

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

«Развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе геометрии на
ступени основного общего образования с использованием интерактивной среды «1С:
Математический конструктор»»

Студент


(подпись, дата)

Горина Анастасия Сергеевна
(ФИО полностью)

Руководитель


(подпись, дата)

Шарапова Н.Н.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр


(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.05.24 № 11)

Заведующий кафедрой

24.05.24 
(подпись, дата)

Паньженский В.И.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой отлично (протокол заседания ГЭК от 21.06.24 № 10)

Секретарь ГЭК


(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2024

Оглавление

Введение	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ НА СТУПЕНИ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР».....	6
1.1 Понятие исследовательской деятельности в образовании. Роль и место исследовательской деятельности в процессе обучения	6
1.2 Учебное исследование как одна из форм развития исследовательских умений при обучении математике	12
1.3 Сравнительный анализ интерактивных творческих сред и их роль в организации исследовательской деятельности на уроках математики.....	20
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ НА СТУПЕНИ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР».....	29
2.1 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности на уроках геометрии в 7-9 классах.....	29
2.2 Методические рекомендации системы организации исследовательской деятельности на примере темы: «Параллельность. Сумма углов многоугольника»	36
Заключение	61
Список использованных источников	63

Введение

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, образовательная программа должна способствовать развитию у обучающихся культуры исследовательской деятельности, а также формированию навыков разработки, реализации и публичной презентации результатов исследования. Она должна включать в себя предметные и межпредметные учебные проекты, направленные на решение научных, личностных и (или) социально значимых проблем, а также способствовать приобретению опыта самостоятельной исследовательской работы.

Образовательная программа должна быть направлена на развитие навыков участия в различных формах организации исследовательской деятельности, учебного взаимодействия, сотрудничества и социального взаимодействия с ровесниками, старшеклассниками и взрослыми в совместной исследовательской деятельности.

Геометрия является одним из важнейших школьных предметов, способствующим развитию логики, критического мышления и формированию пространственного воображения учащихся. Включение задач исследовательского типа в процесс изучения данного школьного предмета способствует самостоятельности при открытии новых знаний, а также качественному усвоению и эффективному применению в дальнейшем. Однако учебное исследование должно быть органично вплетено в весь процесс изучения геометрии, быть оправданным и рациональным. В связи с этим возникает необходимость создания системы организации исследовательской деятельности по геометрии на ступени основного общего образования. Именно поэтому тема выпускной квалификационной работы актуальна.

Объект исследования: процесс обучения геометрии на ступени основного общего образования.

Предмет исследования: процесс организации учебного исследования на уроках геометрии в 7-9 классах.

Цель исследования состоит в разработке методических рекомендаций по организации учебных исследований на уроках геометрии в 7-9 классах, направленных на развитие базовых исследовательских умений школьников.

Постановка цели подразумевает под собой определение следующего набора взаимосвязанных задач:

1. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы раскрыть сущность понятия исследовательской деятельности и её структуру;
2. Описать учебное исследование как одну из форм развития базовых исследовательских умений школьников в процессе обучения математике;
3. Провести сравнительный анализ интерактивных творческих сред и их роль в организации исследовательской деятельности школьников на уроках геометрии;
4. Разработать методические рекомендации по организации исследовательской деятельности на уроках геометрии в 7-9 классах, направленных на развитие базовых исследовательских умений школьников, и реализовать на примере темы: «Параллельность. Сумма углов многоугольника».

Для решения поставленных в работе задач будут использованы следующие методы:

- 1) анализ психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы,
- 2) изучение, наблюдение и обобщение школьной практики,
- 3) анализ собственного опыта работы в школе, систематизация и обобщение теоретического и практического материала по теме выпускной квалификационной работе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные методические рекомендации, направленные на развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе геометрии на ступени

основного общего образования, могут быть использованы непосредственно в школьной практике.

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

Во введении обоснована актуальность исследования, обозначены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи.

В первой главе рассмотрены общие теоретические вопросы, касающиеся понятия исследовательской деятельности, ее сущности и роли в образовании, понятие учебного исследования и его структуры, проведён сравнительный анализ интерактивных сред, возможность и целесообразность их использования при организации исследовательской деятельности по геометрии.

Во второй главе изложены методические рекомендации по организации учебных исследований на уроках геометрии в 7-9 классах, направленных на развитие базовых исследовательских умений школьников, а также их реализация на примере темы: «Параллельность. Сумма углов многоугольника».

В заключении обобщаются результаты исследования. Список литературы состоит из 16 источников.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ НА СТУПЕНИ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР»

1.1 Понятие исследовательской деятельности в образовании. Роль и место исследовательской деятельности в процессе обучения

Одной из первостепенных задач современного образования является формирование и развитие универсальных учебных действий. Данная задача может быть решена в ходе грамотно организованной самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Важное место здесь отводится исследовательской деятельности.

Учебная исследовательская деятельность – это специально организованная, познавательная творческая деятельность учащихся, по своей структуре соответствующая научной деятельности, характеризующаяся целенаправленностью, активностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний или способов деятельности. [5]

В различной педагогической литературе понятие исследовательской деятельности в образовании рассматривается также с позиции организации такого рода деятельности педагогом, то есть, использование педагогом конкретных форм и методов работы, которые будут способствовать эффективному развитию исследовательских умений школьников. [2]

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования одним из требований к результатам освоения основной образовательной программы является умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности, а также умение самостоятельно планировать

пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач [13]. Эти и другие умения можно развить в том числе с помощью заданий практического характера. Исследовательская деятельность наиболее полно раскрывает творческий потенциал подопечного, способствует развитию множества качеств его личности. Имея большое значение в развитии личности учащихся, понятие исследовательской деятельности не раз рассматривалось психологами и педагогами в научных трудах.

Так, например, А.С. Обухов рассматривает понятие «исследовательская деятельность» как творческое взаимодействие ученика и учителя по поиску решения неизвестного. Данное взаимодействие направлено на развитие активной личности. [9]

В работах А.В. Леонтовича же исследовательская деятельность учащихся рассматривается как процесс, связанный с решением задачи творческого и исследовательского характера с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования, таких как: постановка проблемы, изучение теории по данному вопросу, подбор методов исследования и практическое овладение ими, сбор материала по поставленной проблеме, его дальнейшее обобщение, научные комментарии, выдвижение собственной точки зрения по данной проблеме. [7]

В работах И.Н. Петровых исследовательская деятельность рассматривается с двух позиций: с позиции ученика как возможность максимального развития собственного потенциала, с позиции педагога как интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, позволяющее выработать и разработать специфические умения и навыки исследователя у обучающихся. При этом ведущая роль преподавателя исключена. [4]

В отечественной педагогике заслуга разработки исследовательского метода обучения принадлежит Б. Е. Райкову (им был предложен и сам термин «исследовательский метод» в 1911г.), Б. В. Всевятскому (предлагал назвать

новый метод «методом исканий», стараясь подчеркнуть тем самым характер подхода к окружающему, содержащий в себе элементы научного исследования), В. А. Герду (назвал этот метод «опытно-искательным»). Вокруг данного метода развернулась дискуссия.[4] Основное возражение против термина «исследовательский» заключалось в том, что в положение исследователя ставится не зрелый ученый, а школьник. Поэтому сам Б.Е. Райков, и другие сторонники исследовательского метода подчеркивают его специфику как метода обучения, видя ее в том, что ребенок открывает уже открытые истины, что отличие его исследования от собственно научного исследования (логика познания в обоих случаях остается одинаковой) состоит еще и в том, что последнее «обставлено гораздо более сложными условиями». К 1928 г. терминологические споры утихли, и за методом утвердился термин, предложенный Б.Е. Райковым. [4]

Большое значение отводилось и роли учителя при организации исследовательской деятельности школьников. Например, В.Ю. Ульянинский считал, что «весь ход исследовательской работы направляется преподавателем, который организует ее по определенному, тщательно проработанному плану».[4]

Другой точки зрения насчет степени самостоятельности школьников при осуществлении исследования придерживались А.П. Пинкевич, Ш.И. Ганелин, М.Н. Салтыкова и др., которые считали обязательным условием использования исследовательского метода самостоятельность школьника при планировании своего исследования. [4]

Таким образом, несмотря на некоторые различия, все учёные сходятся во мнении, что исследовательской можно считать ту деятельность учащихся, при которой они (с разной степенью самостоятельности) открывают субъективно новые знания, совершая при этом путь настоящего исследователя.

Исследовательская деятельность учащихся, как и любой вид деятельности, имеет характерные цели и задачи. Главной целью данного вида

деятельности является овладение учащимися функциональным навыком исследования как универсального способа познания окружающей действительности. Такая цель вытекает из того, что в реалиях современной жизни важны не только знания, но и то, как они были приобретены, то есть методы и способы их освоения.

Выделяют следующие цели исследовательской деятельности [1]:

- Формирование эмоционально-ценностного отношения к происходящей ситуации;
- Овладение систематизированными знаниями, развитие стремления и умения решать проблемные ситуации;
- Выработка умений распознавать, обследовать и разрешать проблемные ситуации на основе мыслительных операций репродуктивного, продуктивного и эвристического типа.

Исследовательской деятельности в образовании присущи следующие задачи[5]:

1. Развитие творческого потенциала учащихся, абстрактного и критического мышления, способности к самоорганизации и самооценке.
2. Развитие познавательного интереса.
3. Формирование навыков и умений научного исследования, способность к организации исследования, постановки гипотез и проведения эксперимента.
4. Приобретение учащимися навыков применения современных технологий в рамках исследовательской деятельности.
5. Развитие навыка поиска и обработки информации в различной научной литературе и других источниках.
6. Развитие навыков коммуникации через проведение групповых исследований.
7. Овладение учащимися универсальных учебных действий

Эти задачи способствуют разностороннему развитию учащихся и создают условия для формирования активного и самостоятельного подхода к обучению у подопечных.

Как показывает опыт организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательных учреждениях различного типа и вида, учебно-исследовательская деятельность способствует [5]:

- развитию интереса, расширению и актуализации знаний по предметам школьной программы, развитию представлений о межпредметных связях;
- развитию интеллектуальной инициативы учащихся в процессе освоения основных и дополнительных образовательных программ;
- созданию предпосылок для развития научного образа мышления, а также освоению творческого подхода к любому виду деятельности;
- формированию ценностной установки на престижность занятий научной деятельностью, фундаментальными науками;
- обучению информационным технологиям и работе со средствами коммуникации;
- формированию развивающей образовательной среды для ребенка;
- профессиональное самоопределение учащихся;
- получению предпрофессиональной подготовки;
- содержательной организации свободного времени учащихся;
- формированию научно-педагогического сообщества учащихся, педагогов, ученых и специалистов, реализующих различные программы учебно-исследовательской деятельности.

Виды учебной исследовательской деятельности (по организационной форме) [7]:

- 1) индивидуальная,
- 2) фронтальная,
- 3) групповая.

Виды учебной исследовательской деятельности (по затраченному времени) [7]:

- 1) кратковременная,
- 2) часовая,
- 3) длительная.

Выбор вида деятельности зависит от целей и задач, которые должны быть достигнуты.

Исходя из обновленного ФГОС ООО, метапредметные результаты освоения программы основного общего образования, в том числе адаптированной, должны отражать овладение универсальными учебными познавательными действиями, в частности, базовыми исследовательскими действиями, такими как [13]:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования,

владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

На основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что исследовательская деятельность является одним из эффективных способов изучения нового материала, способствующий формированию и воспитанию активной, самостоятельной личности школьника, способного планировать свою деятельность в дальнейшем не только в рамках урока, но и жизни в целом. Такой вид деятельности играет немаловажную роль при освоении программы, причем учителю в данном виде работы отводится лишь роль помощника, а не организатора деятельности.

1.2 Учебное исследование как одна из форм развития исследовательских умений при обучении математике

Учебное исследование является важным инструментом развития исследовательских умений у школьников. Эта форма работы позволяет не только закрепить теоретические знания, но и научиться применять их на практике, осваивать новые методы анализа информации и формировать критическое мышление. В современном образовании все больше внимания уделяется активной деятельности учащихся, что способствует развитию самостоятельности, творческого мышления и коммуникационных навыков.

Главной особенностью исследования в процессе образования является то, что оно является учебным. То есть главной целью осуществления заданий исследовательского типа является не открытие принципиально новых для человечества знаний и взаимосвязей, а развитие личности учащегося в процессе их выполнения. Цель учебной исследовательской деятельности

учащихся в образовании состоит в приобретении учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитии способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т. е. самостоятельно получаемых знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного учащегося).

В научной литературе часто встречается следующее определение понятия «учебное исследование» [11] :

Учебное исследование – это вид познавательной деятельности учащихся, способствующий формированию следующих умений: добывать новые предметные знания, приемы и способы действий; самостоятельно организовывать поиск; достигать поставленных целей обучения; формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и др.

Для учебного исследования характерны следующие признаки [9]:

- данный вид исследования подразумевает под собой процесс поисковой познавательной деятельности (изучение, установление каких-либо взаимосвязей и т.д.);
- учебное исследование всегда начинается с потребности самого учащегося узнать что-то новое;
- предполагает самостоятельность обучающихся при выполнении;
- должно быть направлено на реализацию дидактических целей обучения.

Учебное исследование, как и научное, предполагает прохождение определённых этапов при осуществлении деятельности данного вида. Именно от того, насколько качественно и полноценно учащийся выстроит свою деятельность и пройдет предполагаемые этапы, зависит результат учебного исследования. Многие школьники в погоне за результатом могут избрать более легкий путь и не пройти в полной мере через те трудности и «испытания», благодаря которым они в полной мере погрузились бы в процесс

исследования и открытия «нового». Избрав такой путь, у таких учащихся не развиваются в должной мере те исследовательские умения и действия, которые так необходимы в процессе обучения. Выдвижение гипотез в данном случае происходит случайно и необоснованно, проверка этих гипотез зачастую пропускается, а доказательство, нередко, не доходит до логического завершения. Далее рассмотрим методику организации учебных исследований в рамках математической деятельности.

Этапы учебного исследования в процессе изучения математики [14]:

- 1) мотивация исследовательской деятельности;
- 2) постановка проблемы;
- 3) сбор, систематизация и анализ фактического материала;
- 4) выдвижение гипотез;
- 5) проверка гипотез;
- 6) доказательство истинности гипотез.

Каждый этап учебного исследования имеет свои отличительные черты. Также от того, какой этап исследования проходит учащийся, зависит выбор средств и методов научного познания. К числу эвристических методов науки, прежде всего, относятся наблюдение и сравнение, эксперимент и обобщение, неполная индукция, аналогия и заключения по аналогии. Все эти методы позволяют выдвинуть гипотезы, которые требуют установления их истинности или ложности. В то же время, к открытию математических фактов приводят и дедуктивные рассуждения. Эвристические методы науки позволяют включить учащихся в самостоятельный поиск новых фактов, правил, формул, теорем.

1. Мотивация исследовательской деятельности осуществляется различными способами: можно сделать акцент на значимости ожидаемых результатов, предложить оригинальное или неожиданно сформулированное учебное задание и т.п. При исследовании мотивирующая (исходная) задача должна обеспечить «видение» учащимися более общей проблемы, нежели та, которая отражена в условии задачи.

2. Постановка проблемы, так же, как и мотивация, может осуществляться различными способами. Чаще всего, учащийся формулирует проблему в результате решения мотивирующей задачи. Однако для некоторых учащихся данный этап является наиболее затруднительным. По этой причине на первых порах учитель должен являться ненавязчивым помощником для таких подопечных.

3.1. Сбор фактического материала может осуществляться при изучении соответствующей учебной или специальной литературы либо посредством проведения эксперимента, методом «проб и ошибок», рассмотрения частных случаев решаемой проблемы, варьирования числовыми данными, рассмотрения предельных положений, изменения взаимного расположения фигур или частей фигуры, каких-либо параметров, фигурирующих в исходной задаче. Пробы (испытания) не должны быть хаотичными, лишенными какой-либо логики. Зачастую необходимо задать их направление посредством указаний, чертежей, пояснений и т.п. Число испытаний не следует строго регламентировать, оно должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала.

3.2. Систематизацию и анализ собранного материала принято оформлять в виде таблиц, схем, диаграмм, графиков и т.д., так как они позволяют наглядно определить зависимости, закономерности, а также выделить свойства исследуемых явлений или объектов.

4. Выдвижение гипотез может происходить как в процессе проведения эксперимента или систематизации фактического материала, так и в ходе выявления отличительных черт уже систематизированного фактического материала. На данном этапе полезно показать учащимся целесообразность оформления гипотез с помощью математического языка, ведь это придает высказываниям точность и лаконичность. Нецелесообразно изначально ограничивать число возможных гипотез.

Под гипотезой можно понимать:

1) предположение или объяснение какого-либо явления, связи между наблюдаемыми явлениями [14];

2) прием познавательной деятельности, который «представляет собой совокупность догадок о способе достижения цели» [12].

5. Проверка гипотез позволяет укрепить веру или усомниться в истинности предположений, а может внести изменения в их формулировки. Чаще всего проверку гипотез целесообразно осуществлять посредством проведения еще одного испытания. При этом результат новой пробы сопоставляется с ранее полученным результатом. Если результаты совпадают, то гипотеза подтверждается и вероятность ее истинности возрастает. Расхождение же результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий ее справедливости.

6. На последнем этапе происходит доказательство истинности гипотез, получивших ранее подтверждение или уточнение; ложность же их может быть определена с помощью контрпримеров. На первых порах самостоятельный поиск необходимых доказательств для многих учеников представляет большую трудность. Поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки: это может быть схематическое изображение проблемной ситуации, чертеж с особыми пометками, подсказывающими идею доказательства, и т.п. Идея доказательства может зародиться в процессе выполнения испытаний, может возникнуть и при анализе систематизированного фактического материала, и на ней следует акцентировать внимание учащихся. Наконец, важно отметить также, что в ряде случаев бывает проще установить равносильность двух или более гипотез и доказать одну из них, нежели искать доказательства для каждой гипотезы в отдельности.

При проведении учебных исследований должна быть соблюдена следующая система принципов:

- принцип естественности;
- принцип осознанности;
- принцип самостоятельности;

- принцип наглядности;
- принцип культуросообразности.

Принцип естественности подразумевает под собой то, что проблема исследования должна быть актуальной и вызывать неподдельный, искренний интерес у учащихся.

Принцип осознанности подразумевает, что учащиеся должны четко представлять себе проблему исследования и его цель.

Под принципом самостоятельности понимается, что учащиеся добывают новые знания в процессе самостоятельной деятельности, приобретая при этом собственный опыт.

Принцип культуросообразности понимается как учёт традиций, существующих в данной культуре, характерных для данной социальной общности.

В научной литературе выделяются три уровня учебного исследования в зависимости от степени самостоятельности в деятельности учащихся. [14]

1 уровень: обнаружение проблемы и выдвижение гипотезы осуществляются либо учителем, либо под его непосредственным руководством. На этом этапе доля самостоятельности учащегося мала;

2 уровень: постановка проблемы происходит под руководством учителя, дальнейшие этапы учащиеся выполняют самостоятельно индивидуально или в группе;

3 уровень: исследование проводится учащимися самостоятельно.

То есть, на начальном уровне учитель сам выделяет проблему и намечает план ее решения, включая учащихся лишь в отдельные звенья рассуждения. Выделив проблему, учитель даёт подопечным возможность самим попытаться решить ее на основе уже имеющихся у них знаний и убедиться, что для достижения цели этих знаний недостаточно. Учитель сознательно заостряет конфликт, подчеркивает возникшее противоречие, стимулирует попытки найти выход из создавшегося положения и принимает участие в решении.

На втором уровне метод решения учащиеся ищут метод решения самостоятельно, но в то же время учитель помогает определить проблему исследования. Он может лишь оказать минимальную помощь, если учащиеся зашли в тупик.

На третьем наивысшем уровне определение проблемы, поиск и выбор методов решения, а также построение пути решения осуществляется учащимися самостоятельно.

Под развивающей функцией учебного исследования в процессе изучения математики понимается, что в процессе его осуществления происходит:

- усвоение методов и стиля мышления, присущих математике;
- воспитания осознанного отношения к полученному опыту;
- формирование черт творческой деятельности;
- формирование познавательного интереса к различным разделам математики.

Математическое учебное исследование является одним из основных инструментов развития мышления учащихся по следующим причинам:

- 1) учебное исследование обладает большими потенциальными возможностями для развития умственных операций;
- 2) учебное исследование формирует активность и целенаправленность мышления;
- 3) учебное исследование развивает гибкость мышления;
- 4) учебное исследование формирует культуру логических рассуждений.

Учебное исследование как одна из форм развития исследовательских умений формирует не только мышление учащихся, но и специфические способности и качества личности: целеустремленность, любознательность, научную фантазию.

Участвуя в учебном исследовании, учащиеся обучаются математической деятельности, ибо непосредственно проделывают эту деятельность. Учебные исследования создают своего рода платформу для активной мыслительной деятельности учащихся. Кроме того, учебные исследования расширяют

кругозор учащегося, являются стимулом познавательного интереса, способствуя воспитанию научного мировоззрения. Таким образом, учебное исследование наряду с развивающей функцией выполняет и воспитательную функцию.

Далее рассмотрим черты, являющиеся определяющими для учебного исследования.

Мотивация к осуществлению учебного исследования имеет социальный и познавательный мотивы. К социальным мотивам относится: стремление быть ответственным учеником и проявлять свое стремление, желание показать себя, свои способности, получить награду или одобрение окружающих. Также важную роль играет стремление к взаимодействию в процессе исследования с другими ребятами. К познавательным мотивам чаще всего относят: интерес к математике, внутреннее противоречие, вызывающее потребность к изучению нового, потребность в самообразовании, стремление к получению конкретного результата (продукта) при завершении исследования. [11]

Внедрение исследовательской деятельности или отдельных ее компонентов в учебный процесс способствует достижению метапредметных результатов, заложенных во ФГОС ООО. Однако включение работы данного типа должно быть органично и соответствовать возрастным особенностям учащихся, их уровню знаний и сформированности умений, необходимых при осуществлении исследования. Таким образом, учебное исследование является эффективным инструментом развития базовых исследовательских умений школьников. Оно помогает учащимся открывать новые знания, развивать критическое мышление и коммуникационные навыки. Этот подход к обучению способствует формированию самостоятельности, ответственности за свой процесс обучения и активному взаимодействию со сверстниками. В результате школьники становятся более готовыми к будущей профессиональной деятельности и успешной адаптации в современном информационном обществе. (более эффективно, экономят время и повышают

частоту эксперимент, но нельзя сводить только к ним, но играют большую роль).

1.3 Сравнительный анализ интерактивных творческих сред и их роль в организации исследовательской деятельности на уроках математики

Использование ИКТ уже прочно вошло в повседневную жизнь современных людей. Это не обошло стороной и процесс обучения математике. Внедрение технологий в образовательный процесс, в частности, исследовательскую деятельность, позволяют учащимся в полной мере погрузиться в процесс создания и преобразования процесса обучения.

В настоящее время одним из основных средств при организации учебного исследования по геометрии является интерактивная творческая среда, открывающая большие возможности как для учителя, так и для ученика, с помощью которой можно создавать интерактивные чертежи (модели) по математике. Данное средство предназначено для конструирования, моделирования, динамического варьирования и эксперимента.

На данный момент широкое распространение получили такие программы динамической геометрии как: «1С: Математический конструктор», Живая геометрия и GeoGebra. Далее рассмотрим подробнее каждую из них и проведем сравнительный анализ.

«1С: Математический конструктор» (сокращённо – МК) представляет собой первую российскую разработку в области интерактивных творческих сред. Данная разработка создана на основе требований российских школ и российских традиций обучения математике. При разработке данной динамической среды также были учтены пожелания учащихся и преподавателей российских школы и опыт, накопленный ведущими педагогами-математиками за долгие годы.

К числу технических особенностей программной среды относятся:

- возможность создания готовых математических моделей, имеющих полный функционал и работающих автономно в программе конструктора, включая инструменты построений;
- интерфейс, созданный отечественными разработчиками, интуитивно понятен и не требует подробного предварительного ознакомления с набором инструментов, представленных в конструкторе, а также наличие возможности индивидуализировать интерфейс создаваемой модели;
- кроссплатформенность, возможность работать с инструментальным комплексом на компьютерах под управлением различных операционных систем: Windows, Linux, MacOS;
- наличие автоматической проверки правильности геометрических построений и символьных ответов;
- возможность передачи в электронный журнал при взаимодействии с системами управления учебным процессом, которые используют специальный сертификат;
- экспорт учебной модели в формате HTML5, который гарантирует воспроизведение моделей на любом компьютере в браузере без установки дополнительного ПО;
- произвольное расширение возможностей конструктивной среды и учебных моделей за счёт использования встроенного скриптового языка программирования.

К числу методических особенностей относятся:

- возможность использования динамической среды при выполнении исследовательских заданий как в школе, так и дома, независимо от уровня компьютерной оснащённости;
- благодаря последовательному и самостоятельному построению и рассмотрению геометрических конфигураций, позволяет быстрее

и эффективнее освоить курс геометрии, а также повышает запоминаемость изучаемого материала;

- обеспечение возможности изучения геометрии на основе системно-деятельностного подхода, изложенного в ФГОС, за счет внедрения в процесс обучения эксперимента и исследования;
- высокая степень эмоционально вовлечённости учащихся за счет возможности выполнения задач исследовательской и творческой направленности;
- демонстрация роли современных информационных технологий при моделировании и визуализации математических понятий.

Интерактивная творческая среда «1С: Математический конструктор» представляет собой набор виртуальных чертёжных инструментов, с помощью которых на экране, выступающим в роли листа бумаги, пользователь может выполнять геометрические построения. Отличительной особенностью полученного чертежа является то, что конструктор сохраняет алгоритм построения и исходные данные можно изменять без особых усилий, а именно, с помощью перетаскивания мышью компьютера. Помимо этого, в программе «1С: Математический конструктор» присутствует инструментарий для измерения углов, расстояний, площадей фигур, построения следа точки при изменении данных. Также в программе широкий арсенал, применяемый при оформлении чертежей: выбор цвета построенной фигуры, создание символьных обозначений и т.д. В этой динамической среде также можно выполнять геометрические преобразования, такие как: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, гомотетия, движение, подобие и т.п., а также строить графики, задавать случайные испытания, строить к ним полигон, гистограмму частот и многое другое.

В учебном процессе динамическая среда может использоваться учителем на уроке открытия нового знания для создания моделей, заготовок геометрических моделей, содержащих условия и чертежи с данными,

пошаговую инструкцию к построению и т.д. Далее ученики уже будут работать с готовой математической конфигурацией, а не с самой программой.

Второй вариант использования Математического конструктора, наиболее подходящий для организации полноценного учебного исследования, заключается в самостоятельной работе с программой, принимая ее за лист бумаги. Учащимся может быть задан проблемный вопрос, связанный с определенными задачами построения или каким-либо объектом, в ходе решения которого должны быть получены конкретные учебные результаты.

Важнейшей особенностью, отличающей МК от других интерактивных творческих сред, является возможность создавать автономные от основной программы модели, которые могут запускаться на любом ПК в формате web-страницы. В модель можно включить тот набор инструментов, который кажется необходимым и подходящим, кроме команды сохранения построений.

Также в программе присутствует встроенный справочник, помогающий в полном объеме освоить инструментарий данной интерактивной творческой среды.

Программу «1С: Математический конструктор» можно скачать бесплатно с официального сайта и установить на любой персональный компьютер под управлением Windows, MacOS и Linux.

Следующей интерактивной творческой средой, применяемой в процессе обучения математике, является GeoGebra.

GeoGebra – это динамическое программное обеспечение, визуализирующее связь между алгеброй, которая изучает буквенно-числовые выражения, и геометрией, которая изучает фигуры, их свойства и взаимное расположение. [15]

К числу преимуществ данной среды относят:

- бесплатность программы, то есть оплачивать лицензию при установке не нужно;
- в программе можно установить любой язык интерфейса, в том числе русский, из представленного обширного списка;

- возможность установки программы на ПК под управлением Windows, Linux и MacOS, а также на смартфоны с операционной системой Android и iOS;
- наличие онлайн-версии программы;
- возможность интеграции с другим программным обеспечением, например, Microsoft Power Point с помощью приложения OfficeMix;
- широкие исследовательские возможности и средства визуализации объектов исследования.

Однако при смене языка программы с английского на русский имеет место неточность перевода, а также различные ошибки, возникающие при введении команды.

При работе с онлайн-версией программы или мобильными приложениями не поддерживается ввод команд, не представленных в графическом интерфейсе.

Выделяются следующие недостатки программы:

- недостаточная документированность, то есть система команд, не представленных в графическом интерфейсе, достаточно обширна, но не всегда интуитивно понятна, её возможности не являются очевидными неподготовленному пользователю программы;
- неполная русификация офлайн-программы;
- отсутствие поддержки SCORM, в отличие от программы «1С: Математический конструктор»;
- непоследовательность интерфейса при переходе в режим 3D, например, теряется возможность построения плоских фигур непосредственно в пространстве;
- отсутствие перевода следа в линию.

На наш взгляд, интерактивная среда GeoGebra имеет достаточно замысловатый интерфейс, эффективное использование которого требует

специальной подготовки. Также работа с данной программой может оказаться достаточно сложной для школьников, обучающихся на ступени основного общего образования. На ознакомление со средой и обучение работы с ней может быть затрачено продолжительное время. Справочник, представленный на официальном сайте программы, не переведён на русский язык, что создает трудности при самостоятельном ознакомлении со средой.

Помимо описанных выше программ динамической геометрии в школах также применяется интерактивная творческая среда «Живая геометрия».

Живая геометрия – это компьютерная система, применяемая для моделирования, исследования и анализа широкого круга математических задач, является электронным аналогом готовальни. Исходя из этого, данная разработка может применяться не только при изучении геометрии, но и алгебры или математического анализа. Данная программа была разработана для американских школ в США, однако была переведена на русский язык и адаптирована. [15]

В «Живой геометрии» присутствует инструментарий для создания динамических чертежей и презентаций. Чертежи можно компоновать в сценарии и создавать математические мультфильмы. В программе можно создавать любые построения: от элементарных, например, точка, прямая, луч, отрезок и простейшие фигура, до довольно сложных моделей, таких как: многогранники, тела вращения и прочее.

Главным достоинством программы является возможность изменять полученные чертежи, их взаимное расположение, размеры и т.д. С помощью этой возможности можно проводить геометрические исследования и эксперименты.

К числу недостатков данной разработки можно отнести:

- высокая стоимость программы: стоимость лицензии составляет 5050 рублей. Причем одна лицензия распространяется на один компьютер;
- отсутствует онлайн-версия программы;

- бета-версия программы доступна для работы сроком только на 10 дней и может быть установлена только на ПК под управлением операционной системы Windows.

Главным недостатком среды является то, что из-за ее высокой стоимости (5050 рублей за лицензию на 1 рабочее место) ее применение возможно только в рамках классной работы.

Рассмотрев подробно все программы динамической геометрии, оформим сравнительный анализ в виде таблицы.

Таблица 1 – Сравнительный анализ программ динамической геометрии

Динамическая среда Параметр сравнения	«1С:Математический конструктор»	«GeoGebra»	«Живая геометрия»
Русскоязычная версия	да	да	Да
Лицензия	бесплатно	бесплатно	5050 руб. на одно рабочее место
Операционная система	Windows, MacOS, Linux, iOS, Android	Windows, MacOS, Linux, iOS, Android	Windows, MacOS
Онлайн-версия	да	да	Нет
Выполнение построений на плоскости	да	да	Да
Преимущества	Автоматическая проверка построения	Визуализация связи между алгеброй и геометрией	Возможность создания мультимедийных чертежей

На основе проведенного анализа и учета всех преимуществ можно сделать вывод, что одной из самых удобных интерактивных творческих сред

является «1С: Математический конструктор». Ее интуитивно понятный интерфейс, адаптированность под российские традиции обучения математике и широкий спектр возможностей дают преимущество данной программе среди остальных.

Далее рассмотрим роль динамических сред в организации исследовательской деятельности по математике.

Применение программ динамической геометрии, в частности «1С: Математический конструктор», при организации и осуществлении учебного исследования по математике призвано не только повысить уровень компьютерной грамотности школьников, но и способствовать развитию пространственного мышления. [16]

Проблема создания условий для развития математического воображения является одной из главных при обучении геометрии. Зачастую учащиеся, находящиеся в самом начале пути изучения этой математической дисциплины, не могут представить и до конца разобраться, какой математический объект они исследуют. По этой причине возникают трудности при постановке проблемы и выдвижении гипотез исследования. Школьники, попадая в ситуацию неуспеха, могут бросить исследование и никогда к нему не возвращаться, считая его сложным. Именно в этом моменте на помощь приходит МК, который помогает школьникам визуализировать объекты исследования.

Также в процессе самостоятельного создания модели учащиеся полностью погружаются в процесс построения, проходя все необходимые этапы. Они могут заметить некоторые зависимости, закономерности и особенности объекта исследования при его моделировании, что повышает качество результата исследования.

Использование МК при организации учебного исследования повышает мотивацию и активность учащихся. Яркость, красочность, а, главное, интерактивность проводимого исследования повышает интерес у школьников, особенно среднего школьного возраста. Современные дети растут в условиях

высокого уровня цифровизации всех сфер жизни и игнорировать этот факт при организации исследовательской деятельности нельзя. Возможность стилизовать исследуемую конфигурацию на свой вкус, сделать ее подвижной, «осязаемой» вовлекает учащихся в активный познавательный процесс.

Также использование МК открывает широкий спектр возможностей при организации математического исследования без применения большого количества подручных средств. Учителю и ученикам не нужно приносить на уроки дополнительные материалы, ведь разнообразный инструментарий программы позволяет обойтись без сторонних предметов. Преподавателю не нужно ломать голову и думать, где взять тот или иной материал на весь класс. Это экономит большое количество времени.

Интерактивная творческая среда предоставляет учителю широкие возможности для внедрения в преподавание математики системно-деятельностного подхода, основанного на включении в учебный процесс элементов математического эксперимента и исследования. Использование «Математического конструктора» на уроках и внеурочной деятельности стимулирует творческий потенциал учеников, развивает в них навык видеть, формулировать и понимать математические закономерности, существенно влияет на успешность усвоения учебного материала, повышение мотивации обучения и степень эмоциональной вовлеченности учащихся в процесс познания.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ БАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ НА СТУПЕНИ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР»

С точки зрения методики преподавания математики, в частности, геометрии, процесс изучения любого математического понятия, его свойств и следствий происходит в несколько этапов [12]:

- 1) этап ознакомления с новым материалом;
- 2) этап усвоения полученных знаний;
- 3) этап применения полученных знаний при решении задач;
- 4) этап обобщения и систематизации пройденного.

На каждом из этих этапов уместно включение заданий исследовательского характера, направленных на развитие базовых исследовательских умений учащихся. Рассмотрим более подробно организацию учебного исследования на различных дидактических этапах образовательного процесса.

2.1 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности на уроках геометрии в 7-9 классах

Первым этапом в изучении нового математического знания является этап знакомства с новым материалом. На данном этапе важно, чтобы дети приняли на себя роль учёных, открывающих «новые» понятия. Учитель как организатор плавно направляет их на проблему и пути её решения с помощью цепочки специально составленных вопросов. Для фронтальной формы работы можно использовать дискуссии, беседы и диалоги, а для индивидуальной – лабораторные и практические работы. Далее рассмотрим примеры исследований для организации открытия изучаемых понятий и их свойств.

Пример 1. Смежные и вертикальные углы

При введении можно предложить исследовательскую работу с использованием «1С: Математического конструктора» следующего вида: в программе построить две пересекающиеся прямые и обозначить точку их

пересечения. Далее спросить учащихся, какие виды углов образовались (слушаем ответы учащихся). Затем предлагаем разделиться на две группы:

1 группа – измерение градусной меры вертикальных углов,

2 группа – измерение градусной меры смежных углов и нахождение суммы смежных углов.

Если мы будем перемещать прямые, изменятся ли результаты вашего исследования (учащиеся выполняют перемещение в МК и оглашают результат)? Затем спрашиваем у каждой группы, какие выводы они могут сделать по результатам исследования (выслушиваем гипотезы учащихся). Какие объекты мы исследовали? Если у нас будут даны два смежных угла, что мы сможем сразу о них сказать? Если у нас будут даны два вертикальных угла, то что мы сможем о них сказать? Получается, что вертикальные углы всегда равны, а сумма смежных углов равна 180° .

Приходим к выводу, что получили свойства вертикальных и смежных углов. Формулируем их еще раз и записываем.

Пример 2. Неравенство треугольника

В программе «1С: Математический конструктор» учащиеся должны построить треугольник, а затем измерить его стороны. После этого учитель предлагает им найти сумму двух сторон, сравнить ее с третьей стороной и сделать предположение: всегда ли сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон? Для проверки выдвинутой гипотезы учащиеся строят еще два треугольника разного вида таким образом, чтобы, с учётом предыдущего построения, получилось три различных треугольника: прямоугольный, остроугольный и тупоугольный. Как и для первого построения, исследуют зависимость стороны и суммы двух других сторон треугольников. После этого делают вывод, что, действительно, каждая сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон. Учитель отмечает, что данная гипотеза является теоремой и называется неравенством треугольника.

Следующие два этапа, а именно усвоение полученных знаний и их применение при решении задач, тесно связаны между собой, поэтому задания

исследовательского характера на данных дидактических этапах переплетены между собой.

На данных этапах в 7-9 классах используется исследование задачной ситуации в двух направлениях. Первое направление подразумевает решение задач, которые содержат в условии некую неопределённость, допускают различные трактовки и, как следствие, имеют несколько вариантов решения. Такие задачи называются многовариантными. Поиск различных вариантов подобной математической конфигурации целесообразно осуществлять на основе создания и дальнейшего исследования виртуальной модели. В соответствии со вторым, на основе задачи формулируются еще несколько путём видоизменения условия и дальнейшей проверки его корректности с помощью создания и исследования интерактивной модели изучаемой математической конфигурации в программе «1С: Математический конструктор».

Пример 3. Трапеция с основаниями 14 и 40 вписана в окружность радиуса 25. Найдите высоту.

Данная задача будет являться многовариантной, так как в условии не уточняется, как именно располагаются основания трапеции: по одну сторону от центра или нет. Для решения предлагается построить математические модели в МК. Исследуя математическую конфигурацию (перемещая основания трапеции) учащиеся замечают, что высота трапеции будет находиться различными способами, в зависимости от того, внутри трапеции или нет, лежит центр окружности.

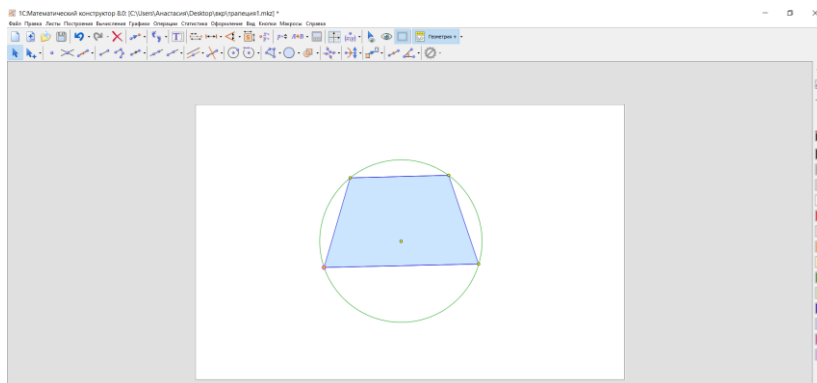


Рисунок 1

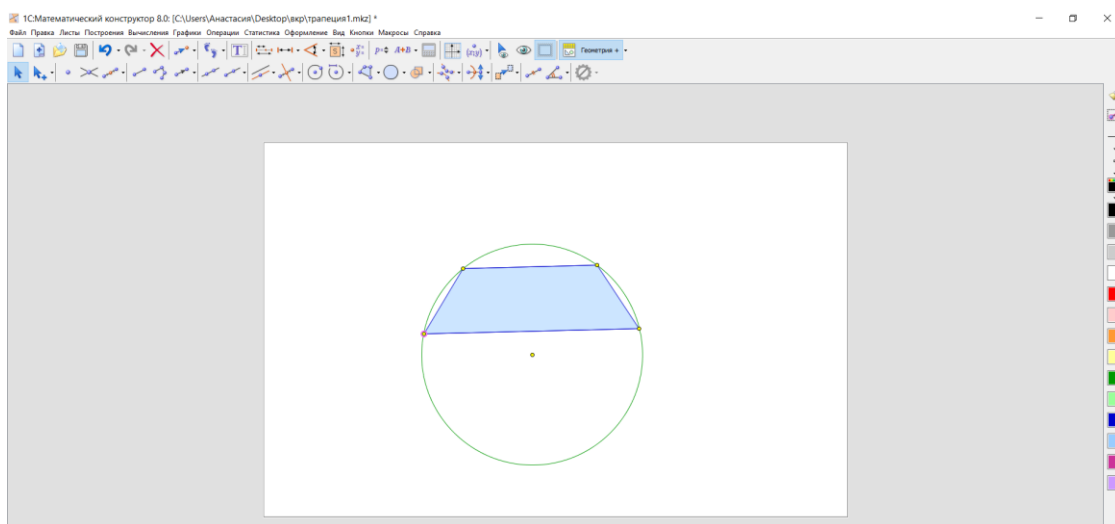


Рисунок 2

Пример 4. Окружности радиусов 10 и 17 пересекаются в точках А и В. Найдите расстояние между центрами окружностей, если $AB = 16$.

Также предлагаем учащимся построить математическую конфигурацию в интерактивной среде МК. Многовариантность решения обусловлена альтернативой взаимного расположения окружностей: пересекаются внутренним образом и внешним. При построении геометрической модели в динамике мы можем рассмотреть два случая, перемещая одну из окружностей курсором.

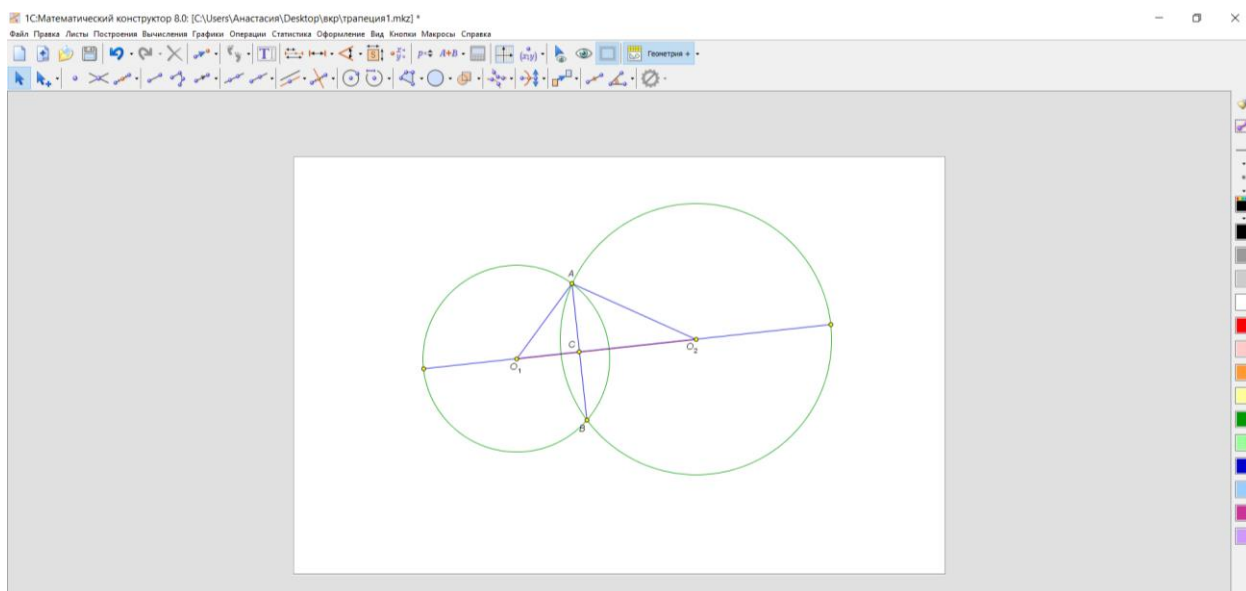


Рисунок 3

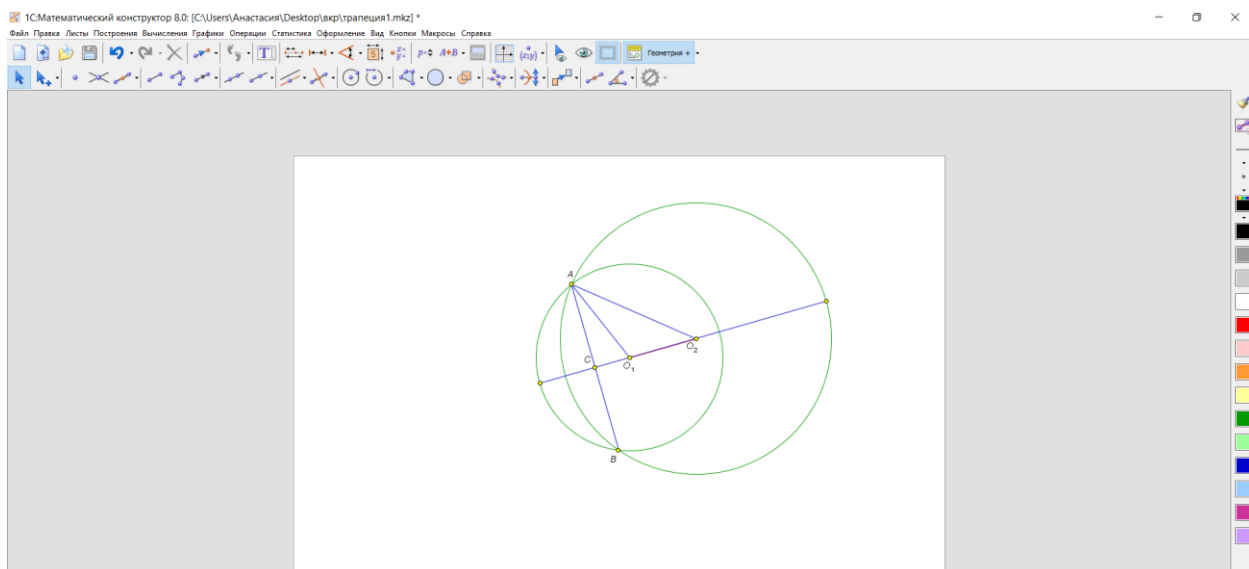


Рисунок 4

Способы решения и итоговой ответ будут различными.

Пример 5. Докажите, что два равносторонних треугольника подобны.

Учащиеся проводят доказательство для данной задачной ситуации, делая по итогу вывод, что равносторонние треугольники будут подобными между собой. После этого предлагаем проверить данное утверждение для случая, когда равносторонние треугольники заменяются на равнобедренные. Для выполнения задания учащиеся строят необходимую геометрическую интерактивную модель с помощью программы «1С: Математический конструктор» и проводят исследование. В данной ситуации, учащиеся должны прийти к выводу, что в общем случае равнобедренные треугольники не являются подобными.

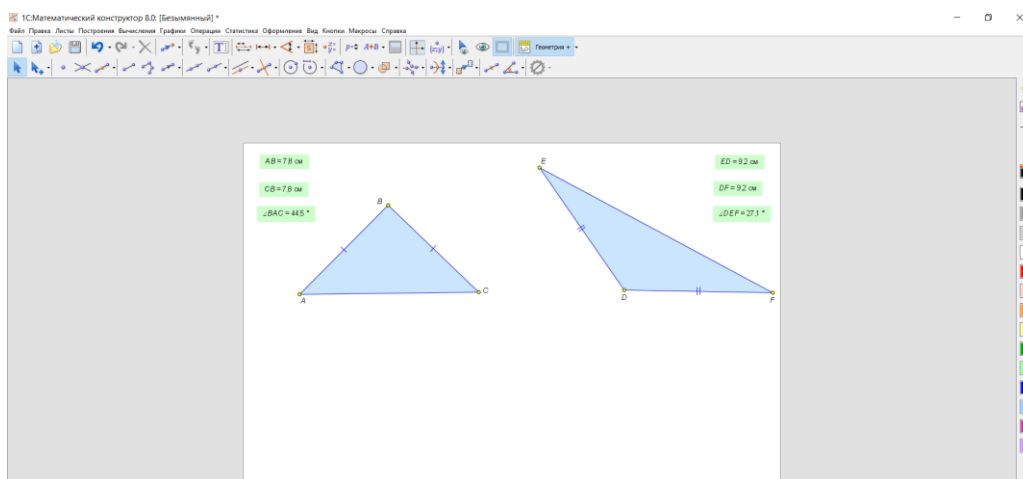


Рисунок 5

Применение интерактивной среды «1С: Математический конструктор» особенно актуально при решении задач на построение. Данные задачи решаются в несколько этапов: анализ, построение, доказательство и исследование. С помощью современных технических и информационных устройств решить задачу на построение можно с идеальной точностью и легкостью.

При осуществлении анализа мы принимаем задачу решенной, то есть, данная в условии геометрическая модель считается уже построенной. Учащиеся должны разобраться, как прийти к заданному построению, найти закономерности, приводящие к этому. Имея точную, наглядную и динамичную виртуальную модель, это сделать гораздо проще. Наиболее эффективно применение МК при осуществлении заключительного этапа – исследования – с помощью движения динамической модели можно найти условия существования решения и их количество.

Пример 6. Построить треугольник по двум сторонам и углу, противолежащему одной из них.

Построив динамическую модель в МК, проводится исследование:

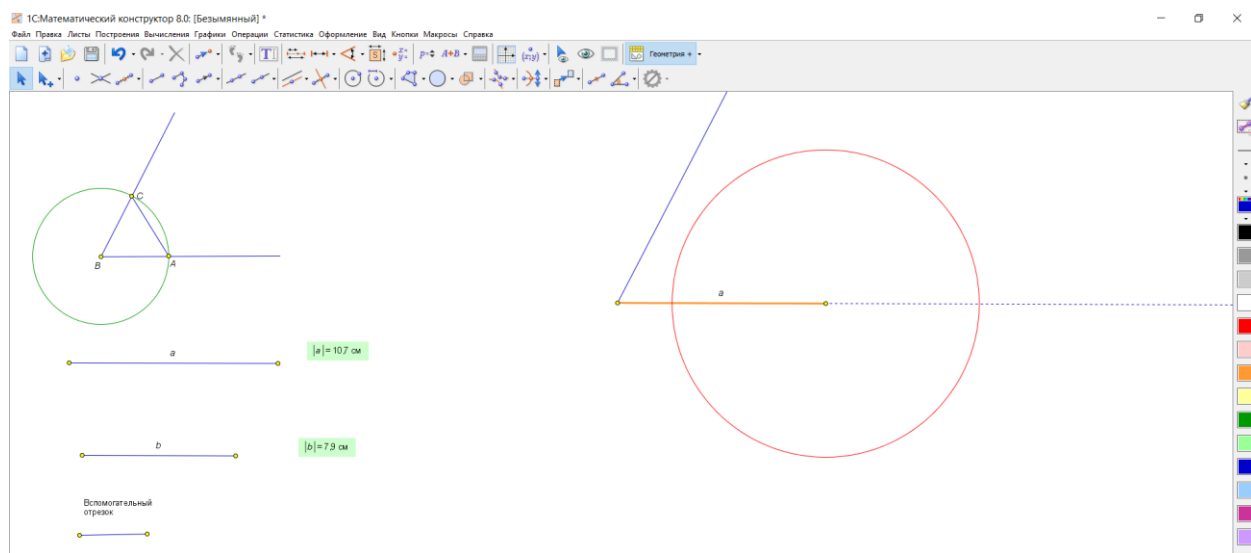


Рисунок 6

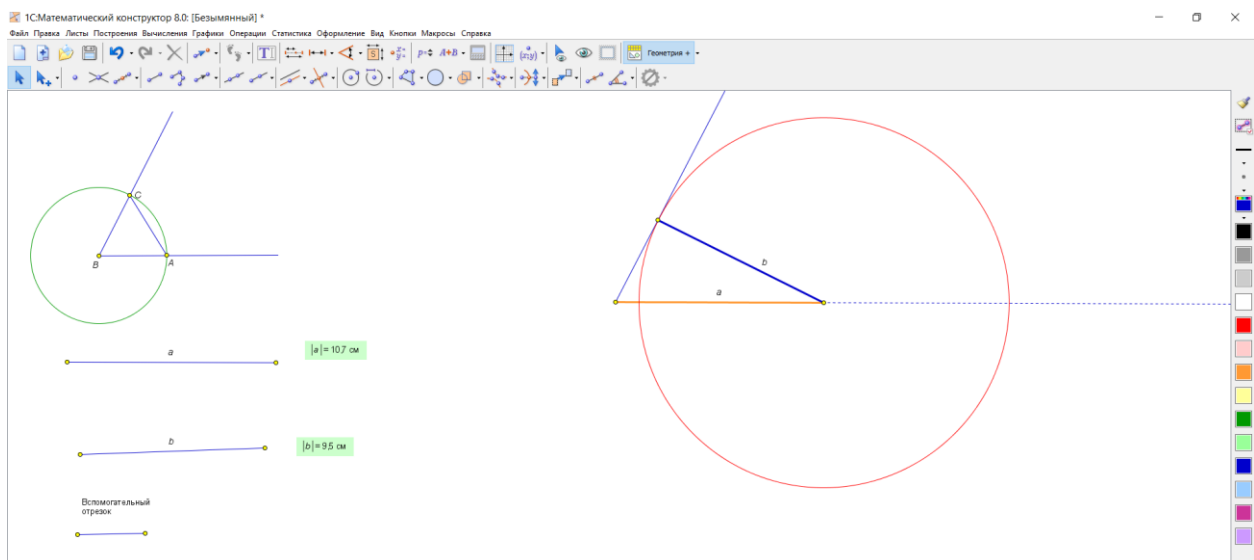


Рисунок 7

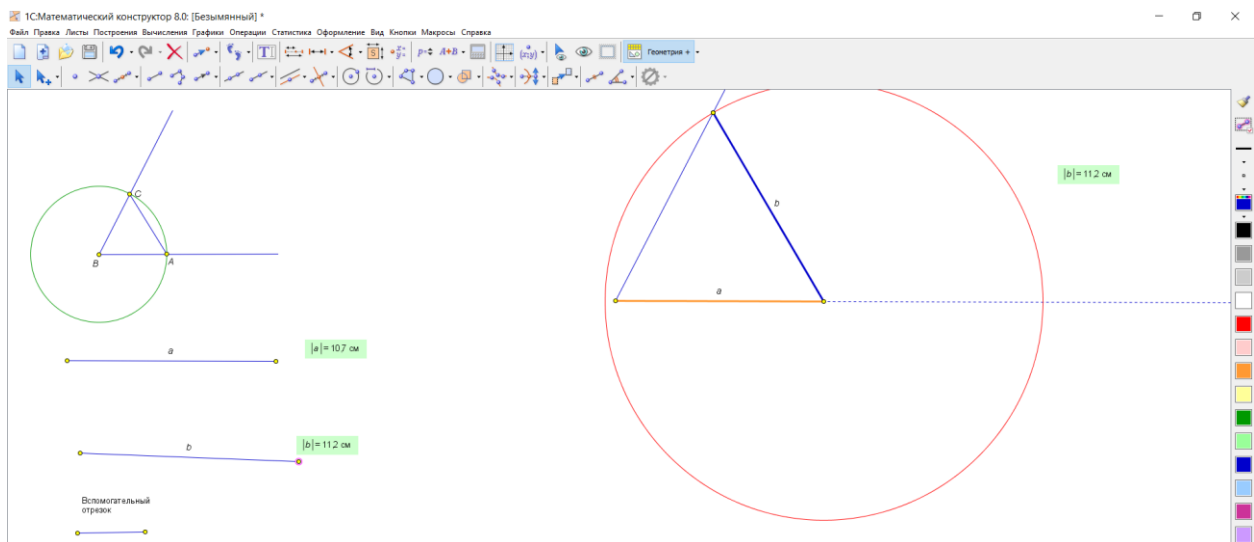


Рисунок 8

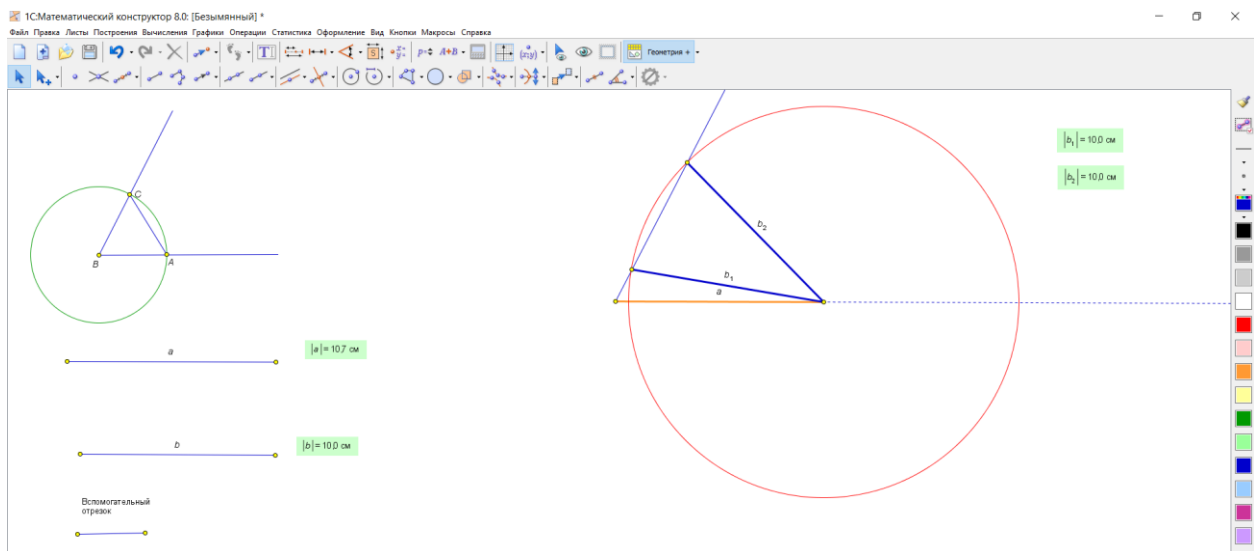


Рисунок 9

У задачи может быть одно решение, два или не быть вообще, в зависимости от величины отрезка, напротив которого лежит заданный угол.

Завершающим этапом в процессе изучения является этап обобщения и систематизации пройденного материала. На данном этапе можно предложить учащимся выполнить исследовательские работы с применением интерактивной среды «1С: Математический конструктор», выходящие за рамки изучения школьной программы. Темами таких исследований могут выступать: «Задача Декарта и её обобщения», «Задача Наполеона и её обобщения», «Замечательные точки треугольника и их свойства» и другие. Также учащимся, проявившим особый интерес в изучении темы, можно предложить задачи олимпиадного уровня. Построение динамичной геометрической конфигурации облегчает поиск решения, обеспечивая наглядность при нахождении взаимосвязей.

Пример 7: на боковой стороне CD трапеции $ABCD$ нашлась такая точка M , что $BM=BC$. Пусть прямые BM и AC пересекаются в точке K , а прямые DK и BC – в точке L . Выясните взаимосвязь градусной меры углов BML и DAM . Свой вывод обоснуйте.

Учащиеся строят интерактивную модель в МК и исследуют ее.

2.2 Методические рекомендации системы организации исследовательской деятельности на примере темы: «Параллельность.

Сумма углов многоугольника»

Раздел «Параллельность. Сумма углов треугольника» занимает важное место в процессе изучения геометрии в 7 классе и является одной из фундаментальных. На изучение данного раздела в рамках курса геометрии основного общего образования отводится 15 часов, в том числе 1 час отведён проведению контрольной работы. Ниже приведен календарно-тематический план изучения данной темы.

Таблица 2 – Календарно-тематический план изучения темы «Параллельность. Сумма углов многоугольника»

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Форма исследовательской работы с использованием МК (при наличии)
48	Параллельность прямых. Признаки параллельности двух прямых	1	Исследовательская работа по открытию признаков параллельности двух прямых
49-50	Решение задач на применение признаков параллельности двух прямых	2	Исследовательская работа на выяснение взаимного расположения прямых (49), биссектрис накрест лежащих, соответственных углов(50)
51	Аксиома параллельных прямых. Следствия из неё	1	Исследовательская работа по открытию аксиомы параллельных прямых. Исследовательская работа по открытию второго следствия из аксиомы параллельных прямых
52	Теоремы об углах, образованные двумя параллельными прямыми и секущей	1	Исследовательская работа на открытие свойств параллельных прямых
53	Решение задач на применение свойств параллельных прямых	1	Исследовательская работа на выяснение взаимного расположения биссектрис односторонних углов

54	Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами	1	Исследовательская работа по открытию свойств углов со взаимно параллельными и взаимно перпендикулярными сторонами
55-56	Теорема о сумме углов треугольника	2	Исследовательская работа по измерению углов треугольников различного вида с последующим нахождением их суммы (55)
57-58	Внешние углы треугольника	2	Исследовательская работа по открытию теоремы о внешнем угле треугольника (57). Исследовательская работа на выяснение взаимного расположения биссектрисы внешнего угла и третьей стороны равнобедренного треугольника (58)
59-61	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	3	Исследовательская работа по открытию формулы суммы внутренних углов n-угольника (59). Исследовательская работа по выяснению постоянства суммы внешних углов

			выпуклого многоугольника (60)
62	Контрольная работа по теме: «Параллельность. Сумма углов многоугольника»	1	

Урок 48: «Параллельность прямых, признаки параллельности двух прямых»

На данном уроке задания исследовательского характера должны быть направлены на «открытие» учащимися признаков параллельности прямых, так как самое понятие «параллельные прямые» является для них известным из курса математики 6 класса. Поэтому на данном уроке может быть предложено следующее задание исследовательского характера с использованием «1С: Математический конструктор».

После введения темы урока и определения его целей учитель предлагает учащимся построить в программе три прямые таким образом, чтобы одна из них пересекала две другие. Даная прямая называется секущей. Выделите её красным цветом. Какие уже известные вам виды углов образовались после проведения секущей?

Ученики: вертикальные и смежные.

Учитель: верно. Пронумеруйте углы как показано на рисунке. Являются ли углы 1 и 5 смежными или вертикальными?

Ученики: нет, не являются ни вертикальными, ни смежными.

Учитель: какой тогда вы можете сделать вывод об углах, которые образовались?

Ученики: это новые виды углов, ранее нам не известные.

Учитель: совершенно верно. Углы 1 и 5, 2 и 6, 3 и 7, 4 и 8 называются соответственными; углы 3 и 6, 4 и 5 называются накрест лежащими; углы 3 и 5, 4 и 6 называются односторонними. Запишите это в свои тетради.

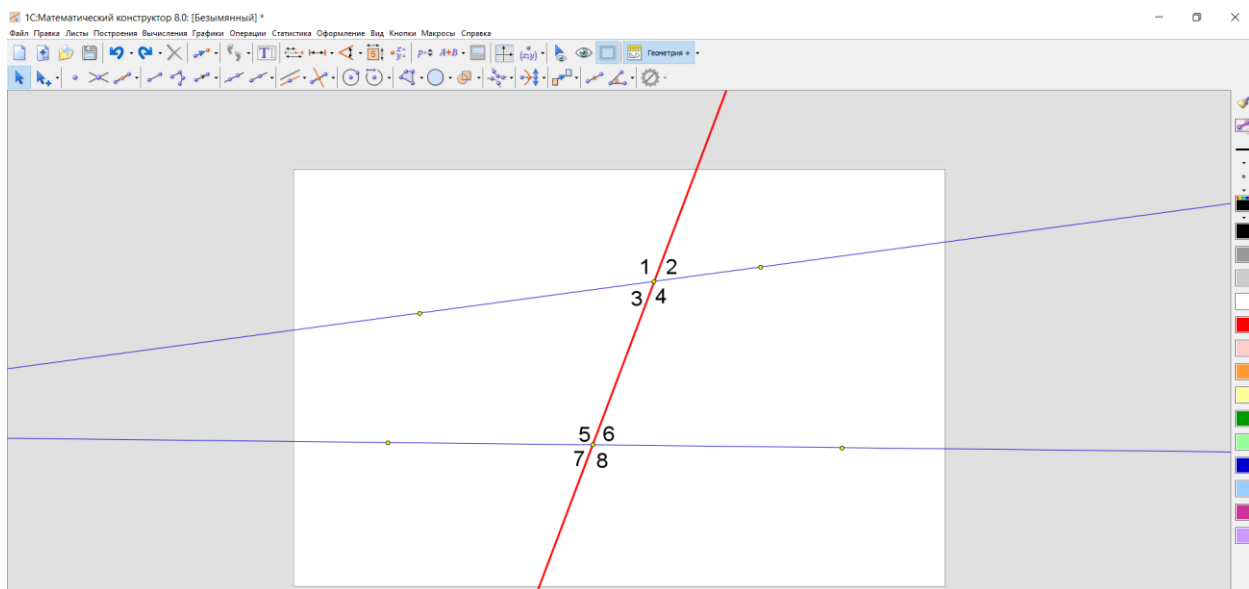


Рисунок 10

Попробуйте найти закономерность, связанную с величиной этих углов и параллельностью прямых.

В это время учащиеся с помощью команды «Измерить величину угла» на панели инструментов МК находят величину каждого из восьми углов. Затем перемещают одну из прямых до тех пор, пока они не станут параллельными, в то же время обращая внимание на то, как изменяется величина каждого из углов и какая она становится в конечном итоге. Также можно изменять и положение секущей. Обмениваясь результатами друг с другом выводят признаки параллельности прямых.

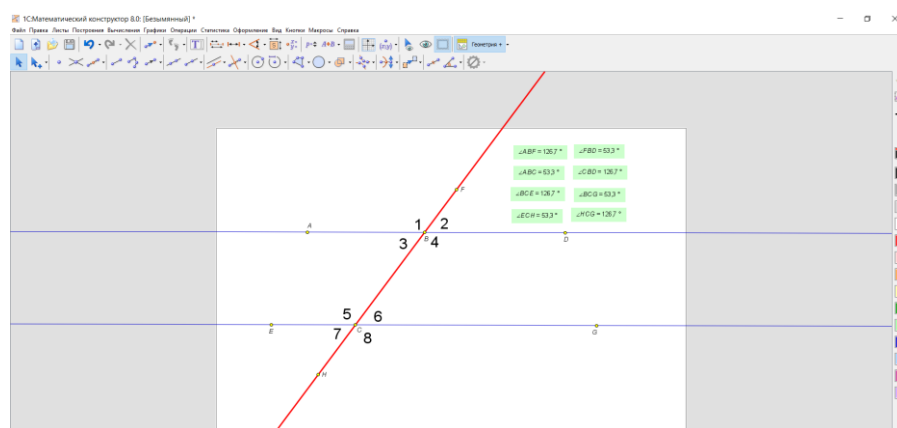


Рисунок 11

Учитель: ребята, что вы заметили во время изменения положения прямых?

Ученик 1: менялась величина накрест лежащих углов. Пока они не стали равными, прямые не являлись параллельными.

Другие ребята также соглашаются с этим утверждением.

Ученик 2: такую же ситуацию мы заметили и с соответственными углами – пока они не стали равными, прямые не являлись параллельными.

Учащиеся также соглашаются с этим утверждением.

Учитель: ребята, что мы можем сказать про односторонние углы?

Ученик 3: они не стали равными, когда прямые получились параллельными.

Учитель: как вы думаете, есть ли какая-нибудь закономерность, связанная с этим видом углов и параллельностью прямых?

Ученики, анализируя данные, полученные с помощью измерения, замечают, что сумма односторонних углов получилась равной 180° .

Учитель: сегодня мы с вами открыли три факта, с помощью которых можно определить, являются ли прямые параллельными или нет. Давайте сформулируем их.

Ученик 4: если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.

Ученик 5: если при пересечении двух прямых секущей соответственные углы равны, то прямые параллельны.

Ученик 6: если при пересечении двух прямых секущей сумма односторонних углов равна 180° , то прямые параллельны.

Учитель: совершенно верно, данные утверждения называются признаками параллельности двух прямых. Мы будем использовать их при решении задач.

Урок 49: «Решение задач на применение признаков параллельности двух прямых»

Учитель предлагает учащимся следующую задачу на проведение исследования: отрезки АВ и CD пересекаются в их общей середине. Выясните взаимное расположение прямых АС и ВD, используя интерактивную среду

«1С: Математический конструктор». Свой вывод обоснуйте. Учащиеся создают виртуальную геометрическую модель.

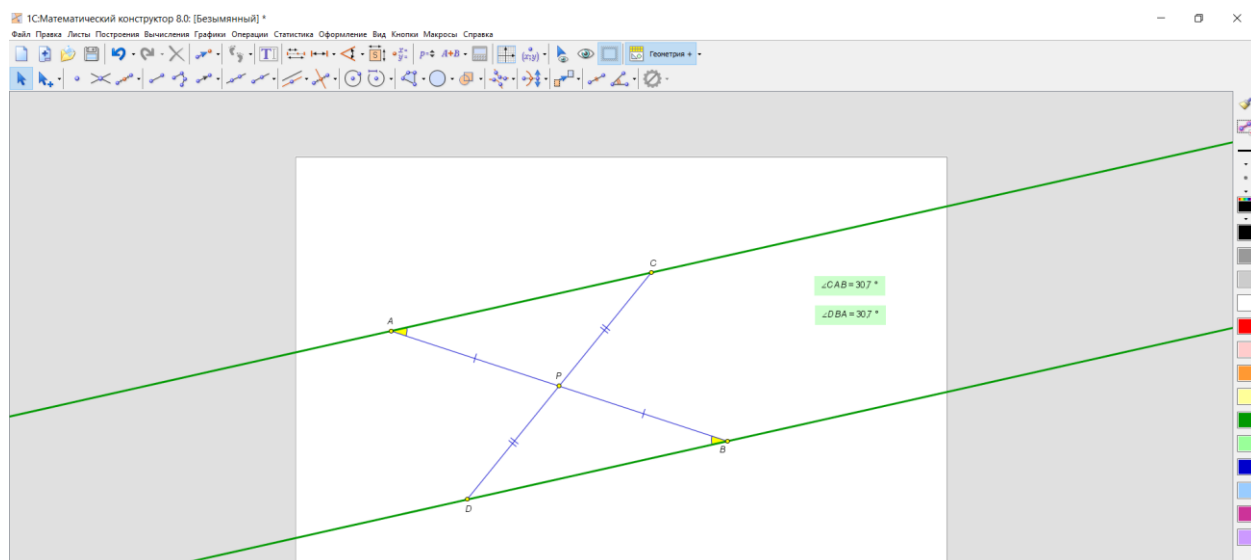


Рисунок 12

Ученик 1: прямые AC и BD параллельны, так как накрест лежащие углы $\angle CAB$ и $\angle DBA$ при секущей AB равны.

Другие ученики также представляют свои пути проверки: через сумму односторонних углов или равенство соответственных углов. Учитель акцентирует внимание на том, что все три обоснования ответа верные.

Урок 50: «Решение задач на применение признаков параллельности двух прямых»

Учащимся предлагается следующая задача: выясните взаимное расположение биссектрис накрест лежащих углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей, и попробуйте обосновать свой вывод. Данное задание выполните с использованием интерактивной среды «1С: Математический конструктор».

Для выполнения данного задания учащиеся строят необходимую математическую модель в МК. Биссектрисы углов легко построить с помощью команды «Разделить угол пополам (биссектриса)».

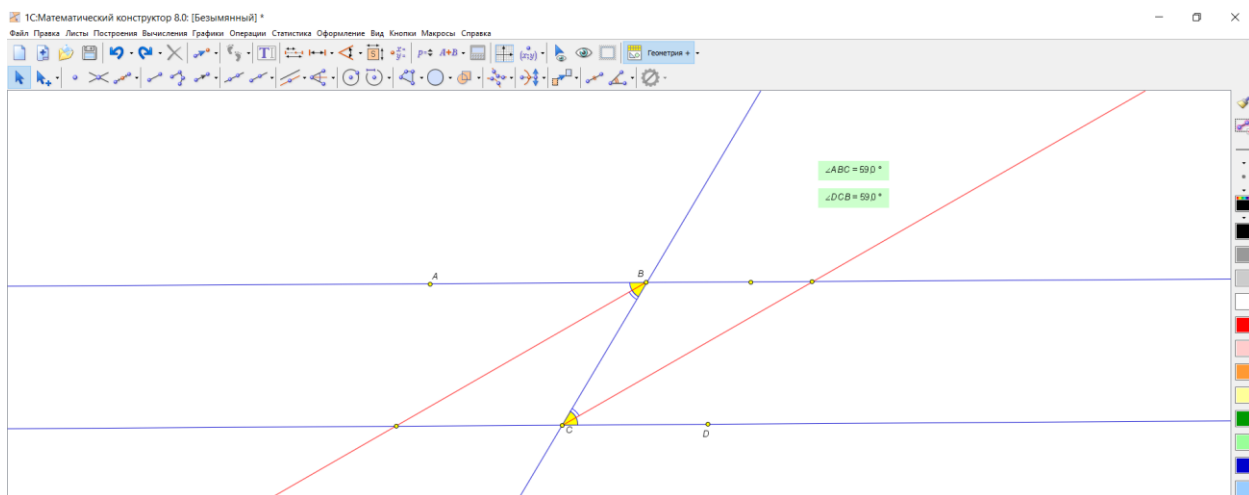


Рисунок 13

С помощью инструмента «Скрыть/показать объект», учащиеся могут скрыть после построения параллельные прямые и исследовать только биссектрисы и углы, прилежащие к ним.

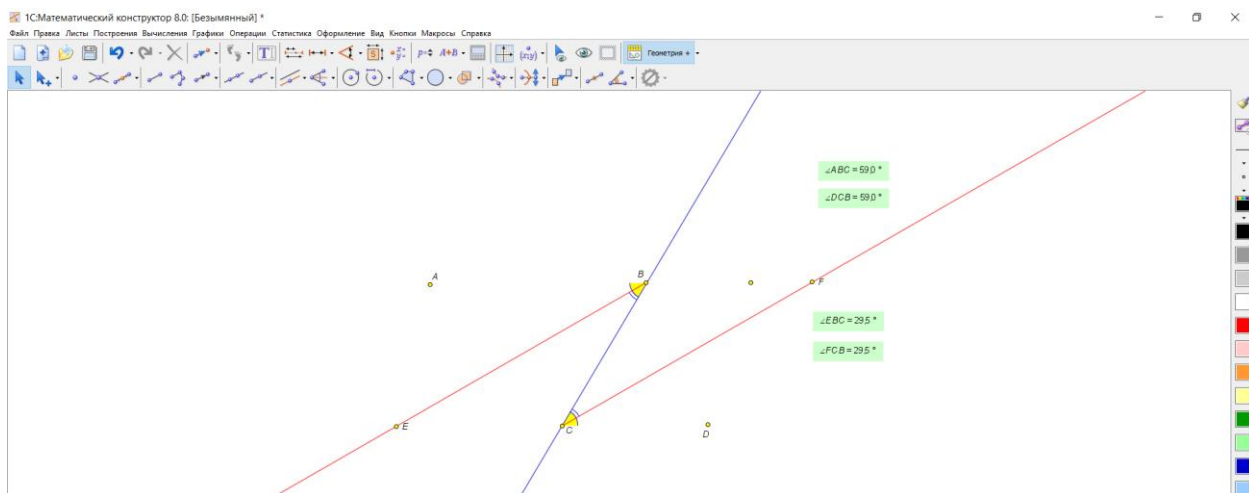


Рисунок 14

После проведения доказательства учитель предлагает выяснить взаимное расположение биссектрис соответственных углов.

Ученик 2: биссектрисы соответственных углов являются параллельными, так как соответственные углы при прямых BE и CG, секущей FB равны. Значит и биссектрисы, принадлежащие данным прямым соответственно, будут параллельны.

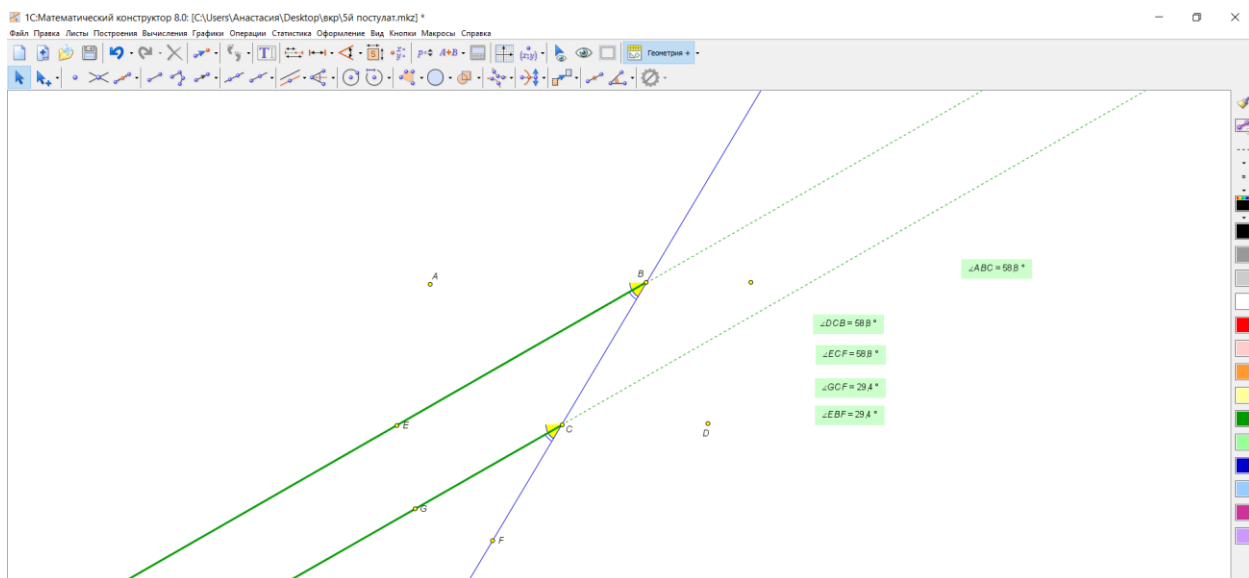


Рисунок 15

Урок 51: «Аксиома параллельных прямых. Следствия из неё»

После исторической справки о Евклиде и рассказе о его постулатах, в том числе пятом, учитель предлагает учащимся примерить на себя роль учёного-исследователя и построить геометрическую конфигурацию следующего вида: прямую и точку, не лежащую на данной прямой.

Учитель: как вы думаете, можно ли провести через эту точку прямую, параллельную данной? Проверьте своё предположение в МК.

С помощью команды «Построить параллельную прямую», строят несколько прямых, параллельных данной и проходящих через заданную точку. Можно предложить учащимся выделять прямые различными цветами.

Учитель: сколько таких прямых можно провести через заданную точку?

Ученик 1: только одну, все остальные будут совпадать с ней.

Учитель: давайте попробуем сформулировать итоговое утверждение.

Ученик 2: через точку, не лежащую на данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной.

Учитель: данное утверждение называется аксиомой параллельных прямых. Эта аксиома эквивалентна пятому постулату Евклида.

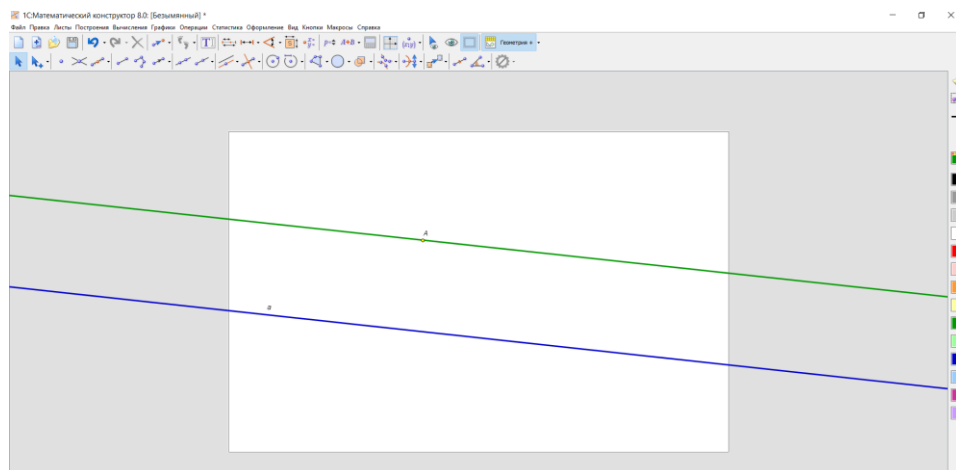


Рисунок 16

Также на данном уроке, с помощью организации исследования в МК, учащиеся могут открыть второе следствие из аксиомы параллельных прямых.

Учитель предлагает следующую задачу исследовательского характера: выясните взаимное расположение прямых a , b и c , если известно, что $a \parallel b$, $a \parallel c$. Свой вывод подкрепите аргументами. Данное задание выполните с использованием динамической среды «1С: Математический конструктор».

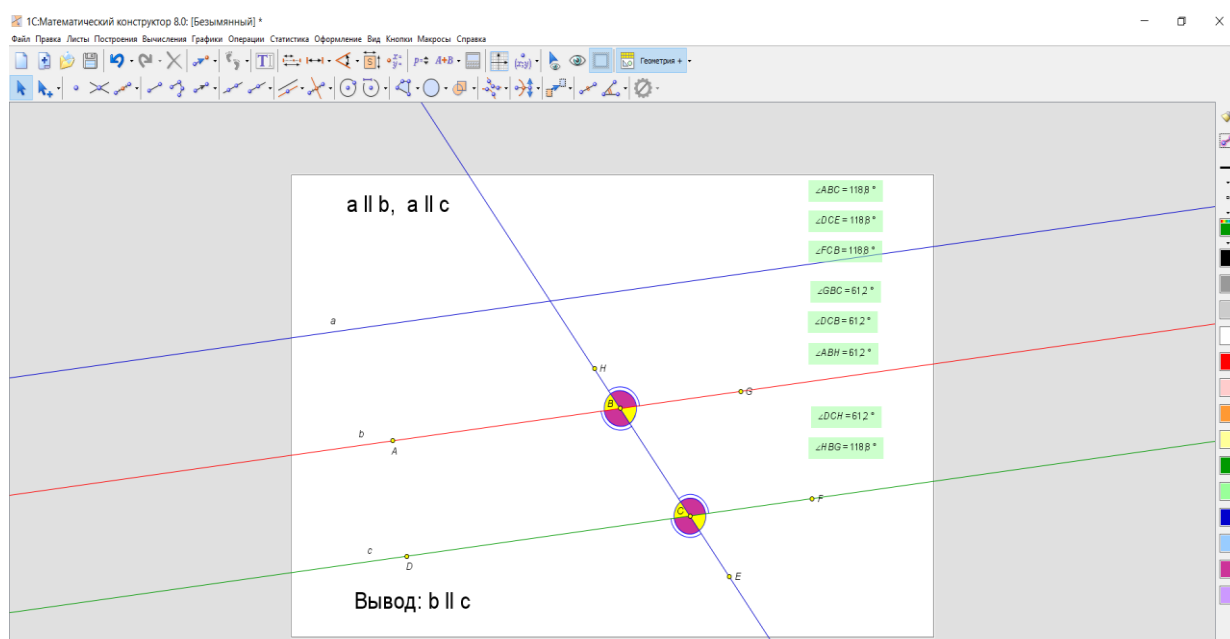


Рисунок 17

Ученик 3: прямые b и c параллельны по признакам параллельности двух прямых, независимо от положения секущей.

Учитель: попробуйте полностью сформулировать гипотезу, которая у вас получилась.

Ученик 4: если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны.

Учитель: верно. Данное утверждение будет являться вторым следствием из аксиомы параллельных прямых.

Урок 52: «Теоремы об углах, образованные двумя параллельными прямыми и секущей».

Учитель: недавно мы с вами проходили признаки параллельности двух прямых, давайте их вспомним.

Ученик 1: если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.

Ученик 2: если при пересечении двух прямых секущей соответственные углы равны, то прямые параллельны.

Ученик 3: если при пересечении двух прямых секущей сумма односторонних углов равна 180° , то прямые параллельны.

Учитель: отлично, вы молодцы! Теперь давайте попробуем поменять условие и заключение местами и проверить, получатся ли верные утверждения или нет? Проверку проведём с помощью программы «1С: Математический конструктор».

Учащиеся делятся на 2 группы: первая группа проверяет мысль, связанную с накрест лежащими углами, вторая группа – с соответственными, и обе группы проверяют мысль, связанную с суммой односторонних углов.

Учащиеся строят две параллельные прямые с помощью соответствующей команды и секущую. Далее, в зависимости от группы, измеряют нужные виды углов, а также находят сумму внутренних односторонних углов и делают вывод.

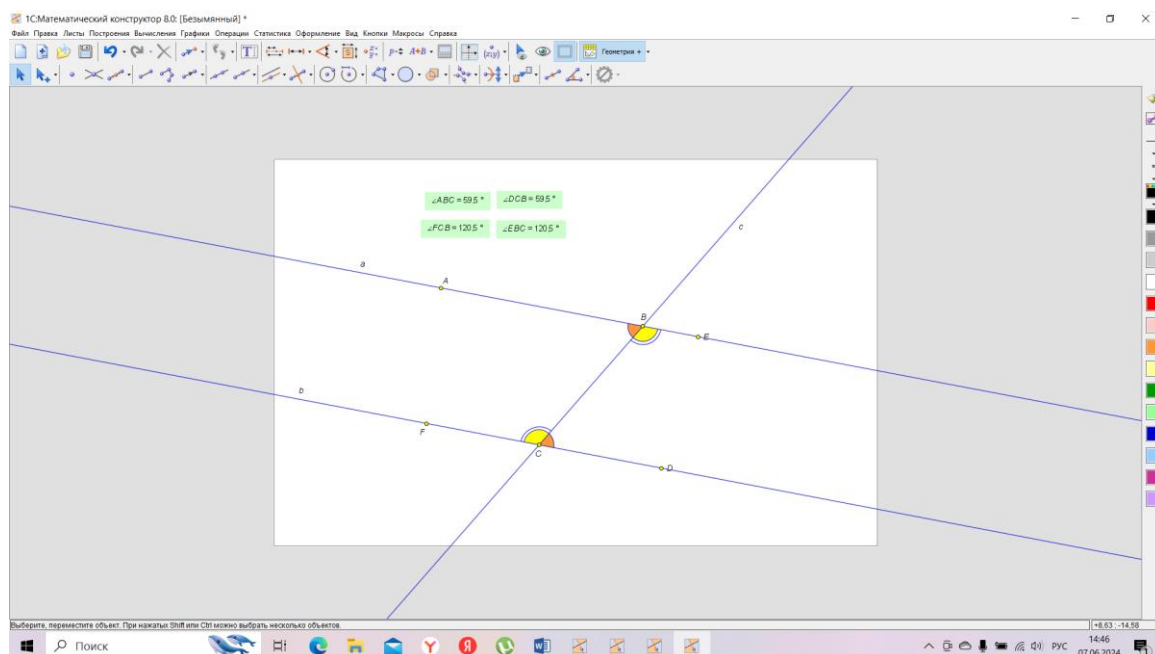


Рисунок 18

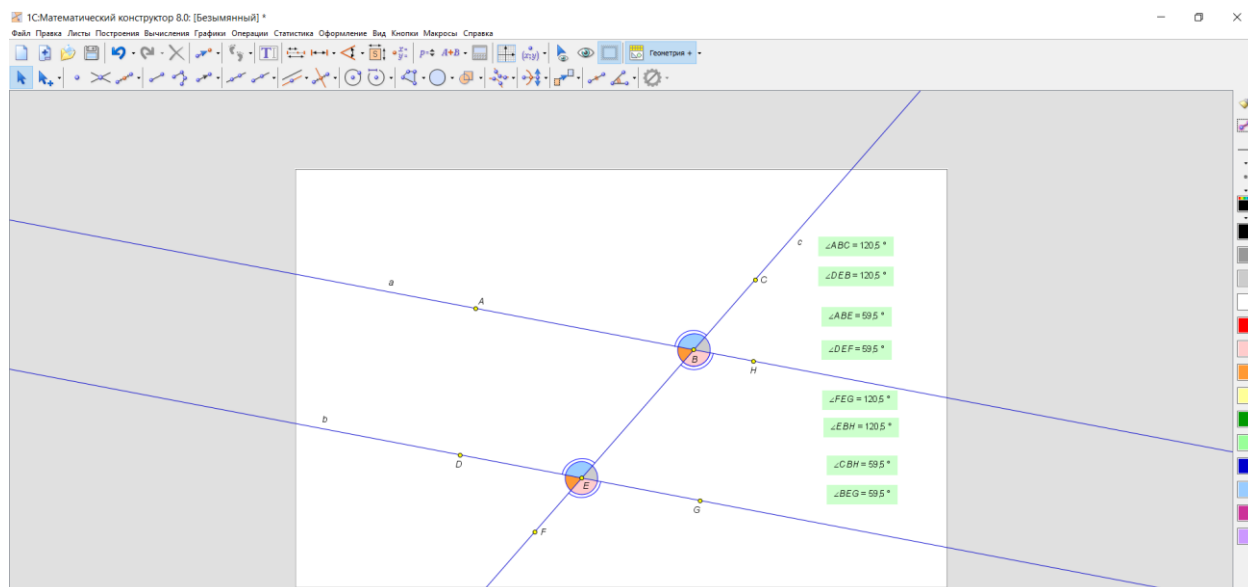


Рисунок 19

Учитель: ребята, к какому выводу вы пришли после выполнения исследования?

Ученик 4: после того, как мы поменяли местами условие и заключение в признаках параллельности двух прямых, мы получили верные утверждения.

Учитель: теорема, в которой условием является заключение исходной теоремы, а заключением – условие исходной теоремы, называется теоремой, обратной данной. В данном случае мы получили теоремы, обратные

признакам параллельности двух прямых. Они называются свойствами параллельных прямых. Попробуйте их сформулировать.

Ученик 5: если две параллельные прямые пересечены секущей, то накрест лежащие углы равны.

Ученик 6: если две параллельные прямые пересечены секущей, то соответственные углы равны.

Ученик 7: если две параллельные прямые пересечены секущей, то сумма односторонних углов равна 180° .

Учитель: совершенно верно. Данными свойствами, как и признаками, мы будем пользоваться при решении задач.

Урок 53: «Решение задач на применение свойств параллельных прямых»

Учитель предлагает учащимся следующую задачу: выясните взаимное расположение биссектрис односторонних углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Полученный вывод обоснуйте. Для выполнения данного исследования воспользуйтесь МК.

Учащиеся создают виртуальную модель и исследуют её.

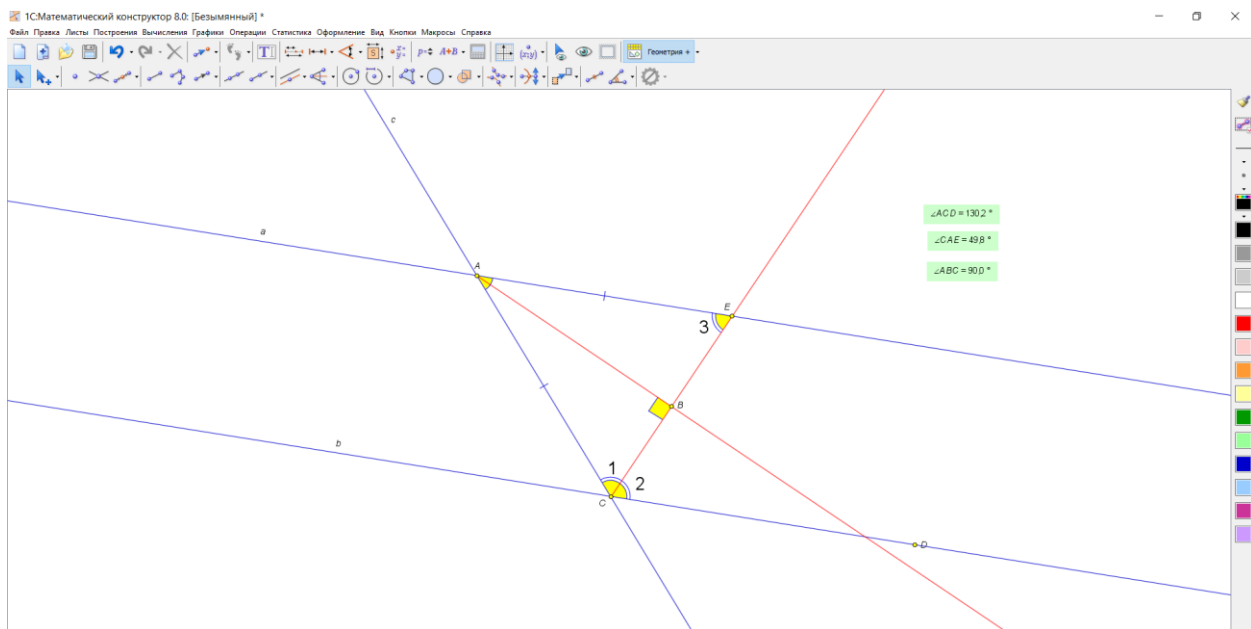


Рисунок 20

Ученик 1: биссектрисы односторонних углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей, будут перпендикулярны.

Далее один из учащихся представляет своё доказательство: накрест лежащие углы 1 и 3 при секущей CE и параллельных прямых AE и CD равны (по свойству). $\angle 1 = \angle 2$, так как CE – биссектриса $\angle ACD$. Следовательно, $\angle 1 = \angle 3$. Значит, $\triangle ACE$ – равнобедренный (по признаку равнобедренного треугольника). Из этого следует, что AB – биссектриса, медиана и высота $\triangle ACE$. Значит, $AB \perp CE$. Ч.т.д.

Проводится его обсуждение.

Урок 54: «Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами»

Учителем предлагает исследовательское задание: выясните, как будут связаны градусные меры двух углов, стороны которых соответственно параллельны. Данное исследование проведите с использованием интерактивной среды: «1С: Математический конструктор».

Учащиеся строят две пары параллельных прямых. На данных прямых строятся лучи, попарно имеющие общее начало и образующие углы. Далее с помощью команды: «Измерить величину угла» находят градусные меры образованных углов.

Учитель: какой вывод вы можете сделать?

Ученик 1: углы получились равными.

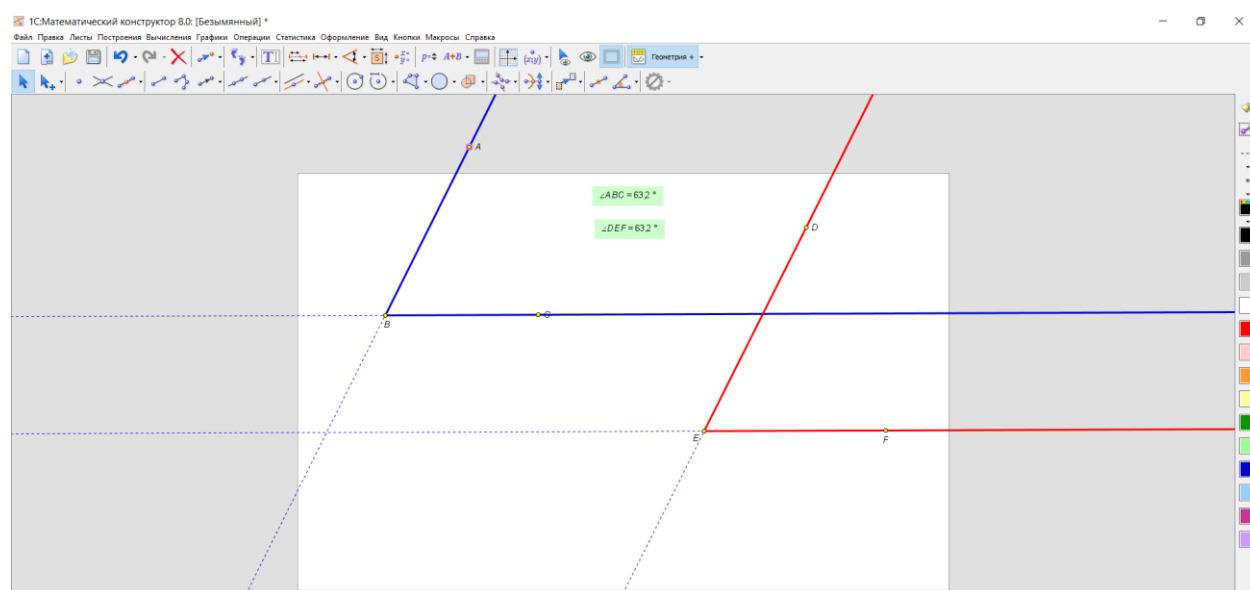


Рисунок 21

Учитель: верно. Теперь попробуйте переместить точку, лежащую на одной из сторон угла, таким образом, чтобы луч поменял своё положение. Что произошло с градусной мерой этого угла?

Ученик 2: она перестала быть равной градусной мере второго угла.

Учитель: попробуйте найти взаимосвязь в данной ситуации.

Учащиеся изучают величину углов и приходят к выводу.

Ученик 3: получилось, что сумма углов в этом случае равна 180° .

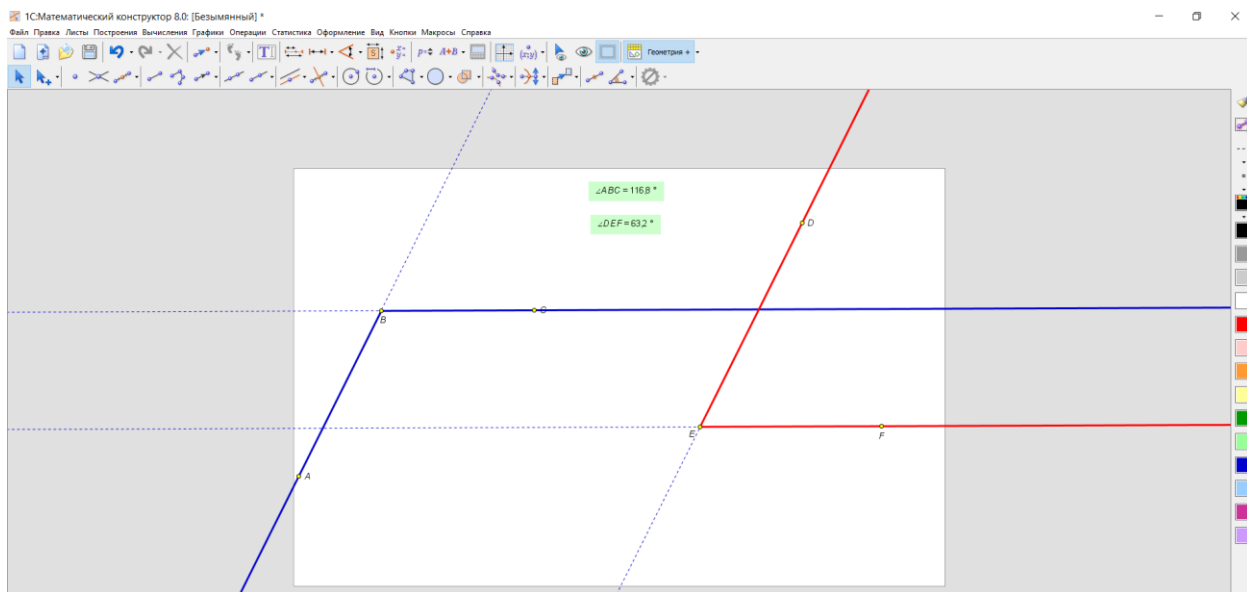


Рисунок 22

Учитель: совершенно верно. Теперь сформулируйте итоговый вывод, основываясь на результатах исследования.

Ученик 4: если стороны одного угла соответственно параллельны сторонам другого угла, то такие углы или равны, или в сумме составляют 180° .

Учитель: верно, вы молодцы! Проверьте утверждение в случае, когда стороны углов будут взаимно перпендикулярны, также используя МК.

Учащиеся выполняют похожее построение, в начале построив пару перпендикулярных прямых.

Ученик 5: если стороны одного угла соответственно перпендикулярны сторонам другого угла, то такие углы или равны, или в сумме дают 180° .

Учитель: совершенно верно. Молодцы!

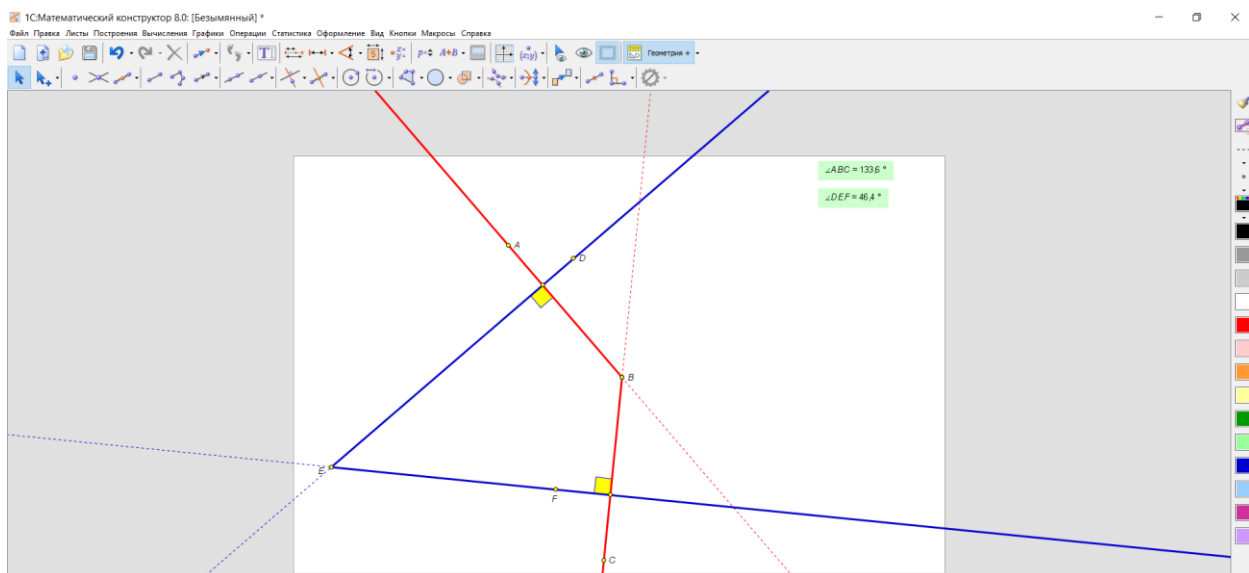


Рисунок 23

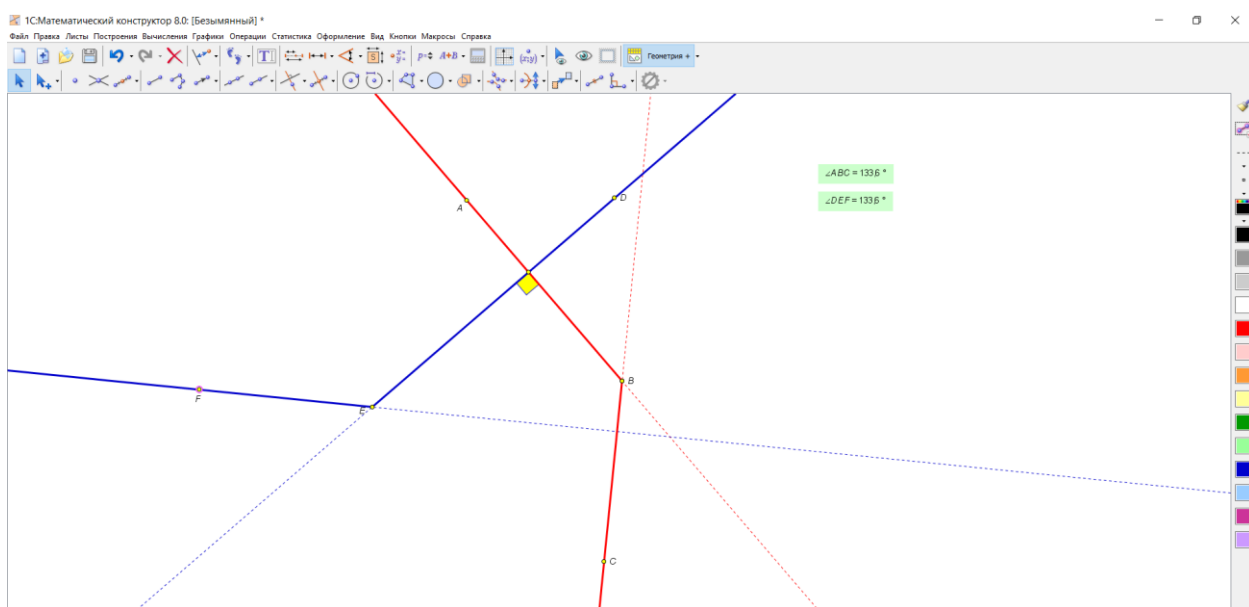


Рисунок 24

Урок 55: «Теорема о сумме углов треугольника»

Для открытия теоремы о сумме углов треугольника учитель может провести исследование следующего вида. Класс делится на три группы:

- 1 группа – «Практики»;
- 2 группа – «Программисты»;
- 3 группа – «Инженеры».

«Практики» будут отыскивать сумму углов остроугольного, тупоугольного и прямоугольного треугольников с помощью ножниц. Для этого им даётся карточка-подсказка (рисунок 25).

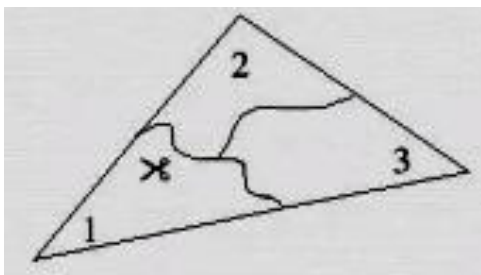
«Программисты» в программе «1С: Математический конструктор» должны построить треугольник и измерить его углы с помощью команды «Измерить величину угла». Далее, перемещая любую из его вершин и изменяя тем самым вид треугольника (тупоугольный, остроугольный и прямоугольный), должны сделать вывод о сумме углов треугольника.

«Инженеры» с помощью транспортира должны измерить величину углов остроугольного, тупоугольного и прямоугольного треугольников и найти сумму углов каждого треугольника.

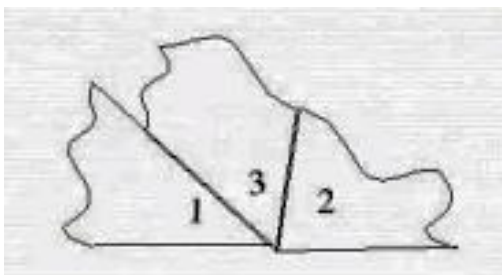
Каждая из команд заполняет соответствующую таблицу.

Нахождение суммы углов треугольника «методом ножниц»:

1. Разрежьте треугольник произвольными линиями:



2. Получатся три угла.
3. Получившиеся три угла складываем таким образом, чтобы они образовали развёрнутый угол.



4. Сделать вывод о сумме углов треугольника.

Рисунок 25– Карточка-подсказка для группы 1

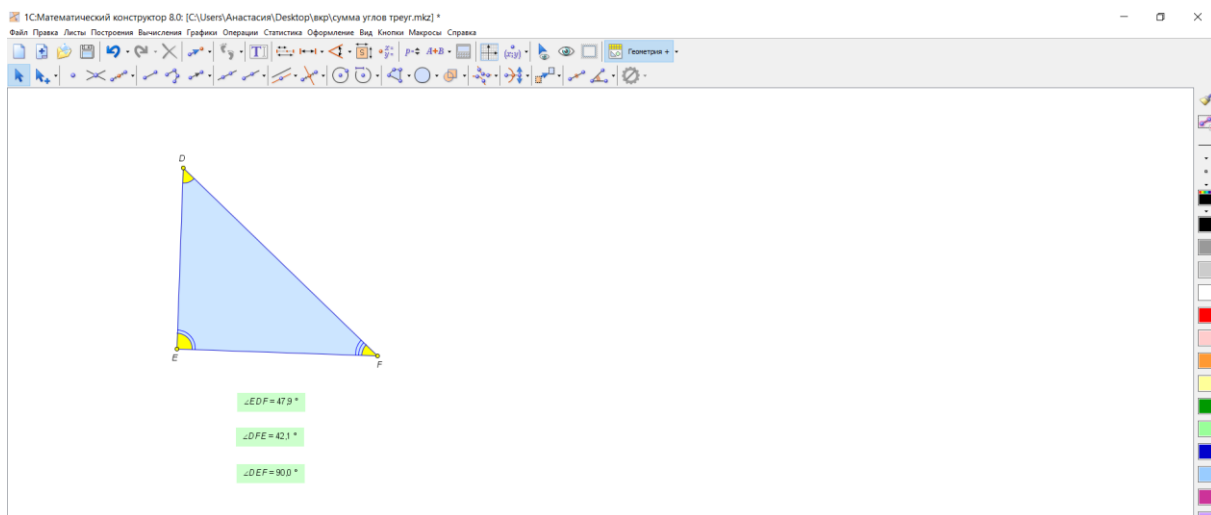


Рисунок 26

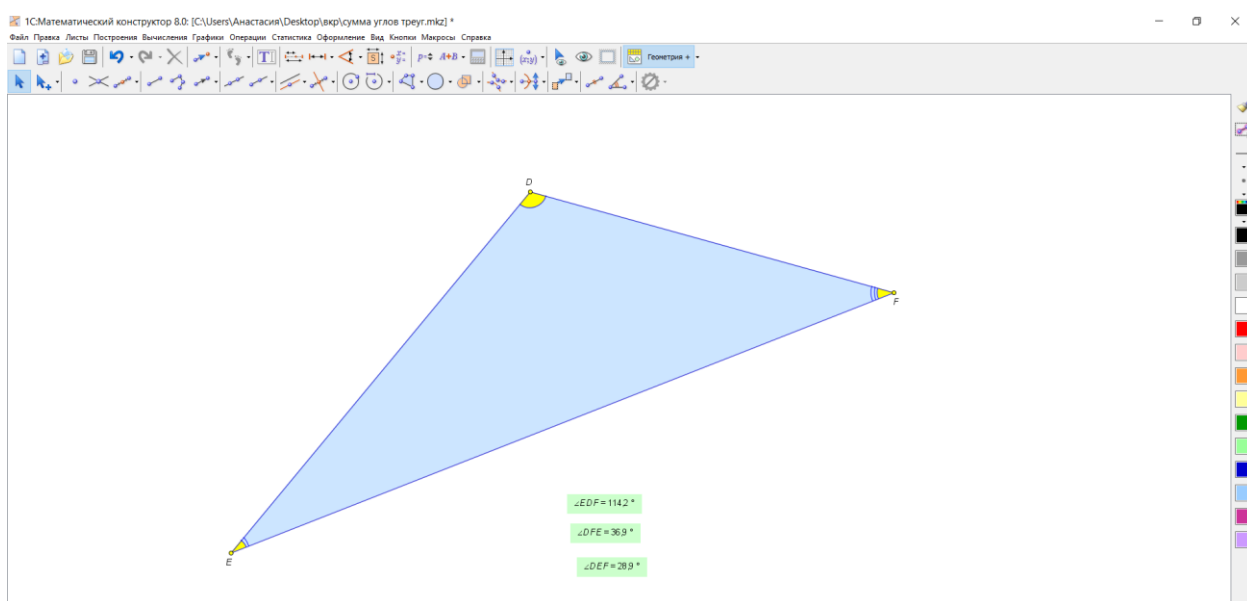


Рисунок 27

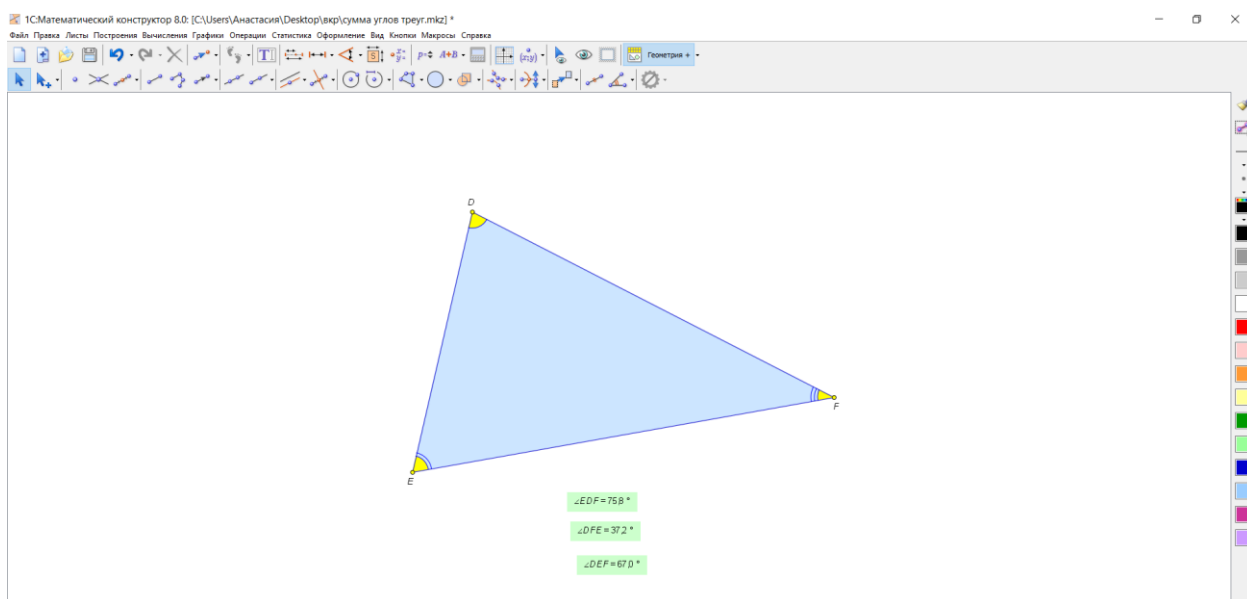


Рисунок 28

Таблица 3 – Карточка для заполнения результатов исследования команды 1

	Остроугольный треугольник	Прямоугольный треугольник	Тупоугольный треугольник
Сумма углов треугольника			
Вывод:			

Таблица 4 – Карточка для заполнения результатов исследования команд 2 и 3

Вид треугольника	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$
Остроугольный				
Прямоугольный				
Тупоугольный				

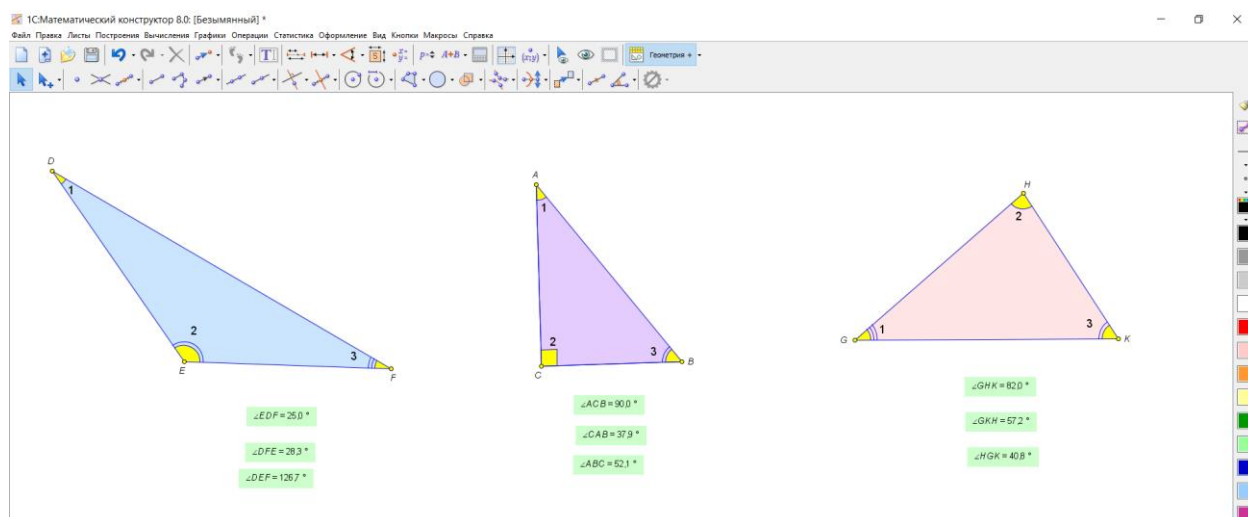


Рисунок 29

Далее учащиеся сравнивают полученные результаты.

Учитель: какой вы можете сделать вывод о сумме углов треугольника?

Ученик 1: сумма углов любого треугольника всегда будет равна 180° .

Учитель: да, это верное утверждение, молодцы! Зафиксируем его в свои тетради.

Урок 57: «Внешние углы треугольника»

После введения понятия внешних углов треугольника учитель предлагает учащимся следующее задание исследовательского типа,

выполнение которого будет происходить с помощью программы динамической геометрии «1С: Математический конструктор»:

1. В программе МК постройте $\triangle BDC$ и внешний угол при вершине В – $\angle CBA$.
2. Измерьте величину $\angle D$, $\angle C$ и $\angle BDC$.
3. Найдите сумму $\angle C$ и $\angle D$.
4. Заполните таблицу и сделайте выводы.

Таблица 5 – Карточка для заполнения результатов исследования

Вид треугольника	$\angle D$	$\angle C$	$\angle C + \angle D$	$\angle CBA$
остроугольный				
прямоугольный				
тупоугольный				

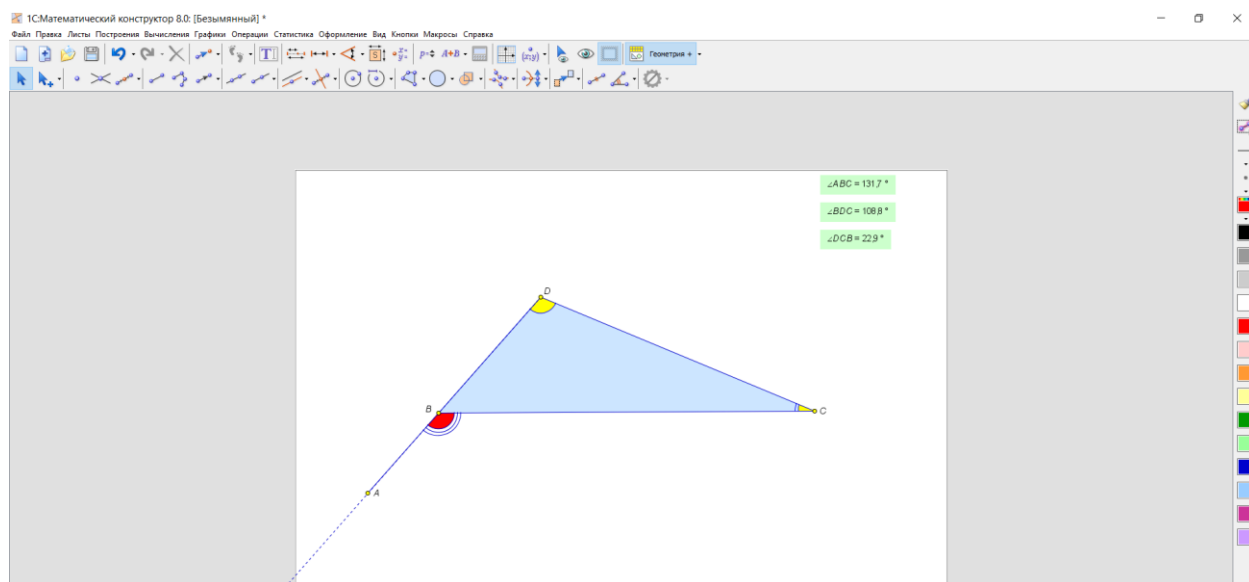


Рисунок 30

Учитель: какой вывод вы можете сделать по результатам исследования?

Ученик 1: сумма $\angle C + \angle D$ равна градусной мере $\angle CBA$.

Учитель: $\angle DBC$ является смежным по отношению к $\angle CBA$. Какими тогда являются $\angle C$ и $\angle D$ по отношению к углу $\angle CBA$?

Ученик 2: несмежными.

Учитель: верно, тогда какую гипотезу вы можете выдвинуть, основываясь на полученные факты?

Ученик 3: величина внешнего угла равна сумме двух углов треугольника, не смежных с ним.

Учитель: верно, данная гипотеза является теоремой, которую мы с вами докажем.

Далее проводится доказательство данной теоремы.

Урок 58: «Решение задач по теме: внешние углы треугольника»

Учитель предлагает следующую задачу: выясните взаимное расположение биссектрисы внешнего угла и третьей стороны равнобедренного треугольника. Ответ обоснуйте. Исследование проведите с использованием интерактивной среды: «1С: Математический конструктор».

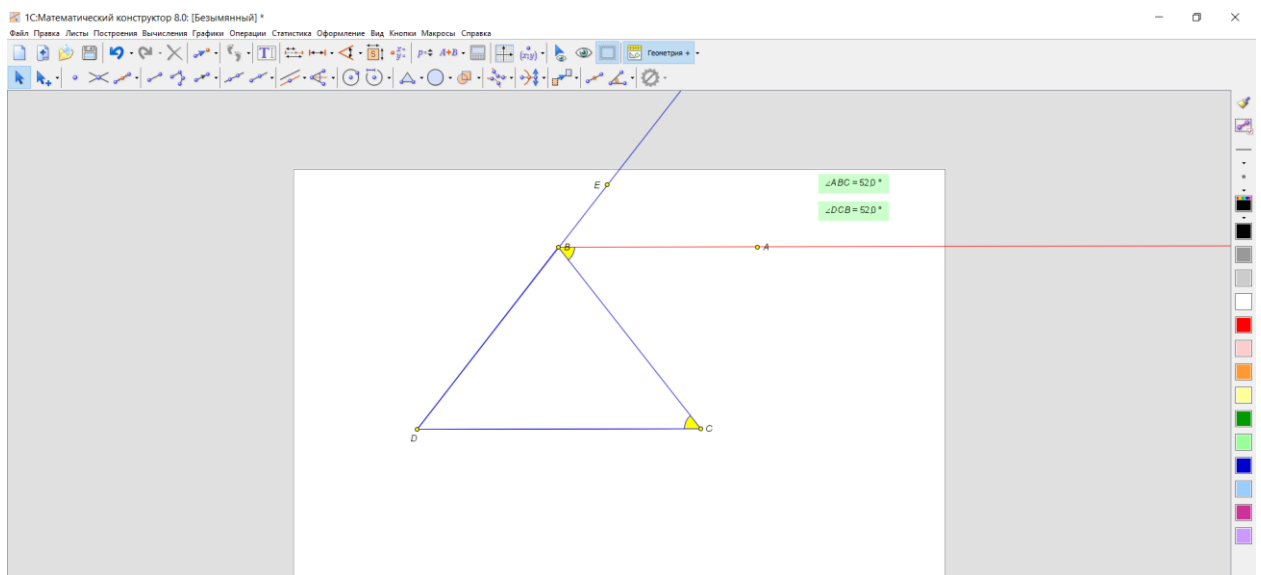


Рисунок 31

Ученик 1: биссектриса внешнего угла и третья сторона равнобедренного треугольника параллельны, так как накрест лежащие углы при секущей BC равны.

Учитель: верно, есть ли другие варианты обоснования?

Учащиеся озвучивают еще два пути проверки предположения: через сумму односторонних углов и равенство соответственных углов.

Урок 59: «Сумма внутренних углов многоугольника»

Для мотивации предстоящей деятельности учитель обсуждает с учащимися известные им выпуклые многоугольники. Для каждого из них учащимся предлагается вспомнить или найти сумму их углов. Очень легко решается вопрос для треугольника и прямоугольника, что даёт возможность сделать учащимся предположение о постоянстве суммы углов любого многоугольника. В процессе обсуждения с учащимися выясняются возможные способы его проверки:

- а) измерение градусных мер углов с последующим суммированием;
- б) разбиение многоугольника на треугольники и нахождение суммы его углов через сумму углов треугольника.

Учащиеся делятся на две группы, в зависимости от способа нахождения суммы углов многоугольника:

1 группа: измерение градусных мер углов с помощью программы «1С: Математический конструктор» с последующим суммированием;

2 группа: разбиение многоугольника на треугольники и нахождение суммы его углов через сумму углов треугольника.

Исследование будет проводится для четырёхугольника, пятиугольника, шестиугольника и семиугольника.

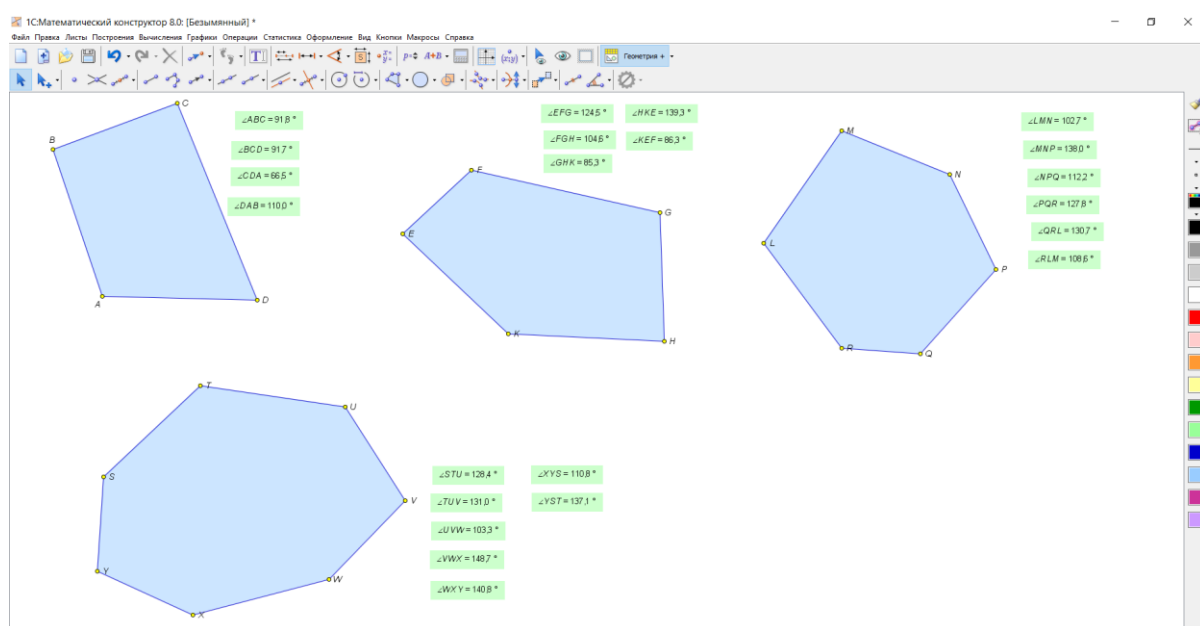


Рисунок 32

После выполнения всех заданий происходит обсуждение результатов и заполнение таблицы. В последней строчке этой таблицы есть строчка для n -угольника.

Учитель: в последней строчке присутствует n -угольник. Заполните данную строчку в общем виде и на основе полученных данных попробуйте найти взаимосвязь между количеством углов, количеством треугольников, на которые удалось разбить каждый из многоугольников, и суммы его углов.

По итогам этого анализа учащиеся должны открыть формулу для нахождения суммы внутренних углов выпуклого многоугольника: $(n-2) \times 180^\circ$, где n – количество углов выпуклого многоугольника.

Таблица 6 – Результаты исследования суммы внутренних углов многоугольника

Многоугольник	n	Количество треугольников	Сумма углов
Треугольник	3	1	180°
Четырёхугольник	4	2	360°
Пятиугольник	5	3	540°
Шестиугольник	6	4	720°
Семиугольник	7	5	900°
n -угольник	n	$n-2$	$(n-2) \times 180^\circ$

Урок 60: «Сумма внешних углов выпуклого многоугольника»

После введения понятия внешнего угла выпуклого многоугольника и актуализации суммы внешних углов треугольника, учитель задаёт вопрос классу: «Как вы думаете, если существует формула для нахождения суммы внутренних углов многоугольника, существует ли такая формула для нахождения суммы внешних углов выпуклого многоугольника?»

После поочерёдного озвучивания учащимися своих мнений учитель предлагает исследовать внутренние углы многоугольника и их сумму в программе «1С: Математический конструктор». Для исследования представим четырехугольник, пятиугольник, шестиугольник и семиугольник. Каждую модель удобнее располагать на отдельном листе МК.

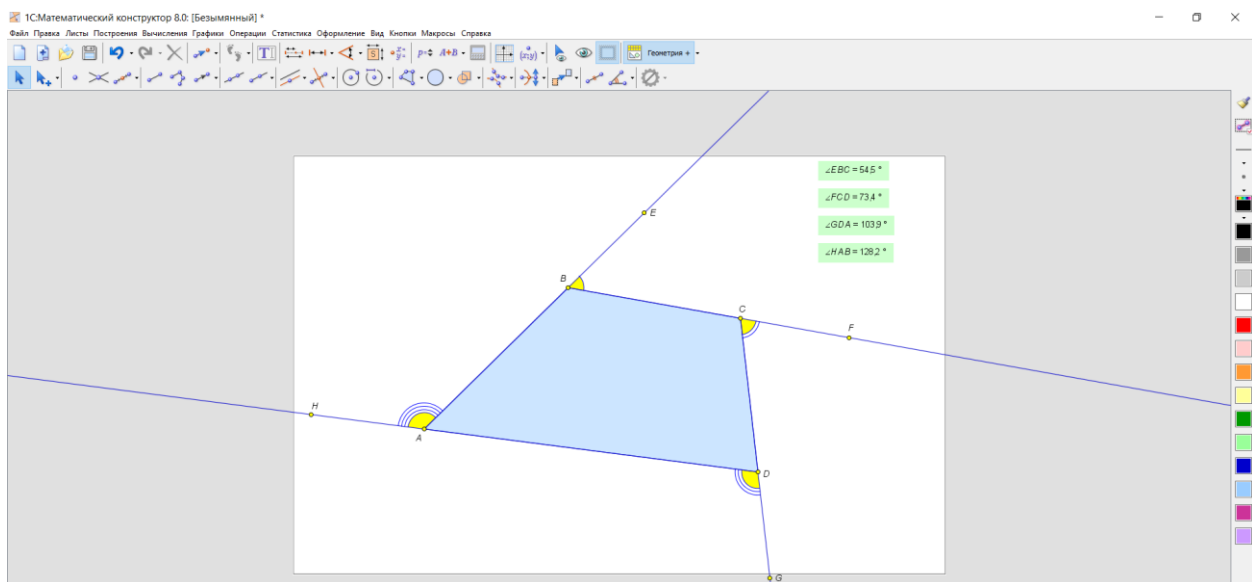


Рисунок 33

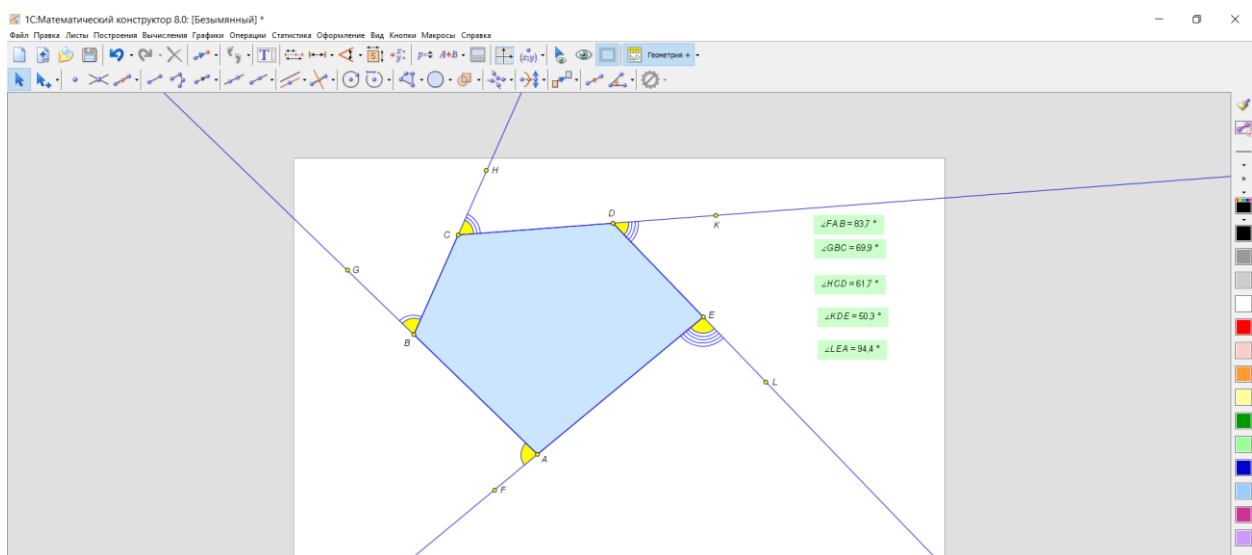


Рисунок 34

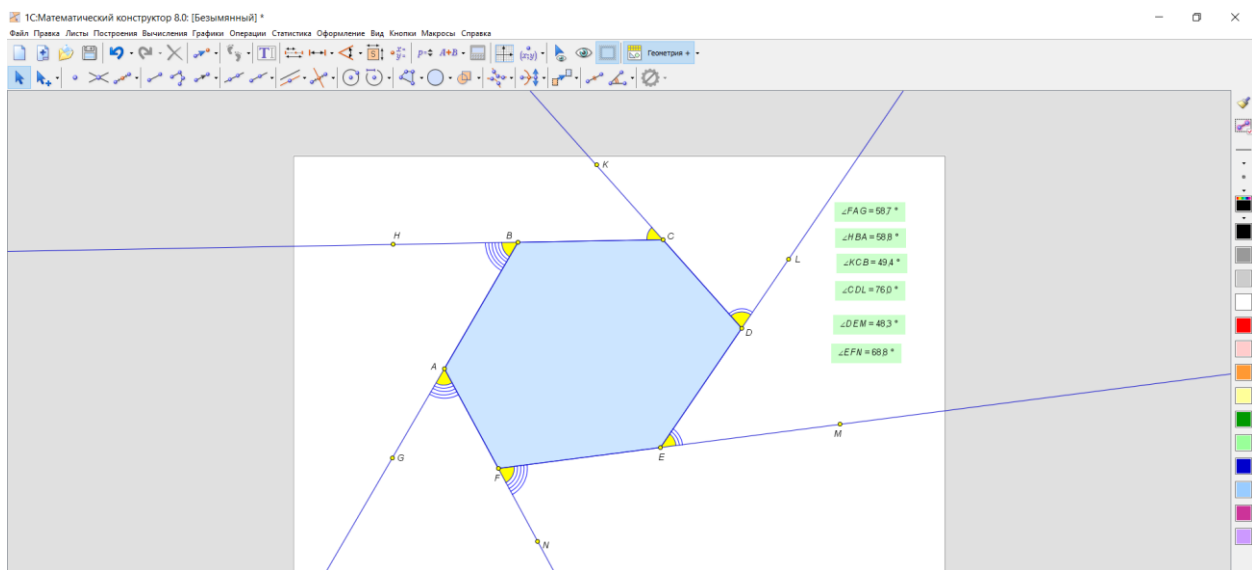


Рисунок 35

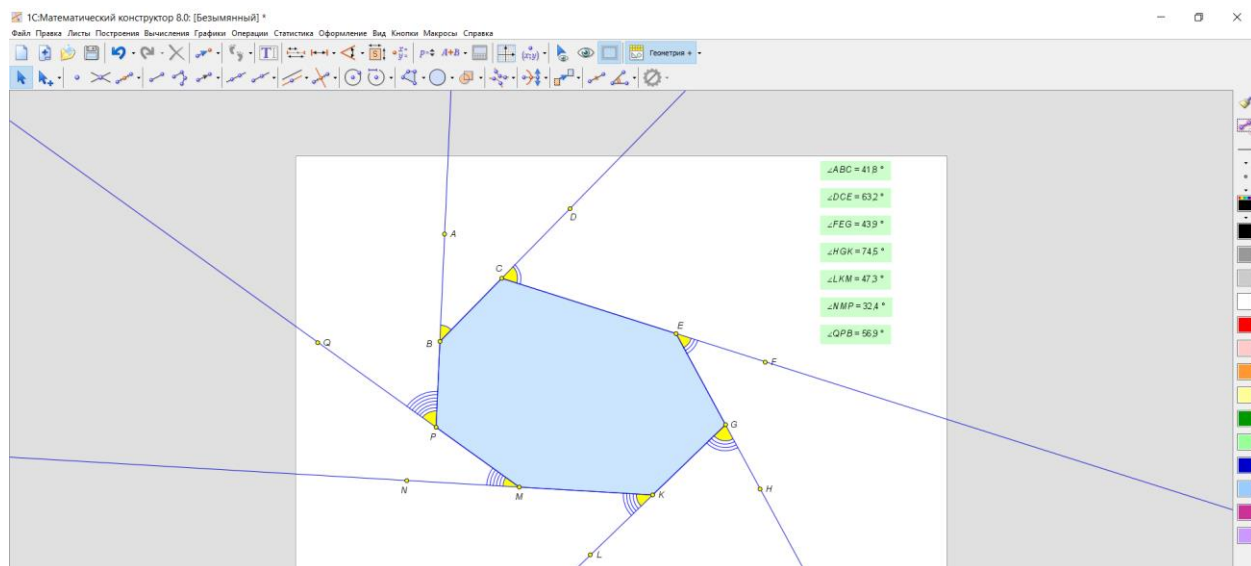


Рисунок 36

Ученик 1: по итогам исследования получилось, что сумма внешних углов всех данных многоугольников равна 360° .

Учитель: какой вы можете сделать вывод о сумме внешних углов выпуклого n -угольника?

Ученик 2: она равна 360° .

Учитель: верно, сумма внешних углов выпуклого n -угольника всегда будет равной 360° .

Заключение

В процессе исследования были решены все поставленные задачи и получены следующие результаты:

1. Проведён анализ психолого-педагогической и методической литературы, раскрыта сущность понятия исследовательской деятельности и её структуры. Исследовательская деятельность – это специально организованная, познавательная творческая деятельность учащихся, по своей структуре соответствующая научной деятельности, характеризующаяся целенаправленностью, активностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний или способов деятельности. Ей присущи следующие цели: формирование эмоционально-ценностного отношения к происходящей ситуации; овладение систематизированными знаниями, развитие стремления и умения решать проблемные ситуации; выработка умений распознавать, обследовать и разрешать проблемные ситуации на основе мыслительных операций репродуктивного, продуктивного и эвристического типа.

2. Описано учебное исследование как одна из форм развития базовых исследовательских умений школьников в процессе обучения математике. Учебное исследование – это вид познавательной деятельности учащихся, способствующий формированию следующих умений: добывать новые предметные знания, приемы и способы действий; самостоятельно организовывать поиск; достигать поставленных целей обучения; формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и др. Выделяют следующие этапы учебного исследования в процессе изучения математики: мотивация исследовательской деятельности; постановка проблемы; сбор, систематизация и анализ фактического материала; выдвижение гипотез; проверка гипотез; доказательство истинности гипотез.

3. Проведён сравнительный анализ интерактивных творческих сред. Были рассмотрены следующие интерактивные творческие среды: «1С: Математический конструктор», GeoGebra, «Живая математика» и выделена наиболее эффективная программа динамической геометрии для организации исследовательской деятельности на уроках – «1С: Математический конструктор», так как её интуитивно понятный интерфейс, адаптированность под российские традиции обучения математике и широкий спектр возможностей дают преимущество данной программе среди остальных.

4. Описан общий подход в организации учебных исследований на уроках геометрии. Для этого рассмотрены различные дидактические этапы изучения математического знания и для каждого из них выделены формы организации учебного исследования. На этапе ознакомления с новым материалом используются диалоги, дискуссии, беседы, а также лабораторные и практические работы. На этапах усвоения полученных знаний и их применения при решении задач применяется исследование задачной ситуации в двух направлениях: многовариантные задачи и задачи, получаемые путём видоизменения условия исходной задачи, с дальнейшей проверкой её корректности. Завершающим этапом в процессе изучения является этап обобщения и систематизации пройденного материала. На данном этапе можно предложить учащимся выполнить исследовательские работы с применением интерактивной среды «1С: Математический конструктор», выходящие за рамки изучения школьной программы, а также решение олимпиадных задач.

5. Разработаны методические рекомендации по реализации предлагаемого подхода в рамках темы: «Параллельность. Сумма углов многоугольника». Составлен календарно-тематический план учебных исследований в рамках темы и описана организация каждой работы.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены, а значит, цель исследования полностью достигнута.

Список использованных источников

1. Брославская Т. Л. Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся в условиях реализации ФГОС ООО // Молодой ученый, 2015. № 2. С. 5–6.
2. Геометрия. 7-9-е классы : учебник для общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян [и др.]. 14-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 2023. 418 с.
3. Далингер В. А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики // Вестник Волгоградского государственного педагогического университета, 2007. №3. С. 18–20
4. Журкина М. И. Различные подходы к определению понятия «учебно-исследовательская деятельность учащихся» // Молодой ученый, 2019. № 19. (257). С. 348–351.
5. Зимняя И. А., Шашенкова Е. А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности // Новые обучающие технологии : сб. тр. науч.-практ. конф. М. : Изд-во Удмуртского гос. Ун-та, 2001. 103 с.
6. Конструктор рабочих программ – Единое содержание общего образования. URL: <https://edsoo.ru/konstruktor-rabochih-programm/> (дата обращения: 20.05.2024).
7. Леонтович А. В., Саввичев А. С. Исследовательская и проектная деятельность школьников. 5-11 класс. М. : ВАКО, 2021. 161 с.
8. Малых А. Е., Пестерева В. Л. Задачи на исследование при обучении геометрии // Профессиональная подготовка студентов при обучении геометрии: Межвузовский сборник научных трудов, 2003. С. 46 –56.
9. Обухов А. С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать // Исследовательская деятельность школьников, 2003. № 4. С. 23–24
10. Пермякова М. Ю. Формирование учебно-исследовательских умений

учащихся при составлении математических задач // Оптимизация образовательного процесса в школе и вузе с использованием современных образовательных технологий, 2008. С. 84–87.

11. Семенова Н. А. Исследовательская деятельность учащихся // Средняя школа, 2006. № 2. С. 21–26.

12. Судникова В. А. Методика формирования исследовательских умений у учащихся при изучении геометрии // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации, 2019. № 6(18). С. 18–21.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: https://fgosreestr.ru/educational_standard (дата обращения: 20.05.2024).

14. Фролова Е. Ю. Исследовательская деятельность учащихся на уроках математики // Молодой ученый, 2016. №9. С. 1202–1205.

15. Фунтиков Р. А. Обзор и сравнительный анализ динамических сред «Живая математика», «Математический конструктор» и «GeoGebra» // Молодой ученый, 2018. № 33 (219). С. 8–11.

16. Чернецкая Т. А., Родионов М. А. Интерактивные творческие среды как средство формирования у школьников элементов математической деятельности исследовательского характера // Информатика и образование, 2014. № 3. С.18–20.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»

Утверждаю: зав. кафедрой
«21» сентября 2023 г.
 Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Гориной Анастасии Сергеевны
(ФИО полностью)

Тема работы «Развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе
геометрии на ступени основного общего образования с использованием интерактивной
среды "1С: Математический конструктор"»

Утверждена приказом по Университету от «26.09» 2023 г. № 0971 а/о

Срок сдачи студентом законченной работы «20» мая 2024 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования	Октябрь-ноябрь 2023	выполнено НН
2.	Описать учебное исследование как одну из форм развития базовых исследовательских умений школьников в процессе обучения математике	Декабрь 2023	выполнено НН
3.	Провести сравнительный анализ интерактивных творческих сред и их роль в организации исследовательской деятельности школьников на уроках геометрии	Январь-февраль 2024	выполнено НН
4.	Разработать методические рекомендации по организации исследовательской деятельности на уроках геометрии в 7-9 классах, направленных на развитие базовых исследовательских умений школьников, и реализовать на примере темы: «Параллельность. Сумма углов многоугольника»	Март-апрель 2024	выполнено НН
5.	Оформление текста работы	Май-июнь 2024	выполнено НН
6.	Подготовка презентации и выступления	Июнь 2024	выполнено НН

Дата выдачи задания «18» сентября 2023 г.

Руководитель Шарапова Н.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению
Горина А.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 4 курса ФФМЕН
очной формы обучения
Гориной Анастасии Сергеевны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Горина Анастасия Сергеевна, студентка 4 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему «Развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе геометрии на ступени основного общего образования с использованием интерактивной среды “1С: Математический конструктор”», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.


подпись
20.05.2024г.
ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 20.05.2024г.
ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР 
подпись

Шарапова Н.Н.
Ф.И.О.

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат. ВУЗ» выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) на тему «Развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе геометрии на ступени основного общего образования с использованием интерактивной среды «1С:Математический конструктор»» студентки 4 курса Гориной Анастасии Сергеевны
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль «Математика»
Руководитель ВКР Шарапова Н.Н.



Отчет предоставлен сервисом
«Антиплагиат» - <http://przzgu.antiplagiat.ru>

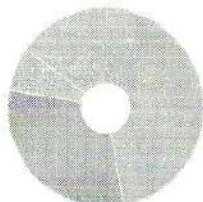


Отчет о проверке

Автор: Горина Анастасия Сергеевна
Название документа: ВКР_Горина

Проверяющий: Родионов Михаил Алексеевич
Организация: Пензенский государственный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ



Совпадения:
30,98%

Оригинальность:
62,24%

Цитирования:
6,78%

Самодитирование:
0%

«Совпадения», «Цитирования», «Самодитирование», «Оригинальность» являются количественными показателями, отображаемыми в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует проверенному тексту документа.

- Совпадения — фрагменты проверенного текста, полностью или частично сходные с найденными источниками, за исключением фрагментов, которые система отнесла к цитированию или самодитированию. Показатель «Совпадения» — это доля фрагментов проверенного текста, отмеченных к совпадениям, в общем объеме текста.
- Самодитирование — фрагменты проверенного текста, совпадающие или почти совпадающие с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверенного документа. Показатель «Самодитирование» — это доля фрагментов текста, отнесенных к самодитированию, в общем объеме текста.
- Цитирование — фрагменты проверенного текста, которые являются авторскими, но которые система отнесла к корректно оформленным. К цитированию относятся также шаблонные фразы, библиография, фрагменты текста, заглавные надписи, пометки «СРК Горент», нормативно-правовая документация. Показатель «Цитирование» — это доля фрагментов проверенного текста, отнесенных к цитированию, в общем объеме текста.
- Текстовое пересечение — фрагмент текста проверенного документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
- Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
- Оригинальный текст — фрагменты проверенного текста, не обнаруженные ни в одном источнике и не отмеченные ни одним из модулей поиска. Показатель «Оригинальность» — это доля фрагментов проверенного текста, отмеченных к оригинальному тексту, в общем объеме текста.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые совпадения проверенного документа с проиндексированными в системе источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определяющим корректности и равномерности совпадений или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверенного документа остается в компетенции проверяющего.

Руководитель ВКР

20.05.24 
подпись

Н.Н. Шарапова

ОТЗЫВ

на бакалаврскую работу «Развитие базовых исследовательских умений школьников в курсе геометрии на ступени основного общего образования с использованием интерактивной среды “1С: Математический конструктор”» студентки 4 курса факультета физико-математических и естественных наук

ПИ им. В.Г. Белинского ПГУ направления подготовки 44.03.01

«Педагогическое образование» профиль «Математика»

Гориной Анастасии Сергеевны

Бакалаврская работа Гориной А. С., посвящена проблеме развития базовых исследовательских умений школьников на уроках геометрии в 7-9 классах на ступени основного общего образования. По мнению автора курс геометрии обладает большим потенциалом в формировании исследовательской компетенции. Для него важно как провести и эмпирическое исследование для выдвижения определённой гипотезы, так и её теоретическое обоснование. Но формирование исследовательских умений не идёт само по себе. Для этого необходимо в процессе обучения применять специальные формы работы, способствующие достижению указанной цели.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав и заключения. В первой главе автор рассматривает общие теоретические вопросы, касающиеся формирования исследовательской деятельности учащихся, раскрывает сущность понятия учебного исследования, описывает основные формы, методы и приёмы развития базовых исследовательских умений в курсе математики. Анализирует возможность и целесообразность использования интерактивных творческих сред в организации учебной исследовательской деятельности школьников в курсе геометрии. Во второй главе описаны методические рекомендации по организации учебных исследований школьников, направленных на развитие базовых исследовательских умений обучаемых. На основе анализа психолого-педагогической и учебно-методической литературы и обобщения педагогического опыта автором были выделены основные приёмы организации учебных исследований на различных этапах образовательного процесса. Предлагаемый подход был положен в основу предлагаемых методических рекомендаций. На первом учащиеся включаются в мини-исследования на уроке, а потом уже на втором этапе переходят к самостоятельному выполнению проектов по выбранной тематике.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы автор проявил свои умения решать профессиональные задачи, а также продемонстрировал свою компетентность в области использования информационных и коммуникационных технологий на уроке математики, организации исследовательской деятельности школьников.

Бакалаврская работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к ней, и заслуживает оценки «отлично».

Руководитель, доцент кафедры
«Информатика и методика обучения
информатике и математике»



Шарапова Н.Н.