На правах рукописи

Мучкаева Светлана Сангаджиевна

РАЗВИТИЕ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К МАТЕМАТИКЕ ЧЕРЕЗ ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ТЕОРЕМ С ЧЕРТЕЖОМ

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровень общего образования)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук

Астрахань 2008

Работа выполнена на кафедре математики, информатики и дидактики Калмыцкого государственного университета

Научный руководитель: доктор педагогических наук, доцент
Эрдниев Батыр Пюрвеевич

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Полякова Татьяна Сергеевна

кандидат педагогических наук, доцент
Горяев Юрий Александрович

Ведущая организация: Дагестанский государственный педагогический университет

Защита состоится «6» февраля 2009 г. в $14^{\underline{00}}$ часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.009.05 при Астраханском государственном университете по адресу: 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, д. 1, ауд. 101

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского государственного университета.

Автореферат разослан «___» _______ 2008 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета ____________ С.З.Кенжалиева

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Важнейшей задачей среднего образования является всестороннее развитие учащихся, формирование у них научного мировоззрения. Значительная роль в этом процессе принадлежит курсу математики. Усиление ее мировоззренческого и воспитательного воздействия на учащихся, совершенствование методики преподавания для более глубокого усвоения основ математики – таковы основные задачи, стоящие перед отечественной системой образования.

В психологии «развитие» понимается как последовательные, прогрессирующие существенные изменения в психике человека, проявляющиеся как определенные новообразования. Положение о возможности и целесообразности обучения, ориентированного на развитие ребенка, было обоснованно еще в 1930-е годы выдающимся российским психологом Л.С.Выготским. Вопросы развития учащихся в процессе обучения исследовались дидактами (Ю.К.Бабанский, М.А.Данилов, И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин), учеными и математиками-методистами (Ж.Адамар, Б.В.Гнеденко, В.А.Гусев, Ю.М.Колягин, А.А.Маркушевич, Н.Х.Розов, В.А.Тестов, С.Л.Трегуб, А.Я.Хинчин, С.И.Шварцбурд, П.М.Эрдниев).

Поиски путей для повышения эффективности процесса обучения и воспитания тесно связывают с решением проблемы формирования познавательных интересов учащихся, поскольку она является ведущим мотивом учебной деятельности. Познавательные интересы учащихся не только повышают качество усвоения программного материала, активизируют учебную деятельность, но и способствуют формированию потребности в самостоятельном приобретении и углублении знаний. Сложная и многогранная проблема мотивации и интереса привлекала многих исследователей, в том числе видных педагогов и психологов (Б.Г.Ананьев, Л.И.Божович, Н.Ф.Добрынин, В.С.Ильин, А.К.Маркова, С.Л.Рубинштейн, Г.И.Щукина), которые внесли значительный вклад в ее решение, создали эффективные теории ее применения.

Способность удивляться – ценнейшая из способностей человека. Она лежит в основе познавательного интереса школьников. Под познавательным интересом понимается избирательная направленность школьников, обращенная к ее предметному содержанию, оказывающая сильное побуждающее влияние на активизацию деятельности, на общую активность личности, способствующая интеллектуальному, нравственному, эстетическому её развитию. Исследования педагогов и психологов показали, что в подростковом возрасте особенно значимым фактором в развитии интереса к учению является содержание учебного предмета.

Рассмотрение исторических задач, неразрешимых одними методами и разрешимых другими, дает хорошую иллюстрацию диалектического развития науки математики. Это позволяет смотреть на известные математические понятия, факты и представления не как на застывшие объекты, раз и навсегда данные, а как на развивающиеся и изменяющиеся в связи с новыми стадиями развития математики структуры. Полезно познать истинные пути появления замечательных открытий, особенно таких которые были получены не интуитивно, а силой мысли. Такое познание приносит пользу не только тем, что история воздает каждому свое и побуждает других добиваться таких же похвал, оно ведет к развитию искусства открытий. Под термином "историческое" надо понимать нечто наиболее значимое, которое осталось в памяти веков не только с точки зрения содержания, но и с точки зрения эстетического восхищения.

Проблемы включения элементов историзма в систему обучения математике исследованы уже во многих диссертационных работах как, в чисто дидактическом, так и в методологическом плане. Вопросы использования элементов истории математики в преподавании рассмотрены в работах А.Д.Александрова, З.Я.Гельмана, Г.Д.Глейзера, Б.В.Гнеденко, В.В.Гузеева, Л.Я.Зориной, Т.С. Поляковой, К.А. Рыбникова, В.И.Рыжика, В.М.Тихомирова, А.Б.Юшкевича, М.Г.Ярошевского и др. Этим проблемам посвящены работы В.М.Беркутова, М.А.Исаевой, З.Касаевой, С.М.Насибова, В.Е.Пыркова Ю.С.Свистунова, У.К.Шерматовой. В диссертационных исследованиях и работах этих авторов рассмотрены вопросы необходимости и целесообразности использования элементов историзма в школьном курсе "математика", предлагаются варианты решения отдельных аспектов данной проблемы, как на уроках, так и во внеурочное время.

Обращение к данной проблеме связано и с идеей гуманитаризации российского образования, усилением его эстетической составляющей, разработкой новой стратегии эстетического воспитания подрастающего поколения.

Данная идея широко обсуждается в работах философов (А.А.Касьян, М.С.Коган, Ф.Т.Михайлов, И.М.Орешников), педагогов (Л.Я.Зорин, И.Я.Лернер, В.Г.Разумовский), математиков и методистов (А.Д.Александров, В.И.Арнольд, Г.В.Дорофеев, А.Г.Мордкович, Т.С. Полякова, М.В. Потоцкий, Г.И.Саранцев, П.М.Эрдниев, Б.П.Эрдниев и др.). Однако еще недооценено богатое гуманитарное содержание математики и, соответственно, оно не используется еще в должной мере.

Постоянное развитие интереса к изучению учебного предмета является одной из самых значимых задач в современном образовании, решение которой должно способствовать эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм. К сожалению, систематического освещения эта проблема в отечественной литературе не имеет. В имеющихся источниках В.Г. Болтянского, Л.А. Минасян, В.А. Минковского, В.А. Оганесян, Н.А. Рощиной и др. встречаются описания отдельных задач.

Психолого-педагогической наукой обоснована целесообразность развития интереса учащихся к математике через эстетическое содержание исторических задач и теорем с чертежом, но недостаточно разработаны механизмы её реализации.

Таким образом, выбор ***темы исследования*** обусловлен противоречием между требованиями программы, стандарта среднего математического образования и общепризнанным значением знаний из истории развития науки для формирования общей культуры учащихся, развития устойчивого интереса к математике, воспитания у них интереса к предмету. Кроме того, недостаточно разработаны принципы отбора историко-математического материала для эстетического и нравственного воспитания учащихся, отсутствуют соответствующие материалы в школьных учебниках. Разработанные материалы могут быть использованы при организации учебного процесса и по другим учебным дисциплинам.

Объектом исследования является процесс обучения геометрии в 8-9 классах.

В качестве ***предмета исследования*** выбраны исторические задачи и теоремы с чертежом, имеющие непосредственное отношение к школьному курсу геометрии.

Цель исследования состоит в разработке теоретических и методических основ использования эстетического потенциала исторических задач и теорем с чертежом для развития интереса к математике.

Цель, объект и предмет нашего исследования позволили выделить следующую ***гипотезу***: реализация методики использования параметризированных чертежей исторических задач и теорем в процессе обучения геометрии, основанной на:
- идее использования укрупненных дидактических единиц (УДЕ), нацеленной на достижение таких важнейших целей обучения математике в школе как формирование системности знаний учащихся и развитии их творческих способностей;
- концепции формирования основных видов учебной деятельности учителя и учащихся, нацеленной на использование в процессе обучения математике задач, сыгравших важную роль в историческом развитии математики и ее преподавании;
- использовании системы дидактических средств, включающих, в частности, методические разработки по конкретным геометрическим темам и темам исторического характера, наглядные пособия и компьютерные иллюстрации,

способствует развитию у учащихся интереса к обучению математике.

Для реализации цели исследования необходимо было решить следующие ***задачи***:

1. Исследовать теоретические основы развития интереса к математике через эстетический потенциал исторического материала.
2. Проанализировать состояние проблемы исследования в теории и практике обучения.
3. Выявить научно-теоретические основания целесообразности использования эстетического потенциала исторического материала при обучении математике в школе.

4. Разработать методику изучения исторических задач на уроках и внеклассных занятиях, основанную на использовании параметризированных чертежей исторических задач и теорем.

5. Провести экспериментальное исследование эффективности использования разработанной методики в практике обучения геометрии в школе.

При решении поставленных задач и проверки гипотезы применялись следующие ***методы исследования***:

- анализ литературы (психолого-дидактической, методической, педагогической, учебников, учебных пособий) по проблеме исследования;
- изучение и обобщение педагогического опыта;
- анализ особенностей восприятия материала учащимися в процессе использования эстетического исторического материала;
- организация и проведение педагогического эксперимента, в ходе которого использовались анкетирование, тестирование, проведение специальных семинаров, конкурсов;
- применение статистических методов анализа экспериментальных данных.

Методологической основой исследования явились фундаментальные работы в области педагогики и психологии (Ю.К.Бабанский, Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, С.Л.Рубинштейн, М.Н.Скаткин, Н.Ф.Талызина, О.К.Тихомиров), в области исследования познавательного интереса (М.А.Данилова, В.С.Ильин, Н.А.Можаева, Г.И.Щукина), ассоциативно-рефлекторные концепции (И.М.Сеченов, И.П.Павлов, Л.С.Рубинштейн), работы по исследованию наглядности в обучении (В.Б.Болтянский, Я.А.Коменский, К.Д.Ушинский), работы в области современного обновления школьного образования (В.В.Вавилов, Ю.М.Колягин, Г.И.Саранцев, А.А.Столяр, И.М.Смирнова, Л.М.Фридман, Х.Ш.Шихалиев, П.М.Эрдниев, Б.П.Эрдниев, И.С.Якиманская).

Апробация основных результатов исследования осуществлялась в виде докладов, выступлений и обсуждений на заседаниях кафедры алгебры, геометрии и методики математики (АГММ) Калмыцкого государственного университета (КГУ), публикации статей, тезисов, чтение лекций на курсах повышения квалификации учителей в г. Элиста, г. Армавир, г. Астрахань, выступлениях на научно-практических конференциях: международные научно-практические конференции по проблемам УДЕ (г. Элиста 1996–2006г.), Всероссийская научная конференция в 2002г. г.Саранск, Всероссийский семинар преподавателей математики педагогических вузов и университетов в РГПУ в 2002г. г. Санкт-Петербург, межрегиональная конференция Юга России г. Элиста в 1999г., республиканские научно-практические конференции (г. Элиста 2006, 2008г.), проведении лабораторных занятиях со студентами математического факультета КГУ (с 1998-2008 г.), практических и семинарских занятиях в Центре одаренных детей Республики Калмыкия (2000-2007г.), технического лицея г. Элиста (1998-2000 г.).

Материалы диссертационного исследования используются учителями Калмыкии, спецкурсы по использованию исторических задач в школьном курсе математики читаются студентам 4-5 курсов математического факультета Естественно-математического института КГУ, практика такого подхода к данной проблеме используется при проведении ежегодного республиканского конкурса "Юные исследователи Малой Родины", республиканских олимпиад по УДЕ, при проведении открытых уроков на научно-практических конференциях.

Экспериментальное исследование по данной проблеме было начато в 1997 году и выполнено в три этапа.

На первом этапе (1997-2000) был осуществлен теоретический анализ проблемы исследования, была изучена практика использования на уроках математики исторического материала, исторических справок, задач, определена готовность учителей к использованию данной методики в обучении, а также осуществлена конкретизация цели и задачи исследования.

На втором этапе (2001-2004) проводился поисковый эксперимент, основными задачами которого явились исследование условий повышения качества знаний учащихся по математике, отбор и организация соответствующего содержания обучения, адаптация и коррекция методики использования эстетического потенциала исторических задач и теорем с чертежом, определение основных методов диагностики влияния разработанной методики на развитие интереса у учащихся к предмету.

На третьем этапе (2005-2008) осуществлялась экспериментальная проверка эффективности разработанной методики, проверка выводов и результатов исследования, проводилось осмысливание, обобщение и описание опытно-экспериментальной работы.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования состоит в том, что впервые осуществлено исследование проблемы использования исторических задач и теорем с чертежом, в которых чертеж выступает как параметрическая модель знания. В работе обосновано, что использование числовой параметризации исторических задач и теорем выступает как одно из важнейших условий, обеспечивающих познавательную активность учащихся на уроках геометрии.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработана эффективная методика параметризации исторических задач и теорем. Предложенные методические разработки могут быть использованы учителем в своей работе независимо от типа школ и используемых учебников, как вызывающие интерес учащихся к изучению геометрии и развивающие их способности. В перспективе данные модули могут быть положены в основу построения нового курса математики. В учебниках по геометрии для 8-9 классов данные задачи могут быть ключевыми, и на их основе будут введены новые математические понятия. Но в рамках данного исследования мы не ставили таких целей, это является предметом дальнейшего исследования.

Достоверность и обоснованность результатов исследования следуют из логических выводов, основанных на теоретических положениях современной психологии, дидактики и методики, из экспериментального подтверждения эффективности разработанной методики, а также из положительных отзывов и оценок учителей математики, использующих разработанные рекомендации в практике обучения.

На защиту выносятся:

1. Теоретическое обоснование целесообразности использования эстетического потенциала исторического материала при обучении математике в школе.

2. Методика развития интереса учащихся к математике посредством использования числовой параметризации исторических задач и теорем с чертежом.

3. Система дидактических моделей, включающая методические разработки по конкретным геометрическим темам, наглядные пособия.

Внедрение в практику обучения данной методики осуществлялось в ходе экспериментальной проверки, которая проводилась на базе МОУ г. Элиста (23, ЦООД «Элистинский лицей», технический лицей) и районных школ Республики Калмыкия.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, приложений.

Основное содержание диссертации

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект, предмет и гипотеза, показаны новизна, теоретическая и практическая значимости работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, раскрыты основные этапы и методы педагогического исследования.

В первой главе «Психолого-педагогические основы развития интереса учащихся к изучению математики через исторические задачи и теоремы с чертежом» формируются теоретические обоснования использования исторических задач с чертежом в преподавании математики, рассматривается традиционный подход и разрабатывается теоретическая концепция, нацеленная на использование задач геометрического характера, сыгравшие важную роль в историческом развитии математики и ее преподавании. Эту главу составили четыре параграфа.

При обучении математике необходимо пользоваться всеми средствами формирования интереса к предмету – и внутренними, и внешними. Интерес к предмету тесно связан с ясным пониманием (восприятием) учебного предмета. Психологи различают две возможности: «знания и их принятие», либо «знания и неприязнь». В отношении математики эта формула, безусловно, верна, однако сам процесс получения знаний и отношение ученика к ним тоже непрост и имеет много особенностей.

Познавательный интерес как психологическая категория есть форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность личности на осознание целей деятельности и тем самым способствующая более полной ориентировке, глубокому ознакомлению с новыми фактами и, в конечном счете, успешности обучения.

Познавательный интерес, частным случаем которого выступает интерес к учению, к учебным предметам, всегда признается важной характеристикой личности школьника. Как мотив учения познавательный интерес имеет ряд преимуществ по сравнению с другими мотивами. Он раньше, легче и отчетливее, чем другие мотивы, осознается учениками, при этом его конкретность и реальность побуждений видна субъекту.

Возникновению и развитию мотивации способствует тщательно отобранное содержание материала, вынесенные на урок и на внеклассные мероприятия. Средствами, связанными с содержанием учебного материала, побуждающими формирование мотивации учения, могут быть следующие:

- практическая значимость изучаемого материала для ученика;
- доступность учебного материала;
- новизна;
- исторические факты;
- наглядность и занимательность материала.

Выделенные параметры математических способностей, а также поиск эффективных средств позволили выделить исторические задачи и теоремы с чертежом, сыгравшие важную роль в историческом развитии математики и в ее методики преподавания. Специальные исследования по проблемам формирования познавательного интереса, проведенные Г.И. Щукиной, В.С. Ильиным, показывают, что интерес во всех его видах и на всех этапах развития характеризуется, по крайней мере, тремя обязательными моментами:

- положительными эмоциями по отношению к деятельности;
- наличием познавательной стороны этих эмоций;
- наличием непосредственного мотива, идущего от самой деятельности.

Отсюда следует, что в процессе обучения важно обеспечивать возникновение положительных эмоций у учащихся по отношению к учебной деятельности, к ее содержанию, формам и методам осуществления. Эмоциональное состояние ученика всегда связано с переживаниями, душевными волнениями. К процессам внимания, запоминания, осмысливания в таком состоянии подключаются глубокие внутренние переживания личности, которые делают эти процессы интенсивными.

Интерес как средство обучение действует тогда, когда на первый план выступают внутренние стимулы, способные удержать интерес, возникающий у учащихся при внешних воздействиях. Новизна, необычность, неожиданность - все эти особенности, подчеркнутые при сообщении материала, способны не только вызвать интерес, но и побудить эмоции, порождающие желание изучать материал более глубоко.

Одним из методов, обеспечивающих возникновение на уроке математики эмоциональной ситуации, является использование в учебном процессе исторического материала, а именно исторических теорем, занимательных исторических задач. Названный метод позволяет активизировать эмоциональную сферу школьника. Эмоциональные переживания вызываются созданием эффекта удивления.

Считается, что исторический факт служит средством обогащения содержания школьного курса и положительно влияет на возникновение и развитие интереса к предмету. Но этим не исчерпывается их значение. При правильной постановке дела сведения из истории науки могут играть и важную воспитательную роль, потому что с их помощью можно показать, что наука возникает и развивается под влиянием человеческой практики по ее внешним, т.е. объективным требованиям развития общества.

Исторические задачи в учебниках математики традиционно даются после изучения соответствующих тем, не определяя логику изложения и введения новых математических понятий. Поэтому исторические сведения и исторический материал в форме занимательных задач и опытов создали параллельно учебной программе учебную литературу под условным названием "За страницами учебника математики" или "Занимательная математика". В то же время в методологии научного познания, становления научных школ всё большее значение придаётся концепции известного американского философа Томаса Куна о парадигме, точнее о "дисциплинарной матрице" научной школы, важнейшим компонентом которого стоит образец решения конкретной научной проблемы.

Разнообразие и оригинальность содержания геометрии увлекает многих учащихся тем больше, чем ярче оно раскрывается учителем. Казалось бы, можно удовлетвориться теми возможностями, которые представляются программой. Опыт показывает, что многие учителя обогащают содержание предмета, привлекая материал по истории науки, возвращаясь к ранее изученному и открывая в нем новые подходы, решая оригинальные задачи повышенной сложности и т.д. Оказывается, что именно эти стороны содержания предмета являются важнейшими условиями пробуждения и развития интереса. При этом важно, что трудность задачи должна нарастать постепенно, по мере накопления знаний, умений, навыков, возрастания настойчивости и упорства. В умелом подборе задач, в воспитании настойчивости и сообразительности проявляется мастерство учителя.

Активизация мысли учащихся на уроке – одна из основных задач учителя. Важно так продумать урок, чтобы каждый ребенок участвовал в нем с напряжением всех своих сил; это и значит сделать урок максимально развивающим личность каждого ребенка. Урок - не единственная форма обучения. Факультативы, элективные курсы и другие формы внеклассных занятий при правильной постановке могут и должны играть важную дополняющую роль как в пробуждении, так и в развитии математических способностей учащихся.

В данной главе дано также психологическое обоснование применения исторических задач с чертежом. В трудах психологов Р.Арнхейма, Р.Л.Грегори, А.В.Запорожца, В.П.Зинченко, Б.Ф.Ломова Д.А.Ошанина большое место занимает исследование влияния зрительного восприятия на творческую деятельность.

Использование наглядности в обучении позволяет сделать усвоение материала более прочным и полноценным. Каждый элемент геометрии в определенной форме обладает эстетической ценностью. Чертежи, рисунки, модели, являясь основными средствами наглядности, обладают особой эстетической ценностью.

Общепризнано, что наиболее эффективным средством представления информации для принятия решений являются графические методы ее отображения. У.Боумен: «Говорят, один рисунок стоит тысячи слов, и это действительно так, но при условии, что рисунок хороший». Принцип наглядности впервые был сформулирован Я.А.Коменским. Он выдвинул «золотое правило дидактики»: «Все, что только можно представлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, подлежащее вкусу – вкусом, доступное осязанию – путем осязания. Если какие-либо предметы сразу можно воспринять несколькими чувствами, пусть они сразу охватываются несколькими» или «если кто сомневается в том, что посредством созерцания может быть воспринято все, даже духовные и не находящиеся перед глазами предметы, тот пусть вспомнит, что все устроено свыше для гармонии». Эти взгляды Коменского были развиты многими великими педагогами прошлого. К.Д.Ушинский считал, что наглядное обучение – «это такое ученье, которое строится не на отвлеченных представлениях и словах, а на конкретных образах, непосредственно воспринятых ребенком…».

Эстетическая ценность чертежей, моделей, рисунка определяется, с одной стороны, известной близостью геометрии как науки о пространственных формах. С другой стороны, важное значение чертежей и моделей для эстетического воспитания определяется и той ролью, которую они выполняют в геометрическом творчестве. Имеется много примеров геометрических задач, красивые решения которых возникли как результат анализа удачно найденной конфигурации.

Крайне важно в дидактике математики разработать принципы рациональной группировки упражнений, методику. В настоящее время в практике подбора упражнений по математике почти безраздельно господствует аналитизм: мысль, зарождавшаяся при решении предыдущего упражнения, не получает обобщения и развития в следующем, а всего лишь повторяется. Между тем одно повторение, как говорят кибернетики, не несет никакой информации. В итоге – разрозненность знаний обучаемых.

В нашем опыте работы со студентами, учащимися школ было обнаружено, что нередко общий чертеж для разных задач тоже служит основой прочного усвоения геометрических знаний. В связи с этим, мы предлагаем рассматривать чертеж как модель знания.

Таким образом, приведенный в первой главе обзор, анализ работ и публикаций научно-педагогических изысканий по проблеме развития интереса к математике через исторический ее потенциал показал, что в поисках новых моделей образования, способных отразить и обеспечить достижение современных целей обучения математике, существенную роль выполняет опора на большой запас материала по истории математики.

Во второй главе «Методические основы реализации основных подходов к практическому использованию исторических задач с чертежом для развития интереса» излагается методика формирования интереса учащихся к математике через исторические задачи и теоремы с чертежом, рассматриваются методические основы реализации выработанной нами методики.

Для формирования устойчивого интереса к математике, а также эстетического воспитания на уроках математики через исторические задачи и теоремы мы предлагаем следующие критерии их отбора: доступность для учащихся, соответствие с программным материалом, возможность построения чертежа, возможность его параметризации для фронтальной работы в классе, перспектива выхода в пространство, задачи, в которых заложен мощный аппарат развития мышления, образного восприятия.

В дидактике и методике обучения математике наиболее распространенными являются два подхода к классификации методов обучения. Один из них исходит из источников знаний (словесные, наглядные, практические методы). В основе другой классификации (И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин) лежат цели, содержание и характер познавательной деятельности учащихся (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный методы, метод проблемного изложения знаний, эвристический, исследовательский методы). В нашем случае, удобно сочетаются и основные формы деятельности учителя и ученика (первый подход) и содержание этой деятельности (второй подход). Исторические задачи и теоремы с чертежом имеют особое место в системе методов обучения рассмотренных классификаций.

Так, учитывая источник знаний, получаем следующие виды объяснительно-иллюстративного метода: объяснение (историческая справка о происхождении теоремы или задачи, формулировка теоремы в форме рассказа, лекции), объяснение с использованием чертежа, рисунка, объяснение с выполнением моделей, практических работ, лабораторных работ.

Суть репродуктивных методов заключается в создании ситуаций, в которых либо ученик воспроизводит понятие или теорему в процессе решения задач, либо решение задач служит материалом для обобщения изученных фактов. Так, в ходе решения задач на нахождение координат ортоцентра, центра описанной окружности и точки пересечения медиан учащиеся убеждаются, что они лежат на одной прямой и это подтверждает результат великого Эйлера.

Эвристический метод заключается в создании ситуации самостоятельного открытия фактов в процессе изучения частных случаев, в открытии частностей какого-либо факта при рассмотрении общего случая, в самостоятельном обобщении. Например, учащиеся сами путем неоднократного вычисления или групповой работы убеждаются, что расстояние от точки пересечения медиан до ортоцентра в два раза больше расстояния от точки пересечения медиан треугольника до центра описанной окружности.

Суть исследовательских методов заключается в проведении исследований различных феноменов посредством изучения их конкретных проявлений, организации исследований посредством дедуктивного развития учебного материала, создания ситуаций, приводящих к обобщенному знанию. Здесь можно предположить аналогию в пространстве, т.е. для тетраэдра.

Полученная теорема в ходе использования эвристических и исследовательских методов может служить отправным пунктом для разговора на внеклассных занятиях о деятельности Л.Эйлера, его открытиях. Сам факт ознакомления с этой теоремой имеет большое воспитательное значение: учащиеся убеждаются в том, что им доступны некоторые проблемы, которыми занимались величайшие математики.

Для того чтобы математическое содержание вызвало интерес, необходима также специальная стимуляция. Для стимулирования познавательного интереса учащихся нами были использованы следующие приемы: на первом начальном этапе - информационные приемы, на втором – инструктивные, на третьем, завершающем этапе – побуждающие. При этом выявлено, что развитие интереса происходит не в результате смены одного этапа другим, а на основе плавного перехода одного этапа в другой.

Основная цель информационного приема – «оживление» содержания учебного материала для возбуждения к нему интереса учащихся. Следует отметить, что интерес на этой стадии опирается на занимательность, таинственность, практическую значимость и т.д. История происхождения той или иной теоремы волнует любого учащегося, таинственность вокруг идей доказательства интригует его, возбуждает интерес биографии ученых. Но на этой стадии не происходит существенного сдвига в способах умственной деятельности учащихся. Возбуждение интереса к содержанию – только начальная стадия его формирования.

Основное внимание на втором этапе уделяется позитивным действиям по формированию самостоятельной работы, потому что активизируется познавательная деятельность учащихся, без которой не мыслимо дальнейшее развитие учебно-познавательной деятельности учащихся. На этом этапе применяются инструктивные приемы, основная функция которых – организация учебно-познавательной деятельности по заданному образцу. Данная группа приемов предполагает постановку учебных проблем и решение их учителем при активном участии учащихся. Например, рассматриваются задачи, решаемые с использованием изученных теорем, а также серии обратных задач, проверка теорем координатным методом и т.д.

При побуждающих приемах, формирующих третий уровень познавательных интересов, учащиеся уже не получают строго регламентируемых указаний. Знания, факты и наблюдения, полученные учащимися в процессе обучения, служат основой для создания проблемных ситуаций. Для ответа на проблемные вопросы учащиеся должны вспомнить, сравнить, переработать, полученную на разных этапах информацию.

При этом мы видим следующие условия, способствующие развитию интереса к математике:

1. Ведущую роль в процессе формирования интереса к материалу, формирующему эстетическое воспитание учащихся, играет учитель и степень его подготовленности к проведению урока. Для того чтобы увлечь детей математикой, учитель сам должен иметь глубокие знания по предмету, являться автором или знать несколько программ элективных, факультативных курсов, в зависимости от потребностей и интересов учащихся.

2. Урок сейчас не единственная форма обучения, кроме урока есть еще факультативные, элективные и другие внеклассные занятия. Перечисленные нами формы занятий при правильной постановке могут и должны играть важную роль как в пробуждении, так и в развитии математических интересов учащихся.

3. Отбор учебного и наглядного материала осуществляется учителем с использованием лучших образцов математической теорий, теорем и задач, обладающих не только важностью в развитии самой математики, но и обладающие красивыми формулировками, чертежами, схемами, диаграммами, моделями (и которые тесно связаны с реально существующими объектами и процессами окружающего мира). История математики – это не только набор математических фактов, но и неиссякаемый источник для поиска красивого и уродливого, совершенного и громоздкого, взлёта фантазии и неизбежные тупики, простые и сложные, общие и частные конструкции и теории. Задача учителя, думающего о развитии интереса учащихся, заключается в подборе учебных задач и теорем исторического характера, в которых доходчиво и отчетливо были бы видны привлекательные и совершенные стороны изучаемого материала.

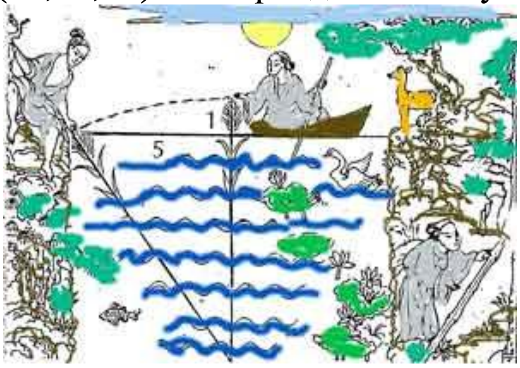
4. Развитию интереса учащихся способствуют приобщение их к самостоятельной и творческой деятельности (участие в работе факультативов и кружков, в конкурсах и олимпиадах, подготовка докладов на научные конференции школьников, работа с основной и дополнительной литературой), ознакомление школьников с математическим стилем и методами проведения математических исследований (индукция, дедукция, обобщение, аналогия, рекурсия, полнота аргументации, логика рассуждений). С этой целью необходимо проводить проблемные уроки, лабораторные и экспериментальные работы, нацеленные на развитие интереса к изучению математики и ее приложений.

5. Считается, что исторический факт сам по себе служит средством обогащения содержания школьного курса и положительно влияет на возникновение и развитие интереса к предмету. Но это явно недостаточно. При правильной постановке вопроса сведения из истории науки могут играть важную воспитательную роль, поэтому планирование учебного процесса и поурочные планы учителя должны быть ориентированны на эстетическую сторону воспитания и развития учащихся. Тем самым, соответствующий учебный, методический и иллюстративный материал будет заранее подобран на весь период обучения. Эстетическое воспитание обладает высоким развивающим потенциалом не только в области гуманитарного, но и естественно-научного образования. Перспективны курсы с богатым культурологическим, эстетическим и художественным содержанием.

С целью развития интереса к математике через эстетический потенциал исторических задач и теорем с чертежом, нами были разработаны учебные модули. Приведем их краткое описание.

Китайская задача «О камыше» как прототип задачи «О лотосе»

Древнекитайская бронзовая линейка построена на треугольнике (15;36;39). Эта триада используется в старинной китайской задаче "О камыше".

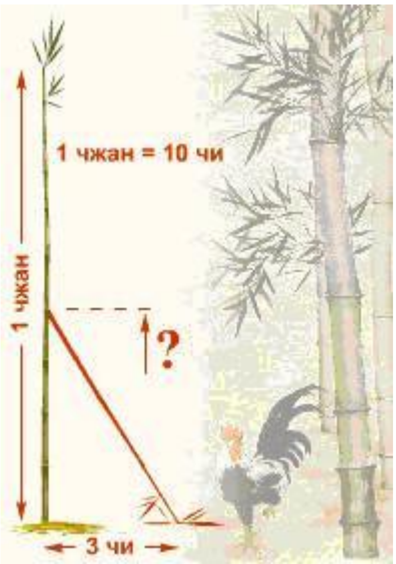


Имеется водоем со стороной 1чжан (1чжан=10чи). В центре его растет камыш, который выступает над водой на 1 чи. Если потянуть камыш к берегу, то он как раз коснется его. Спрашивается: какова глубина водоема и длина камыша? $(x+1)^2=x^2+25$

$x=12$ $\Delta = c - в$

№	Δ	а	в	с
1	1	5	12	13
2	8	12	5	13

Рис.1 Задача «О камыше»



Задача о бамбуке из древнекитайского трактата "Гоу-гу"

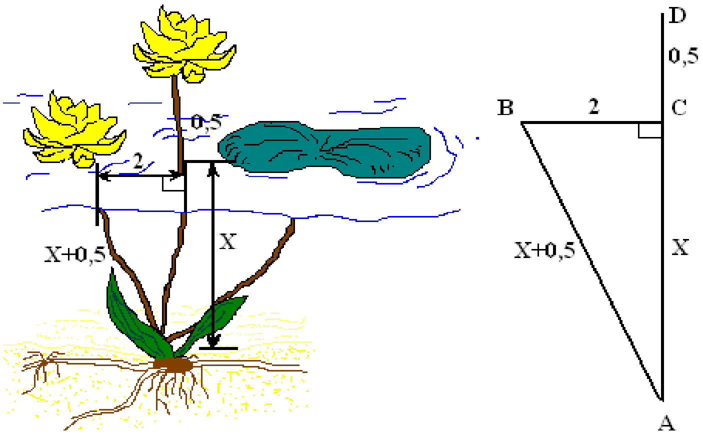
Имеется бамбук высотой в 1 чжан. Вершину его согнули так, что она касается земли на расстоянии 3 чи от корня (1 чжан = 10 чи).
Какова высота бамбука после сгибания?

$\sum = c + в$

№	∑	а	в	с
1	10	3	91/20	109/20
2	9	3	4	5
3	25	5	12	13

Рис.2 Задача «О бамбуке»

Фабула сюжета в поэтике Древнего Китая и Индии носит философский характер, показывающий истинную высоту личности и зависимость от «длины» памяти о ней. Например, известны поэма о принцессе выданной замуж на степного хана и оплакивающая на берегу озера свою судьбу, в более позднее время стихотворение Бхаскары на английском языке (см. ниже)



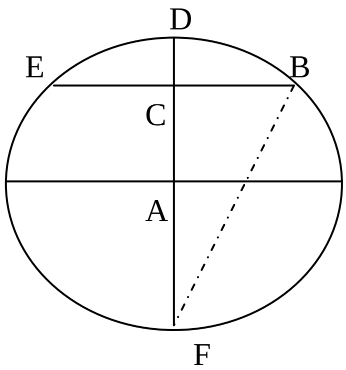
Над озером тихим,
С полфута размером, высился лотоса цвет.
Он рос одиноко. И ветер порывом
Отнес его в сторону. Нет
Боле цветка над водой.
Нашел же рыбак его ранней весной
В двух футах от места. Где рос.
Итак, предложу я вопрос:
Как озера вода здесь глубока?

Рис.3. Задача о лотосе

Решение этой задачи несложное и дано как решение Я.Перельмана:

$$(x + \tfrac{1}{2})^2 = x^2 + 4$$

В новейшую историю немецкий математик И.Леман ввел в европейскую дидактику китайскую задачу. Его современники при построении типологии таких задач в первую очередь обратились к знаменитым триадам. Например, американский изобретатель многочисленных математических и шахматных головоломок Сэм Лойд, взяв обобщенный сюжет из романа "Каванаг" У.Лонгфелло, составил свою числовую конструкцию параметров. Условие этой задачи: цветок лотоса возвышается над поверхностью озера на 10 дюймов, а отклонение равно локтю, т.е. 21 дюйм. Надо также найти глубину озера. Ответ: 17,05 дюйма. Если же вместо 21 взять значение 20, то получается египетский треугольник.



$$\frac{BC}{CF} = \frac{CD}{BC}$$
$$\Downarrow$$
$$BC^2 = CF \times CD.$$

1.20×20=400
2.400:10=40
3.40-10=30
4.30:2=15 (дюймов).

Дополнение С.Лойда:
1.21×21=441
2.441:10=44,1
3.44,1-10=34,1
4.34,1:2=17,05 (дюймов).
ΔBC- 5%
ΔAC -12%

Рис.4

Целочисленные параметры получаются непосредственно из формул.

Для нынешнего студента интересна задача Мари Беррандо "о нефтяной вышке в Северном море". Она использует ту же числовую триаду, что и Сэм Лойд, но в метрических единицах: глубина моря-68,2м; отклонение-84м; высота-40м.

Матрица группового чертежа Таблица 1

CD	BC	AC	AB
10	20	15	25
10	22	19,2	29,2
10	18	11,2	21,4

18 · 18 =324
324 : 10 =32,4
32,4-10 =22,4
22,4 : 2 =11,2

Данный чертеж имеет самостоятельную ценность. Так как мы можем рассматривать ΔBFE, у которого BF=40, CF=40 ; $DF=\sqrt{20^2+40^2}=\sqrt{2000}$. Тогда ортоцентр H будет симметричен D относительно BE и FH=30. Где O–ортоцентр.

В традиционном обучении используют цветовую окраску, динамический чертеж. Но нет самого главного - связи этих теорем с классическими разделами математики: уравнения прямых с угловым коэффициентом, условием перпендикулярности, параллельности и т.д. В графических работах используются геометрические примитивы в форме пифагоровых триад. Целочисленность организует устный счет, систематизирует теоретический материал.

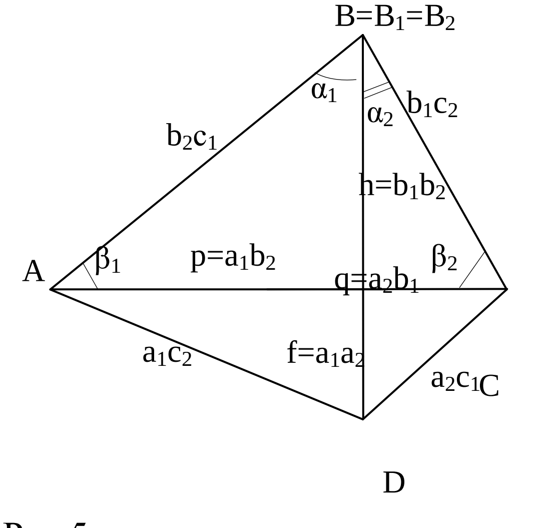
Прямая Эйлера

Архимед, определяя положение центра тяжести однородной треугольной пластинки, установил, что он лежит на каждой из трех медиан. Точку пересечения медиан треугольника называют центром тяжести или центроидом треугольника.

Закономерность в расположении этих трех замечательных точек треугольника – центра O описанной окружности, центроида G, ортоцентра H – впервые обнаружил знаменитый математик Леонард Эйлер (1707-1783). Теорема интересна и продуктивна тем, что можно успешно обобщить понятие «прямая Эйлера» с треугольника на ортоцентрический тетраэдр.

В качестве объекта испытания истинности теоремы удобно осуществлять проверку на эталонных фигурах, на которых быстрее можно получить числовые данные (или зрительно убедиться в истинности теоремы). Такой «эталонной фигурой» в пространстве служит равногранный тетраэдр.

Равногранный тетраэдр



$\alpha 1 <$
$\alpha 2$
$\Downarrow$
$\beta 1 > \beta 2$

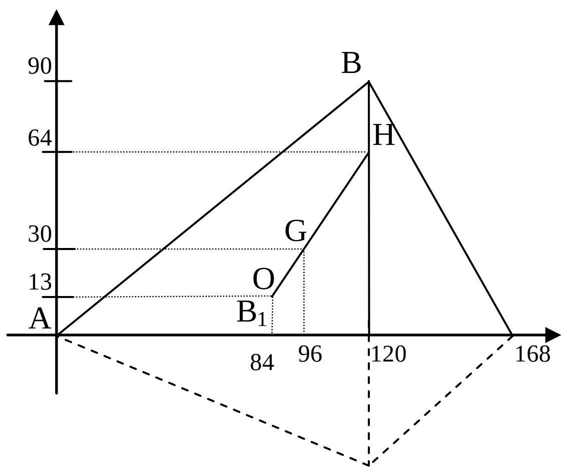


Рис.5 Рис.6

Первый треугольник общего вида строится как композиция двух пифагоровых.

a	b	c	α	β	
6	8	10	37°	53°	- египетский треугольник
8	15	17	28°	62°	- индийский Бхаскары

$B_1O=\dfrac{BH}{2}=\dfrac{h-f}{2}$ где $O\left(\dfrac{p+q}{2};\dfrac{h-f}{2}\right)$ – центр описанной окружности

$R^2=\dfrac{p^2+q^2+h^2+f^2}{4}$ – *теорема Архимеда*. $G=\left(\dfrac{2p+q}{3};\dfrac{f}{3}\right)$ – центр тяжести

$\overline{OG}=\left(\dfrac{p-q}{6};\dfrac{3f-h}{6}\right)\qquad \overline{GH}=\left(\dfrac{p-q}{3};\dfrac{3f-h}{3}\right)\qquad \overline{GH}=2\cdot\overline{OG}$

Угол между гранями на ребре АС- тупой. На четырехугольнике ABCD два остроугольных треугольника ABC и ABD. Для ΔABC строим развертку равногранного тетраэдра $ABCD^*_1$. Высота $D^*_1D_1$ находится вне тетраэдра.

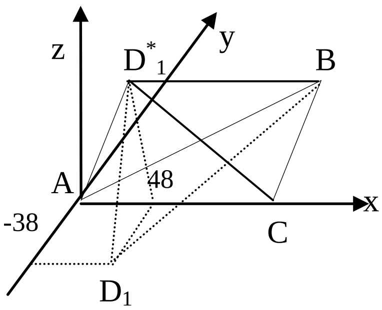


Рис.7

$AD^{*\,2}_1=q^2+y^2+z^2=BC^2$, $y^2+z^2=h^2$.
$BD^{*\,2}_1=(p-q)^2+(h-y)^2+z^2=(p+q)^2$, $y=h-2f$
$z^2=4hf-4f^2$
$D^*_1(q;\ h-2f;\ \sqrt{4hf-4f^2})=(48;-38;16\sqrt{26})$ - вершина тетраэдра. Числовая проверка:
$48^2+(-38)^2+16^2\cdot 26=102^2$. 10404=10404.

Угол между гранями на ребре АС- тупой. Второму остроугольному треугольнику ABD соответствует равногранный тетраэдр $ABDD_2^*$, у которого высота D^*D_1 находится внутри тетраэдра.

$D^*(f,\ p-2q,\ \sqrt{4hf-4q^2})=\ (64,\ 24,\ 48\sqrt{6})$.

В равногранном тетраэдре центр вписанной окружности, сферы и центр тяжести совпадают. $O^*\equiv J^*\equiv G^*$

$R^2_{сф}=R^2_{окр}+r^2_{сф}$

$R_{окр}=\dfrac{c_1\cdot c_2}{2}=85$

$$\begin{cases} x=(90+0+154+64):4=77\\ y=(120+0+0+24):4=36\\ z=48\sqrt{6}:4=12\sqrt{6}\end{cases}$$

Проверка: O^* проектируется в центр описанной окружности $R_{окр}=\sqrt{77^2+36^2}=85$.

Примечателен геронов тетраэдр, у которого ребра, площадь граней и объем целочислены.

a_1	b_1	c_1
12	35	37
a_2	b_2	c_2
7	24	25

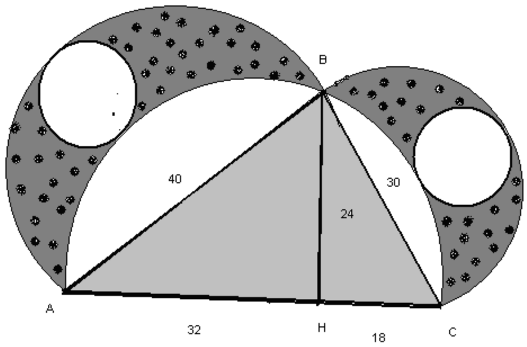
AD=845, BD=288+245=533
HC=285, AC=888
D_2^*(245, 672,504)

Для граничного варианта y=0, две грани перпендикулярны, а соответствующая высота грани равна высоте тетраэдра.

Задача «Луночки Гиппократа»

В древнем мире были найдены квадрируемые фигуры, ограниченные кривыми линиями, которые получили название луночки (мениски) Гиппократа Хиосского, которые образованны дугами окружностей (рис.).

Для формирования самостоятельной работы и в этой связи активизации познавательной деятельности учащихся, без которой не мыслимо развитие познавательного интереса, по наглядному чертежу можно организовать самостоятельную работу на заполнение коллективной таблицы. Учитель при этом осуществляет лишь контроль за правильностью выполнения действий.



$r_{впис}$=(а+в-с)/2

$r_{лун}$=(а+в-с)/4

r^*=а+в-с
изюминкаЧ.Тригга

Рис.9

Таблица 2

№	а	в	с	P	S	S_1	S_2	$R_{лун}$	$R_{впис}$
1а	6	8	10	24	24	14	10	1	2
1б	30	40	50	120	600	?	?	5	10
1в	60	80	100	240	2400	?	?	10	20
2а	20	21	29	70	210	?	?	3	6
2б	80	84	116	280	3360	?	?	12	24
3	12	35	37	84	210	?	?	5/2	5

После заполнения таблицы строим данный треугольник по готовым параметрам. По завершению работы учащиеся делают вывод, что площадь двух луночек равна площади треугольника. Кстати, у этой фигуры есть еще одно замечательное свойство и в этом можно убедиться при построении и вычислении: луночки имеют одинаковую ширину. Точнее говоря, диаметры наибольших вписанных в них окружностей равны каждый половине разности между суммой катетов и гипотенузой треугольника.

Теорема Содди

В формулировке Содди теорема состоит из двух утверждений:

1. Сумма квадратов значений кривизны четырех взаимосоприкасающихся окружностей равна половине квадрата суммы значений кривизны этих окружностей: $\frac{1}{r_1^2}+\frac{1}{r_2^2}+\frac{1}{r_3^2}+\frac{1}{r_4^2}=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_3}+\frac{1}{r_4}\right)^2$

В символах кривизны эта формула будет иметь следующий вид:

$$2\left(k_1^2+k_2^2+k_3^2+k_4^2\right)=\left(k_1+k_2+k_3+k_4\right)^2, \quad \textbf{(*)}$$

где $k_i=\dfrac{1}{r_i}$ - кривизна взаимосоприкасающихся окружностей.

2. Сумма квадратов значений кривизны пяти взаимосоприкасающихся сфер равна трети квадрата суммы значений кривизны этих сфер:

$$\frac{1}{r_1^2}+\frac{1}{r_2^2}+\frac{1}{r_3^2}+\frac{1}{r_4^2}+\frac{1}{r_5^2}=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_3}+\frac{1}{r_4}+\frac{1}{r_5}\right)^2$$

В символах кривизны эта формула будет иметь следующий вид:

$$3\left(k_1^2+k_2^2+k_3^2+k_4^2+k_5^2\right)=\left(k_1+k_2+k_3+k_4+k_5\right)^2, \qquad \textbf{(**)}$$

где $\boldsymbol{k_i=\dfrac{1}{r_i}}$ - кривизна взаимосоприкасающихся сфер.

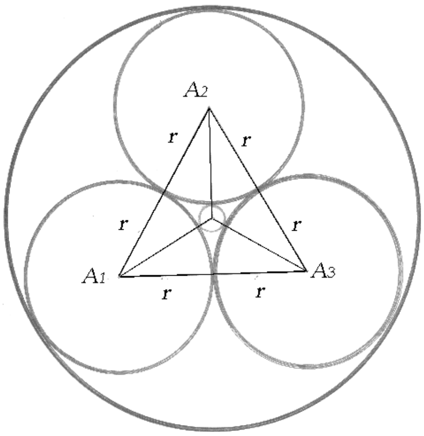


Рис.10.

Теорема Содди связывает значения радиусов пяти касающихся окружностей. Построение этих окружностей достаточно сложно для учащихся, но оно полезно для студентов инженерных профессий. Для учащихся была организована групповая работа по нахождению r_4 и r_5.

Таблица 3

N	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
1	1	2	3	$\frac{6}{23}$	-6
2	1	2	2		
3	2	1	1		
4	3	1	1		
5	2	2	2		

Включение формулы Содди в практикум по решению задач обогащает не столько ассортимент задач, сколько общепсихологическую культуру переработки информации.

Задача о построении окружности, касающейся трех заданных линий, является классической задачей (частным случаем проблемы Аполлония).

После освоения формул Содди в распоряжении учителя оказываются три способа решения данной задачи, а именно:

1. радиус искомой окружности R_4 можно вычистить по формуле Содди;
2. радиус R_4 можно вычислить координатным методом;

3. радиус R_4, можно найти измерением длины перпендикуляра, если предварительно точно построить искомую окружность 0_4 с помощью циркуля и линейки. Наиболее ценный дидактический элемент в подобных ситуациях — это выполнение классического правила дидактики математики: лучше одну задачу решить несколькими способами, чем несколько задач одним способом.

В целях проверки нашей гипотезы, т.е. проверки возможности формирования повышенного уровня образованности учащихся за счет использования исторических задач, теорем с изящным чертежом, а также развития творческого начала учащихся, в течение 1997г.- 2008г. нами проводился педагогический эксперимент. Эксперимент состоял из трех этапов: констатирующего, поискового и формирующего.

Итак, на первой стадии эксперимента, анализируя результаты анкетирования и тестирования учителей, преподавателей, а также учащихся и студентов, мы пришли к следующему выводу:

- традиционная организация обучения математике не в полной мере использует исторический материал и его эстетический потенциал;
- школьные учебники в недостаточной мере содержат красивые чертежи, занимательные задачи, оригинальные решения для привлечения интереса к самому предмету геометрии.
- определенная работа по данной проблеме проводится в школе, но она носит эпизодический, бессистемный характер и не находит продолжения на внеклассных мероприятиях;
- учителя понимают всю значимость эстетического в историческом материале, но не используют в полной мере, так как не владеют необходимыми знаниями и не обладают достаточным количеством методической литературы.

Этот экспериментальный этап позволил предположить, что необходимо найти средство по улучшению методики изучения курса истории математики с целью повышения интереса учащихся к предмету, ввести некоторые изменения в содержание и структуру курса истории математики, определить разумное соотношение материала, используемого на уроке и во время внеурочных занятий.

Второй этап экспериментальной работы носил исследовательский характер и проводился с 2000-2004 год на учащихся ЦООД РК "Элистинский лицей", технического лицея, гимназии, учащихся МОУ №23 г. Элиста, студентов математического факультета КГУ, учителей математики, посещавших курсы при КРИПКРО. При этом предполагалось проведение семинаров, курсов, чтение лекций, подготовка материалов для проведения олимпиад, конкурсов, уроков, разработка методических рекомендаций. Главной целью этого этапа эксперимента являлась качественная проверка эффективности использования нашей методики.

Третий, завершающий этап экспериментального исследования, носил обучающий характер. Основная цель этого этапа исследования состояла в проверке выдвинутой гипотезы и эффективности предложенной методики. В нем принимали участие 140 учащихся школы и лицеев, а также 45 студентов

КГУ. Обучение указанной группы учащихся осуществлялось с использованием разработанных нами на предыдущем этапе эксперимента методических материалов. Была выделена и контрольная группа, в которой обучение велось без обращения к составленным нами методическим материалам.

В программе обучения школьников экспериментальной группы была использована методика развития интереса учащихся к математике через эстетический потенциал исторических задач и теорем с чертежом. Наиболее распространенным вариантом оценки является вычисление среднего балла по каждому ученику, классу, школе. Дополнительно начисляли баллы за сложность и самостоятельное составление обратных задач. В эксперименте были жесткие ограничения по времени: 2 часа на 15 заданий. При статистической обработке результатов использовались методы, сущность которых раскрыта в работах Д.А.Новикова. На заключительном этапе экспериментальной работы была проведена проверка эффективности предложенной педагогической технологии. В соответствии с количеством (из 15 задач повышенной трудности по качеством решенных заданий) были выделены три уровня качества знаний и навыков: 1 уровень – низкий (баллы от 6 до 9); 2 уровень – средний (10-12); 3 уровень – высокий (13-15).

Таблица успеваемости групп учащихся. Таблица 4

Значение	**КГ (человек)**		**ЭГ (человек)**	
	до начала эксперимента	**после окон. эксперимента**	**до начала эксперимента**	**после окон. эксперимента**
Низкий	24,65%	23,28%	23,19%	10,14%
Средний	49,32%	46,58%	50,72%	40,58%
Высокий	26,03%	30,14%	26,09%	49,28%

Заполнялась общая таблица, учитывающая сравнительную характеристику успеваемости. Статистическая обработка ряда данных исследования для параллельного эксперимента проводилась с использованием критерия χ^2. Расчеты проводились с помощью программ Статистика+ фирмы AnalystSoft и табличного редактора Microsoft Excel.

В нашем случае шкала отношений преобразуется в порядковую с L=3. Характеристикой группы будет число ее членов, набравших тот или иной балл.

Контрольная и экспериментальная группы до эксперимента были выровнены по показателю качества знаний (табл.4). Так, например, средний уровень оценок для этих групп отличается на не более 1,5%, а для низкого и высокого - менее чем на 1%. Критические значения $\chi^2_{0.05}$ критерия χ^2 для уровня значимости 0,05 приведены в таблице 5.

Эмпирические значения критерия χ^2. Таблица 5

$\chi^2_{эмп}$		**До начала эксперимента**		**После окон. эксперимента**	
		К Г	**ЭГ**	**КГ**	**ЭГ**
До начала	**КГ**	×	0,05	0,31	×
	ЭГ	0,05	×	0,33	×
После оконча	**КГ**	0,31	0,33	×	**7,21**
	ЭГ	×	×	**7,21**	×

Из таблицы видно, что все эмпирические значения критерия, кроме результата $\chi^2_{эмп}$ = 7,21 - сравнения экспериментальной и контрольной групп после окончания эксперимента, меньше критического значения. Следовательно "характеристики всех сравниваемых выборок, кроме экспериментальной и контрольной групп после окончания эксперимента, совпадают с уровнем значимости 0,05". Так как $\chi^2_{эмп} = 7{,}06 > 5{,}99 = \chi^2_{0{,}05}$, то "достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп после окончания эксперимента составляет 95%".

Итак, до начала эксперимента состояния экспериментальной и контрольной групп совпадают, а после окончания эксперимента - различаются. Можно сделать вывод, что эффект изменений обусловлен именно применением экспериментальной методики обучения и является доказательством того, что в усвоении учебной информации с применением методики использования исторических задач и теорем с параметризированным чертежом имеются существенные различия, обусловленные объективными предпосылками, при этом качество знаний именно в экспериментальных группах заметно повысилось. Также, важно заметить, что активность в изучении математики и соответственно и интерес к обучению именно в экспериментальной группе заметно повысился. Исследования в развитии интереса учащихся в обучении математике выявили четкую взаимосвязь между выраженностью у учащихся высокого уровня данных показателей и методикой развития интереса учащихся к математике через эстетический потенциал исторических задач и теорем с чертежом. Итоги статистической обработки данной части экспериментальной работы подтвердили обоснованность выдвинутой гипотезы.

В заключении обобщены и систематизированы результаты диссертационного исследования.

Результаты проведённого теоретического и экспериментального исследования научной проблемы в соответствии с поставленными целями и задачами подтверждают основные положения гипотезы и позволяют сделать следующие выводы.

1. Цели и задачи современного математического образования, такие как получение школьниками качественных, осознанных знаний, развитие способностей учащихся, развитие самостоятельности, повышение познавательной активности и т.д., могут быть реализованы при широком использовании в образовательном процессе исторических задач и теорем с эстетическим потенциалом чертежа.

2. Теоретический анализ различных подходов к пониманию развития интереса к обучению математике позволил нам уточнить дефиницию понятий «дидактическая единица» и «чертеж». Чертеж – это конкретное графическое изображение геометрической фигуры или конфигураций с выделенными геометрическими примитивами: признаки равенства и подобия треугольников, теорема Пифагора и т.д. Традиционно параметры чертежа присутствуют в нем в неявной форме. Мы считаем, что воспроизведение чертежа всегда допускает

его вариацию параметра, которые легли в основу заданий наших экспериментальных уроков.

3. В результате анализа литературы мы уточнили понятие эстетического потенциала так называемых исторических задач и теорем, которое заключается в числовой и графической изюминке чертежа, содержательный смысл которого проявляется в системе упражнений.

4. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что развитие интереса учащихся к математике через эстетический потенциал исторических задач и теорем с чертежом, выступает как одно из важнейших условий, обеспечивающих познавательную активность учащихся на уроках геометрии, побуждающих школьников к самостоятельному изучению этих тем. Введение в проблему целесообразно осуществлять с помощью тщательно продуманной параметризации исторических задач.

5. В разработанную нами методику обучения учащихся по математике входят следующие компоненты: тематическое планирование уроков геометрии, позволившее определить для каждого урока построение опорного чертежа, методика совместной деятельности учителя и учащихся, предполагающая смену лидерской позиции учителя и ученика, чередование графических и алгебраических приемов на уроках математики в соответствии с содержанием учебной темы, механизм дополнения исторической задачи и теоремы системой графических и числовых упражнений.

Проведённое нами исследование и данные статистической обработки полученных результатов подтверждают теоретическую и практическую значимость числовой параметризации исторических задач и теорем с эстетическим потенциалом, позволяющей формировать устойчивый интерес к математике, повышение качества знаний каждого ученика, выполняющего индивидуальный чертеж.

Полученные результаты свидетельствуют о достижении цели исследования, которая состояла в научном обосновании и разработке методики развития интереса учащихся к математике через исторические задачи и теоремы с эстетическим чертежом.

Основные положения исследования отражены в следующих публикациях:

1. Мучкаева С.С., О параллелях технологии УДЕ и модульного обучения / С.С. Мучкаева// VI годичное собрание Южного отделения РАО, XVIII региональные психолого-педагогические чтения Юга России «Развитие личности в образовательных системах Южно-Российского региона». - 1999. - С. 285-286.

2. Мучкаева С.С. Формирование элементов исследовательской деятельности учащихся / С.С. Мучкаева // Открытый урок. Сб. статей и методических материалов ЦООД РК «Элистинский лицей». – Элиста, 2002. - С. 45-47.

3. Эрдниев Б.П., Мунчинова Л.Д., Мучкаева С.С. Пути обновления содержания национальной системы образования РК на основе результатов обучения по системе УДЕ/ Б.П.Эрдниев, Л.Д.Мунчинова, С.С.Мучкаева //Этнос. Образование. Личность. Материалы 9 конференции народов циркумполярных народов севера. – Якутия, 2002. - С. 68-70.

4. Мучкаева С.С. Основные подходы к раскрытию эстетического потенциала математики в процессе обучения/ С.С.Мучкаева //Этнос. Образование. Личность. Материалы 10 конфер/ народов циркумполярных народов севера. – Якутия. 2006 С. 94-96.
5. Мучкаева С.С.Эстетический потенциал исторических теорем и задач/ С.С.Мучкаева //Сборник «Столичное образование» Выпуск №1. – Элиста. 2004 С. 104-106.
6. Манцаев Н.Г., Мучкаева С.С. Об одном из путей реализации принципа гуманизации при обучении геометрии/ Н.Г.Манцаев, С.С.Мучкаева // Модернизация школьного математического образования и проблемы подготовки учителя математики: Труды XXI Всероссийского семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов / Под ред. В.В. Орлова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – 220 с., с. 164 – 166..
7. Мучкаева С.С. Развитие эстетического восприятия математической информации/ С.С.Мучкаева //Научная мысль Кавказа. Спецвыпуск №5 Северокавказский научный центр высшей школы – 2006 С. 42-45.
8. Мучкаева С.С.Дидактические возможности чертежа/ С.С.Мучкаева //Сб. статей научно-практической конференции «Метаметодика как перспективное направление развития предметных методик». – СПб. 2007.
9. Мучкаева С.С. Реализация дидактического потенциала исторических задач и теорем/ С.С.Мучкаева // Сборник статей научно-практической конференции «Современные технологии повышения качества профессионального образования». – Элиста. 2008 С. 75-77.
10. Мучкаева С.С. Развитие эстетического восприятия математической информации/ С.С.Мучкаева //Сб. статей НМК «Современные технологии повышения качества образовательного процесса в вузе». – Элиста. 2006 С.113-118.