разработан комплекс заданий, направленный на развитие навыков анализа, синтеза, сравнения, сериации, классификации объектов, подведение под понятия, выведение следствий, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

Параграф 2.2. содержит анализ и описание методов, форм и средств обучения, которые представляют наибольший потенциал для развития познавательных универсальных учебных действий у обучающихся 8-9 классов на уроках геометрии. Была описана методика применения кейс-метода и проблемного метода обучения на уроках геометрии по теме «Теорема Пифагора». Приведен пример эвристической беседы по теме «Четырехугольники» на основе разработанного задания из параграфа 2.1. Также описаны методы «дерево решений» и «мозговой штурм» по темам «Площадь трапеции» и «Подобные треугольники» на примере многоступенчатой задачи и «живого урока».

В последнем параграфе 2.3. проведена экспериментальная работа, состоящая из трех этапов. Эксперимент проводился в 8 «А» и 8 «Б» классах, один из которых был выбран контрольным, другой – экспериментальным. Результаты представлены в виде диаграмм и анализа, а также сделаны выводы по проведенному эксперименту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе психолого-педагогической и методической литературы рассмотрены понятия метапредметного подхода и метапредметных результатов, описаны познавательные универсальные учебные действия, рассмотрены их классификации, выделены ПУУД, различные подходы к пониманию термина «универсальные учебные действия». Рассмотрены описания познавательных учебных действий А. Г. Асмолова.

Проанализирован дидактический потенциал геометрии для развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8-9 классов.

Разработан комплекс заданий, сгруппированных по блокам.

В работе были рассмотрены формы, методы и средства обучения — их определения, классификации, некоторые из видов. Проанализированы самые перспективные методы и средства для развития познавательных универсальных учебных действий: кейс-метод, проблемный метод, эвристическая беседа, дерево решений, мозговой штурм. Описаны возможности использования кейс-метода в рамках изучения темы «теорема Пифагора».

Описаны результаты эксперимента, представлены диагностическая и контрольная работы для определения уровней развития познавательных универсальных учебных действий у обучающихся 8-9 классов.

Результаты проведенной экспериментальной работы показали, что использование в процессе обучения разработанного комплекса заданий и выбранных форм, методов и средств обучения положительно влияет на развитие познавательных универсальных учебных действий. В экспериментальном классе уровень развития познавательных универсальных учебных действий значительно вырос.

Таким образом, цель исследования достигнута, все поставленные задачи решены, гипотеза исследования экспериментально подтверждена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеева И.Я. Интерактивный метод обучения как средство повышения интереса ученика к изучаемому предмету [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/192/10786/> (дата обращения: 30.05.2022).
2. Аргунова Е.Р. Активные методы обучения: учеб. пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2015. 104 с.
3. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
4. Барсенева, Н. В. Дидактический потенциал в исследовании профессиональных компетенций студентов [Текст] / Н. В. Барсенева// Сборники конференций НИЦ Социосфера-2016. – Прага, 2016 - №.58. С.17-19.,с.17
5. Боженкова Л. И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 205 с.
6. Борисова Е.В. Активные методы обучения как способ повышения эффективности образовательного процесса: учебное пособие / [Электронный ресурс]. т МБОУ ДОД «Детско-юношеский центр «Приобский». - г. Бийск. URL: <http://nou-stupeni.ru/wp-content/uploads/2018/01/7.-Aktivnyie-metodyi-organizatsii-prakticheskoy-deyatelnosti.pdf> (дата обращения: 25.03.2022).
7. Волкова, С.В. Дидактические условия реализации учащимися личностных смыслов в процессе обучения. - Автореф. дисс. к.п.н. - Петрозаводск, 2002.
8. Горленко Н.М., Запятая О.В., Лебединцев В.Б., Ушева Т.Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. 2012 №4. С.153-160.

9. Дубровина И.В. Особенности обучения и психического развития школьников 13-17 лет.: Педагогика, 1988. 192 с.
10. Еремеева В.В. Применение анализа и синтеза при решении геометрических задач [Электронный ресурс]. URL: <http://открытыйурок.рф/статьи/515970/> (дата обращения 12.04.2020).
11. Зверева, М. В. О понятии «дидактические условия» [Текст]: монография / М. В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. М.: Педагогика, 2007 – №1. С. 29-32.
12. Иванова, О.А. Межпредметные понятия и формирование универсальных учебных действий при изучении математики / О.А. Иванова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2013. – № 161. – С. 215-219. 5
13. Каирова К.Б. Интерактивные формы обучения на уроках математики [Электронный ресурс]. URL: <https://portalobrazovaniya.ru/servisy/publik/publ?id=2990> (дата обращения: 30.05.2021).
14. Карabanова О.А. Универсальные учебные действия // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prosv.ru> (дата обращения: 18.05.2022)
15. Куприянова, М.А. Составление математических задач как инструмент развития универсальных учебных действий на уроках математики основной школы / М.А. Куприянова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2012. – № 150. – С. 207- 211.
16. Леонтьев, А.Н. Психологические основы развития ребенка и обучения / А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл, 2009. – 423 с. 60
17. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.
18. Либеров А.Ю. Педагогическая технология формирования системы универсальных учебных действий / А.Ю. Либеров // Биология в школе. – 2011. – № 5. – С. 23–27.

19. Марина С.А., Журавлева Н.А. Задания по теме «Окружность» как средство развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 10–11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. С. 138-143
20. Марина С.А. Задания, направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса при изучении темы «Подобные треугольники» // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 27 апреля 2021 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. - С. 113-115
21. Марина С.А. Задания по теме «Векторы» как средство формирования логических универсальных учебных действий обучающихся 9 класса // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 27 апреля 2021 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. - С. 116-118
22. Марина С.А. Задания по теме «Четырехугольники», направленные на развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся 8 класса // Проблемы и перспективы современного естественно-математического образования [Текст]: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 11 апреля 2020 г. - Соликамск. - С. 41-46

23. Марина С.А. О кейс-методе на уроках геометрии // Современная математика и математическое образование в контексте формирования функциональной грамотности: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников, 13 мая 2022 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022. - С. 88-89
24. Майер Е.И. Формирование универсальных учебных действий у учащихся на уроках математики: учеб. пособие. М.: Просвещение, 2018. 337 с.
25. Махотин Д.А. Методические основы формирования УУД // Педагогическая мастерская. Все для учителя. 2014 №4. С.4-8.
26. Мельникова, Е. Л. Технология проблемного диалога : методы, формы, средства обучения / Е. Л. Мельникова // Образовательные технологии : сб. материалов. – М. : Баласс, 2008. – Вып. 8. – С. 5–55
27. Могилев А.В. Мониторинг достижения планируемых результатов [Электронный ресурс]. URL: https://infourok.ru/monitoring_dostizheniya_planiruemyh_rezultatov-521020.htm (дата обращения: 14.05.2022).
28. Николаева Е.А. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики. – [Электронный ресурс], режим доступа: <https://solncesvet.ru/формирование-универсальных-учебных-6/> (дата обращения: 17.03.2022)
29. Новикова, Л.Ю. Использование предметного опыта учащихся при обучении математике как условие формирования универсальных учебных действий / Л.Ю. Новикова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 10. – С. 141-144.
30. Панков И.В. Формирование познавательных универсальных учебных действий в условиях сельской малокомплектной школы: выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/админ/Downloads/pankov-i-v.pdf> (дата обращения: 11.03.2022)

31. Психологический словарь [Электронный ресурс]. URL: <http://www.azps.ru/handbook/> (дата обращения 26.03.2022).
32. Пурышева, Н.С. и др. О метапредметности, методологии и других универсалиях / Н.С. Пурышева, Н.В. Ромашкина, О.А. Крысанова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2012. – № 1. – С. 11- 17.
33. Пустовит, Е.А. Развитие универсальных учебных действий учащихся основной школы при решении алгебраических задач с модулем : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Е.А. Пустовит. – Чита, 2015. – 196 с.
34. Сабирова Э.Г. Методика обучения математике: Часть I / Э.Г. Сабирова. – Казань: Казан. ун-т, 2015 – 120 с.
35. Семейщева В.В. Кейс-метод в математической подготовке обучающихся 8 класса [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/админ/Desktop/ДИСобучение/КУРСОВЫЕ/МОМ%20курсовая/vkr-semeischeva.pdf> (дата обращения: 06.05.2022).
36. Соловьева, М.С. Построение системы задач для формирования универсальных учебных действий в процессе изучения информатики и математики / М.С. Соловьева // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – № 4-42. – С. 136-143.
37. Тумашева О.В. Берсенева О.В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016.
38. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование у учащихся учебных умений. М.: Знание, 1987. 80 с.
39. Усольцев А.П., Курочкин А.И. Концепция развивающего обучения при построении системы задач как средство решения современных образовательных проблем // Педагогическое образование в России. 2013. № 6. С. 248–251.
40. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 287. [Электронный ресурс]. URL: минобрнауки.рф/documents/543 (дата обращения 16.12.2022).

41. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «31» мая 2021 г. № 1897. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения 16.12.2022).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Задания с использованием ИКТ

1. Онлайн тест на закрепление знаний по теме «Векторы» (<https://forms.gle/3pkvnAbsBjZD7MFf7>). Ресурс: Google Форма. Посмотреть можно, отсканировав Qr-код:



2. Интерактивная обучающая презентация по теме «Вписанная и описанная окружность» (<https://view.genial.ly/62ac3a448dfae200112dd6c1/presentation-school-notebook>). Ресурс: Genially. Посмотреть можно, отсканировав Qr-код:



3. Кроссворд на актуализацию знаний по теме «Многоугольники» (<https://onlinetestpad.com/c7z47lezjucek>). Ресурс: Online Test Pad по теме. Посмотреть можно, отсканировав Qr-код:



Диагностическая работа №1

1. Постройте дерево решений для задачи: «При пересечении двух параллельных прямых секущей образуются углы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8. Найдите углы 3, 5, 6 и 7, если известно, что соответственные углы 4 и 8 равны 75° ».

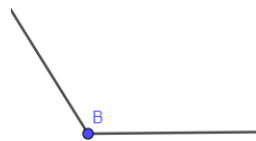
2. Заполните таблицу. Поставьте знак «+» напротив свойств, которыми обладает данный треугольники и знак «-», если не обладает.

Свойства	Объекты				
					
1. Есть равные углы					
2. Все стороны равны					
3. Сумма всех углов = 180°					
4. Два угла в сумме = 90°					
5. Есть тупой угол					

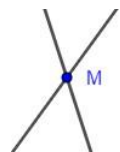
3. Проанализируйте и соотнесите информацию между аналитическим и графическим моделями:

1. Развернутый угол.
2. Острый угол.
3. Смежные углы.
4. Накрест лежащие углы.
5. Прямой угол.
6. Вертикальные углы.
7. Тупой угол.
8. Соответственные углы.

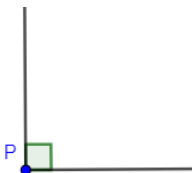
А



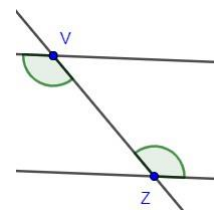
Б



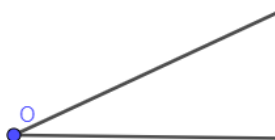
В



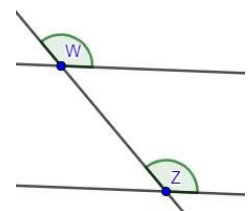
Г



Д

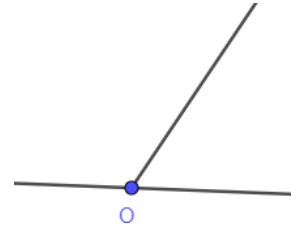
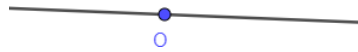


Е



Ж

З

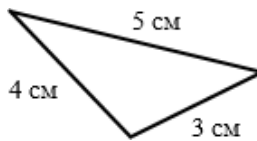


4. Заполните таблицу.

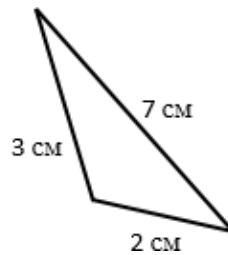
Треугольник	Графическая модель	Отличительные признаки
1. Равнобедренный		
2. Равносторонний		
3. Тупоугольный		
4. Остроугольный		
5. Прямоугольный		

5. Определите какой из треугольников существует. Аргументируйте свой ответ.

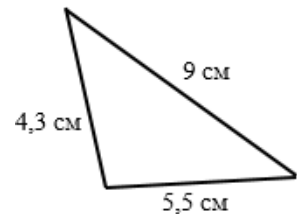
а)



б)



в)



Критерии оценивания диагностической работы №1

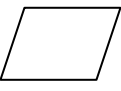
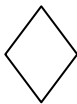
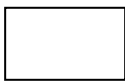

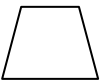
Задание	Критерий	Баллы
1	Верно выстроена логическая цепочка рассуждений	1
	Задание решено не верно	0
2	Верно проведен анализ объектов с целью выделения признаков, а так же установление причинно-следственных связей	1
	Задание решено не верно	0
3	Верно проведено соотношение между графической и аналитической моделями	1
	Задание решено не верно	0
4	Верно проведен анализ, синтез, установлены причинно-следственные связи, а так же верно построена графическая модель объекта	2
	Верно построена графическая модель объекта, но есть недочеты в ответе	1

	Задание решено не верно	0
5	Верно выстроена логическая цепочка рассуждений, приведено полное и последовательное доказательство	2
	Верно выстроена логическая цепочка рассуждениями, но ошибки в последовательности изложения доказательства	1
	Задание решено не верно	0
Всего		7

Диагностическая работа №2

1. Постройте дерево решений для задачи: «Один катет прямоугольного треугольника равен 40 см, сумма гипотенузы и второго катета равна 80 см. Найдите гипотенузу».

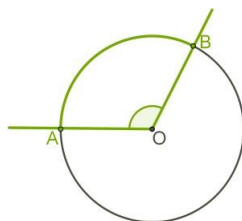
2. Заполните таблицу. Поставьте знак «+» напротив формул, которыми можно вычислить площадь данного четырехугольника и знак «-», если нельзя.

Площадь					
$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$					
$S = ah$					
$S = a^2$					
$S = ab$					
$S = a^2 \sin \alpha$					

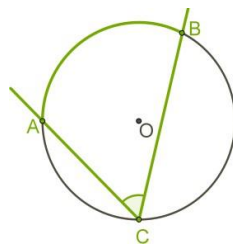
3. Проанализируйте и соотнесите информацию между аналитическим и графическим моделями:

1. Центральный угол.
2. Вписанный угол.
3. Дуга.
4. Углы, образованные хордами.

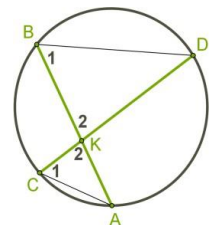
А



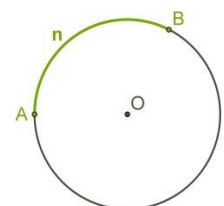
В



Б



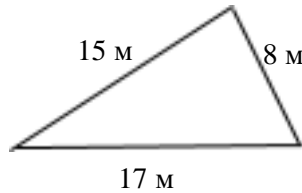
Г



4. Заполните таблицу.

Векторы	Графическая модель	Отличительные признаки
1. Коллинеарные		
2. Равные		
3. Противоположные		

5. Определите является ли треугольник прямоугольным. Аргументируйте свой ответ.



Критерии оценивания диагностической работы №2

Задание	Критерий	Баллы
1	Верно выстроена логическая цепочка рассуждений	1
	Задание решено не верно	0
2	Верно проведен анализ объектов с целью выделения признаков, а так же установление причинно-следственных связей	1
	Задание решено не верно	0
3	Верно проведено соотношение между графической и аналитической моделями	1
	Задание решено не верно	0
4	Верно проведен анализ, синтез, установлены причинно-следственные связи, а так же верно построена графическая модель объекта	2
	Верно построена графическая модель объекта, но есть недочеты в ответе	1
	Задание решено не верно	0
5	Верно выстроена логическая цепочка рассуждений, приведено полное и последовательное доказательство	2
	Верно выстроена логическая цепочка рассуждениями, но ошибки в последовательности изложения доказательства	1
	Задание решено не верно	0
Всего		7