

62(044)

В-624

На правах рукописи

ВОДОЛАД Светлана Николаевна

**Изучение методов представления информации
в курсе информатики
на примере гипертекстового представления
учебного материала по тригонометрии**

Специальность 13.00.02 - теория и методика обучения информатике

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук**

Москва-2000

Работа выполнена в Курском государственном педагогическом университете.

Научный руководитель: доктор технических наук,
профессор С.Г. Григорьев

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор В.А. Бубнов,
кандидат педагогических наук Ю.А. Серeda

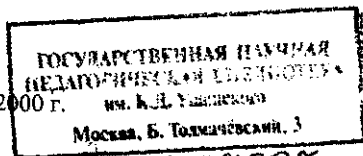
Ведущая организация - Институт общего среднего образования
Российской Академии образования

Защита состоится « 16 » февраля 2000 года в « 13 » часов на
заседании диссертационного совета Д 113.25.04 в Московском
государственном открытом педагогическом университете по адресу:
109004, ул. Верхняя Радищевская, 16/18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГОПУ.

Автореферат разослан « 13 » февраля 2000 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, доцент



А.Х.Ин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Важнейшая роль в развитии современного общества принадлежит информатизации, особенность которой состоит в том, что одним из основных видов деятельности членов общества, являются процессы связанные с информацией (обором, хранением, обработкой, представлением и т.д.). Естественно, эти процессы находят свое отражение и в образовании. Происходящие в настоящее время изменения в области образования, направленные на обеспечение развития и саморазвития личности обучаемого, влекут не только появление новых предметов изучения, но и изменение подходов к изучению традиционных дисциплин. Целью обучения в таком случае становится как передача и усвоение знаний, так и выработка умений и навыков исследования информации, обмена ею и использования для получения новых знаний и создания образа окружающего мира.

При увеличении объема информации, необходимой для освоения учебных дисциплин, остро стоит вопрос об эффективности ее передачи, организации максимальной активности обучающихся при восприятии информации, способах и средствах, способствующих повышению творческого интереса к изучению дисциплин. В связи с этим особое значение приобретает изучение различных методов представления информации в курсе информатики и их использование при изучении различных учебных предметов.

Анализируя методическую и психологическую литературу можно прийти к выводу, что наиболее трудным для школьников и студентов при изучении различных дисциплин является усвоение внутренних связей, лежащих в основе понятий, доказательстве утверждений, а также внутри того или иного учебного материала; выработка эффективных способов хранения их в памяти и воспроизведение. Недифференцированное запоминание главного и второстепенного, неумение выделить основные ориентиры приводит также к серьезным провалам в фактических знаниях, что в целом свидетельствует о низкой культуре.

Одной из причин неосознанного воспроизведения учебного материала является недостаточно сильное управление познавательным процессом обучаемых при традиционных формах обучения. Другой причиной является слабое развитие логико – алгоритмического подхода к мыслительной деятельности. Сказанное приводит к поиску обучающих средств и методических приемов, которые способствовали бы устранению указанных пробелов в знаниях.

Решая задачи поиска средств обучения, способствующих усилению осознанности изучаемого материала, за основу примем утверждение психологов об иерархической организации мышления. Установлено, что в процессе отыскания того или иного явления, факта человек вырабатывает некоторые ориентации, которые хранятся в его долговременной памяти и с помощью которых он затем восстанавливает весь учебный материал. Это привело к созданию гипертекстовой технологии обучения.

Среди методических приемов, способствующих совершенствованию учебного процесса, и устранению отмеченных недостатков, выделим организацию систематической работы по выявлению связей между отдельными частями изучаемого материала, т.е. организацию определенной деятельности учащихся по структурированию учебного материала.

Хорошо организованное обучение невозможно представить без выявления, установления системы связей между элементами учебного материала. Именно связи (отношения) вещей представляют главную сторону содержания познания, в том числе и того, которое совершается в процессе обучения. Установление существенных связей в учебном материале способствует целостному восприятию, многостороннему узнаванию его, а усвоение материала при этом характеризуется высоким уровнем понимания, прочностью и обобщенностью.

Именно поэтому, разделы информатики, связанные с вопросами структурирования учебного материала оказались широко применимыми в различных областях человеческих знаний. Таким образом, информатика начинает выступать в качестве интегрирующего начала школьных дисциплин и современный курс информатики как бы поворачивается лицом к другим школьным предметам, а предметы начинают воспринимать идеи и методы информатики.

Поэтому изучение методов представления информации в курсе информатики на примере гипертекстового представления разделов учебного материала по тригонометрии является актуальным и имеющим большое значение для совершенствования методической системы обучения этому предмету в школе.

Цель исследования состоит в изучении методов представления информации в курсе информатики на примере применения компьютерных гипертекстовых технологий, определении форм организации учебного материала и методов преподавания и контроля.

Объектом исследования является раздел представления информации в курсе информатики, а предметом исследования - гипертекстовое представление информации разделов учебного курса тригонометрии.

В основу исследования положена гипотеза, сущность которой состоит в том, что рассмотренная методика представления информации для гипертекстового курса по тригонометрии будет способствовать совершенствованию методической системы обучения информатике, а внедрение предлагаемого компьютерного курса по тригонометрии-повышению эффективности обучения информатики.

В соответствии с целью, предметом и гипотезой исследования необходимо решить следующие задачи:

- 1) исследовать основные направления развития курса информатики в средней школе;
- 2) рассмотреть существующие методы представления информации;
- 3) разработать гипертекстовое представление учебного материала по тригонометрии;
- 4) разработать компьютерную обучающую программу, реализующую гипертекстовое представление учебного материала по тригонометрии;
- 5) экспериментально проверить эффективность разработанного материала.

Решение поставленных задач осуществлялось с использованием следующих методов:

- анализ научной, методической и учебной литературы по проблеме исследования;
- анализ программ, учебников и методических пособий по информатике и тригонометрии;
- педагогические наблюдения, беседы;
- проведение педагогического эксперимента.

Научная новизна исследования заключается в том, что:

- 1) осуществлена структуризация информации по тригонометрии, на основе гипертекстового представления;
- 2) разработана методика построения учебного материала по тригонометрии, предполагающая возможность использования гипертекстового представления информации;
- 3) предложена компьютерная программа по тригонометрии, реализующая гипертекстовое представление учебного материала по тригонометрии.

Практическая значимость результатов исследования состоит в создании компьютерного обучающего курса по элементам тригонометрии, содержащего теоретический материал, построенный по принципу гипертекста; систему тренировочных упражнений и контролируемые задания. Компьютерный курс может быть использован как при самостоятельной работе во внеурочное время, так и при обучении под руководством преподавателя.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Методы изучения представления информации в курсе информатики.
2. Компьютерный курс по основам тригонометрии, содержащий справочный учебный материал, контрольные вопросы и упражнения, а также задачи для самостоятельного решения.

Апробация материалов исследования. Основные положения и результаты исследования докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры геометрии и методики преподавания математики и кафедры информатики и ТСО Курского государственного педагогического университета, конференциях профессорско-преподавательского состава КГПУ (1996 – 1999 г.г.), на 6-ой Всероссийской конференции «Информатизация образования – 98» (Курск, октябрь 1998 г.)

Основные результаты исследования отражены в четырех публикациях.

Структура диссертации: диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии и приложений.

Краткое содержание работы

Во введении обосновывается актуальность проблемы исследования, сформулированы объект, предмет, гипотеза, этапы и методы исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертации.

В первой главе «Формирование современного курса информатики в общеобразовательной школе» исследованы основные направления развития курса информатики; выявлены возможные подходы к рассмотрению понятия «информация» и его изучению в школьном курсе информатики; рассмотрены существующие методы представления информации; проведен подробный анализ гипертекстового представления информации.

В § 1 «Тенденции развития курса информатики» проведен анализ процесса становления учебного курса информатики, характеристика его современного состояния. Характерной особенностью настоящего курса информатики является то, что курс информатики становится интегрирующим системообразующим звеном школьного образования, через понятия и методы которого можно объединить многие учебные предметы.

Анализ исследований также показывает, что в настоящее время имеется устойчивая потребность в формировании у учащихся навыков владения современными информационными технологиями. Причем здесь особое внимание нужно уделить интеграции курса информатики с другими предметами школьного цикла, выработке у учащихся навыков осознанно применять но-

вые методы исследования информации для получения и углубления знаний из различных отраслей человеческой деятельности.

Организация процесса обучения на основе использования возможностей современных информационных технологий позволяет на более высоком уровне решать задачи развивающего обучения, интенсифицировать все уровни учебно-воспитательного процесса, подготовить пользователей современными информационными технологиями и специалистами в области информатики и вычислительной техники.

В § 2 «Методы представления информации» проведен анализ исследований понятия «информация» и его представления в школьном курсе информатики. Проведенный анализ показывает, что данное понятие является одним из фундаментальных понятий науки информатики. Ведь именно осмысление этого понятия учащимися и умение оперировать информацией, а именно, уметь классифицировать, обобщать, представлять ее различными способами; выбирать нужный метод поиска; представлять себе организацию хранения информации; знать в каком случае к каким ресурсам обратиться; уметь найти нужную информацию среди большого ее объема, позволяет человеку, ориентироваться в океане информации, видах доступа к ней, организовывать ее поиск, сделать свою информацию доступной другим людям, передавать и получать ее по сетям.

В связи с использованием информационных технологий в процессе обучения особую значимость приобрели вопросы, связанные с эффективным представлением информации, так как возникла необходимость представления учебной информации на экране компьютера.

Психологами установлено, что оптимальное представление информации позволяет учащимся принимать то или иное решение без особенно длительных размышлений, что представление информации – это совокупность зрительных образов и идей в сознании человека.

По способу восприятия информации на обучаемого, информацию можно разделить на следующие группы:

1. Информация, воспринимаемая слуховым аппаратом (звуковая), т.к. действует с помощью звуков.
2. Информация, воспринимаемая зрением (зрительная или визуальная).
3. Информация, воспринимаемая сенсорной системой через органы чувств (видеоролики, телеобъекты и т.д.).

По способу действия на человека, и его восприятию информации входящей во все перечисленные группы можно также разделить на ассоциативную и прямую.

Ассоциативная информация – такая информация, действие которой основано на ассоциациях, которые возникают под действием ранее усвоенной информации.

Прямая информация, чтобы обратить внимание должна быть яркой заметной, контрастной, резко отличающейся от всего, чтобы после первого взгляда на нее уже невозможно было бы не заметить.

Анализируя методическую литературу и диссертационные исследования по методам представления учебной информации (Коробов Е.Т., Сафир И.Ф., Баранова Е.В., Тыщенко О.А., Касторнова В.А., Почернина Е.А.), условно мы выделяем линейный и структурный методы представления информации:

При линейном представлении учебной информации, структура изложения учебного материала однозначно определяется порядком следования материала.

Структурное представление учебной информации представляет собой совокупность определенным образом выделенных частей (элементов) учебного материала и связей между ними. Процесс выявления таких частей и связей называется структурированием.

В настоящем исследовании подробно рассмотрена методика структурирования информации на основе ее гипертекстового представления.

В основе гипертекстового представления информации лежит идея расширения традиционного понятия текста, путем введения понятия нелинейного текста, в котором между выделенными текстовыми фрагментами устанавливаются перекрестные связи и определяются правила перехода от одного фрагмента текста к другому. При этом получается сеть, которая называется **гипертекстом** или нелинейным текстом. Основным компонентом гипертекста является *гипертекстовая статья*, которая содержит тезаурусный и информационный компоненты. В тезаурусной статье перечислены заголовки объектов, родственных искомому. Информационная статья хранит понятийные и другие сведения, которые характеризуют объект, определенный заголовком статьи.

В главе также приведены принципы построения гипертекста и описана математическая модель гипертекста.

Во второй главе «Представление информации по тригонометрии на основе использования гипертекстовых технологий» разработано гипертекстовое представление учебного материала по тригонометрии, приведен перечень основных тем разработанного курса, цели их изучения, вопросы и задачи по курсу.

В § 1 «Анализ содержания учебного материала по тригонометрии» на основе анализа программ, учебников средней школы и методических пособий рассмотрены существующие подходы к изучению курса тригонометрии.

Проведенный анализ позволил сделать выводы, о том, что осмысленное усвоение учащимися простейших сведений о тригонометрических функциях оказывается затруднительным и поэтому не приводит к желаемым результатам. Мы считаем, что здесь имеет место несколько причин:

- сама специфика содержания понятия этих функций и их свойств;
- недостаточно используется на уроке графическая наглядность при введении новых понятий и их свойств;
- слабо решаются вопросы мотива изучения этих функций (после изучения каждого нового вопроса учащиеся тренируются лишь в абстрактных упражнениях).

Среди проблем возникающих у учащихся при изучении темы можно выделить следующие:

1. *знание теории* (непонимание перехода от функций угла к функциям действительного аргумента; неумение работать с единичной окружностью; непонимание последовательности вывода тригонометрических формул и т.д.);
2. *непонимание того, что нужно сделать* (особенно часто это проявляется при доказательстве тождеств, когда учащиеся, кроме того, что не знают, как доказать, не умеют применять соответствующие формулы)
3. *неумение применять аппарат тригонометрии для решения различных математических задач* (например, при решении стереометрических задач, забывают интересоваться условиями существования фигуры, т.е. установить при каких границах углов или других ее размеров, данная фигура существует)

Преодоление этих трудностей и связано с разработкой представления учебного материала по тригонометрии, с учетом влияния новых информационных технологий на процесс обучения, таким образом, чтобы учащиеся четко могли определить основные ориентиры, помощью которых в дальнейшем можно восстановить весь учебный материал.

§ 2 «Принципы разработки учебного материала по тригонометрии», посвящен рассмотрению методики построения глобальных и локальных структур учебного материала.

Содержание курса тригонометрии, реализующее гипертекстовое представление учебного материала, основывается на следующих положениях:

- Изучая тригонометрию, учащиеся часто не понимают значимости данного раздела математики, что, скорее всего, идет от незнания исторических путей развития тригонометрии, в связи с этим немаловажным кажется включение в структуру гипертекстового курса тригонометрии раздела «Введение в тригонометрию, который и посвящен раскрытию указанных выше аспектов. Кроме того, раздел содержит принципиально новые упражнения познавательного характера.
- Бесспорным вопросом является включение самих определений тригонометрических функций, причем эти определения вводятся с помощью специальной конструкции – порождающей окружности (которая впоследствии называется тригонометрической) и обговаривается вопрос о том, что эти определения являются обобщениями тригонометрических функций острого угла, известных учащимся из курса геометрии.
- В связи с тем, что в программах средней общеобразовательной школы по математике в курсе алгебры 9 класса теме «Тригонометрические выражения и их преобразования» отводится большое количество часов, а учащиеся, к сожалению, плохо усваивают данный материал, по ряду причин, среди которых можно выделить следующие:
 - слабое мотивирование вопросов изучения темы;
 - бессмысленное заучивание большого количества формул, что влечет неумение выполнять тождественные преобразования, т. к. не могут выбрать нужную информацию
 и т. д., нами была выдвинута гипотеза, что построение структурных формул для тригонометрических тождеств окажет положительное влияние на усваивание трудного, но полезного материала. Включенный в содержание курса раздел «Тригонометрические тождества» сопровождается достаточным количеством приводимых упражнений на тождественные преобразования.
- Т. к. изучаемые преобразования находят отражение при решении тригонометрических уравнений, то целесообразным оказывается рассмотреть в разрабатываемом курсе раздел «Тригонометрические уравнения» и определить по соответствующей классификации типы тригонометрических уравнений, т. е. проводится попытка связи тождественных преобразований и тригонометрических уравнений.
- В связи с изучением тождественных преобразований и тригонометрических уравнений в содержание курса введены простейшие свойства тригонометрических функций (промежутки знакопостоянства, четность, периодичность), которые необходимы для доказательства большинства формул и используются при решении тригонометрических уравнений.

Итак, гипертекстовый курс тригонометрии содержит следующие разделы:

- *введение в тригонометрию;*
- *определения тригонометрических функций;*
- *простейшие свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса;*
- *тригонометрические тождества;*
- *тригонометрические уравнения;*
- *приложения.*

Разработка такой глобальной структуры (структура – взаимосвязь частей учебного материала) явилась объектом исследования на первом этапе отбора материала (какие разделы, и в какой последовательности изучать). В дальнейшем наши исследования были направлены на разработку локальной структуры учебного материала

Локальная структура – это такая структура, которая устанавливает связи между отдельными понятиями данного отрезка учебного времени. Содержание же учебного материала характеризуется, прежде всего, *системой внутренних связей* между понятиями, входящими в данный отрезок материала, т. е. локальной структурой учебного материала. При этом особое внимание мы уделяем вопросу установления внутренних связей между понятиями, т. к. чаще всего эти связи не лежат на поверхности, не замечаются без специального логико-дидактического анализа, но являются внутренне присущими изучаемым понятиям.

Для рассмотрения локальных структур, необходимо составление структурных формул различных частей учебного материала. Такая структурная формула представляет собой ориентированный семантический граф с логическими элементами учебного материала в качестве вершин и со связями (отношениями) этих элементов в качестве ребер графа.

Чтобы построить семантический граф, характеризующий логическую структуру некоторой части учебного материала, необходимо:

1. выделить основные логические элементы данной части учебного материала;
2. выделить систему понятий (p_i), на которые опираются основные логические элементы, причем их целесообразно разделить на *внутренние* (присущие данной части учебного материала) и *внешние* (присущие всей учебной дисциплине);
3. выделить систему вспомогательных сведений (t_i), необходимых для формирования основных логических элементов данного отрезка учебного времени;

4. схематически изобразить логическую связь основных элементов п.1, учитывая п.2 и п.3.

Т.о., получим структурную формулу некоторой части учебного материала, которая с математической точки зрения и представляет собой ориентированный семантический граф – систему отрезков (ребер графа), соединяющих заданные точки (вершины графа).

Существенным преимуществом подобного представления модели знаний по тригонометрии в виде семантического графа перед традиционным содержанием учебного курса является системность знаний предметной области и наглядность его структуры. Нелинейный характер графовой модели позволяет построить материал в виде гипертекста.

В параграфе также подробно рассмотрено построение локальной структуры раздела «Тригонометрические тождества» с соответствующими данному разделу структурными формулами.

В § 3 «*Основные темы курса тригонометрии и цели их изучения*» подробно рассмотрены все темы данного курса, а также раскрыты цели их изучения.

Каждый из пяти основных разделов: *введение в тригонометрию; определения тригонометрических функций; простейшие свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса; тригонометрические тождества; тригонометрические уравнения* разбит на темы.

Введение в тригонометрию. 1. Почему возникла тригонометрия? 2. Происхождение основных тригонометрических терминов (тригонометрия, синус, косинус, тангенс, котангенс). 3. Тригонометрия в современной структуре наук.

Определения тригонометрических функций. 1. Определение синуса. 2. Определение косинуса. 3. Определение тангенса. 4. Определение котангенса.

Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. 1. Знаки тригонометрических функций в координатных четвертях. 2. Четность и нечетность тригонометрических функций. 3. Периодичность тригонометрических функций.

Тригонометрические тождества. 1. Основные тригонометрические тождества. 2. Формулы приведения. 3. Теоремы сложения. 4. Формулы двойного аргумента. 5. Формулы половинного аргумента. 6. Формулы суммы и разности тригонометрических функций. 7. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Тригонометрические уравнения. 1. Простейшие тригонометрические уравнения. 2. Уравнения, сводящиеся к однородным. 3. Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители. 4. Тригонометрические уравнения, решаемые с помощью введения вспомогательной переменной (универсальная тригонометрическая подстановка $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = u$; подстановка вида $T(x)$, где T одна из тригонометрических функций). 5. Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$.

Приложения содержат таблицу основных значений тригонометрических функций, знаки тригонометрических функций в координатных четвертях, список формул тригонометрии, решения простейших тригонометрических уравнений.

Все темы разделов сопровождаются *изучением теории; демонстрацией упражнений по данному разделу; выполнением тренировочных упражнений с консультациями двух уровней; выполнением контрольного задания.*

Цели обучения в гипертекстовом курсе «Элементы тригонометрии»

- 1) Знание основных определений тригонометрических функций, их простейших свойств, истоков возникновения тригонометрии, знание тригонометрических тождеств и умение их выводить, умение классифицировать тригонометрические уравнения и применять аппарат тригонометрических тождеств для решения тригонометрических уравнений;
- 2) вооружение учащихся различными способами решения упражнений; поиск аналогов задач и методов их решения; анализ известных способов решения задач;
- 3) осуществление контроля за деятельностью учащихся; оказание соответствующей помощи на различных этапах работы с программой;
- 4) ознакомление с компьютерной гипертекстовой технологией обучения.

Разработанная во второй главе методика стала основой построения материала гипертекстового курса тригонометрии.

В третьей главе «Компьютерная программа гипертекстового курса тригонометрии и ее применение в учебном процессе» рассмотрены особенности программной поддержки разработанного курса по тригонометрии и основные результаты экспериментального исследования.

Возможности программы:

- Работа с учебным материалом по пяти блокам и разделам каждого блока в четырех режимах: изучения теории, просмотра типовых упражнений, выполнения тренировочных упражнений, выполнения контрольного задания.
- Оконный режим ввода учебного материала.

- Выделение фрагментов учебного материала цветом.
- Постановка контрольных вопросов.
- Контроль правильности вводимых ответов.

В работе с программой кроме клавиатуры, обучаемый использует манипулятор «мышь»: для выбора тем изучения материала, переключения режимов работы с темой, вызова помощи, указания своего решения или ответа на вопросы, перехода от одного предъявляемого ему экрана к другому.

При самостоятельной работе с программой все указания и пояснения о текущих и дальнейших действиях учащегося выдаются после нажатия на экранную клавишу «Помощь». Кроме того, в верхней строке меню, есть раздел помощи, который выдает информацию о самой программе и условиях работы с ней.

После ознакомления с условиями работы учащемуся предоставляется экран с основными блоками изучения. Выбрав нужный блок, далее он должен выбрать необходимую ему тему (следующее окно). На уровне изучения тем, ему предлагается работа в одном из четырех режимом. Выбор режима зависит от уровня знаний учащегося по соответствующему разделу.

Если ученик выбрал режим объяснения нового материала, то программа предоставляет ему экран с теоретическими сведениями по соответствующей теме. Один из фрагментов экрана выглядит следующим образом:

ФОРМУЛЫ СЛОЖЕНИЯ.

Формулы сложения - это **тождества**, которые связывают между собой одноименные **тригонометрические функции** и **противоположные тригонометрические функции** с произвольным аргументом. К **формулам сложения** относятся следующие **тождества**:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta \dots\dots\dots \text{и т. д.}$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta \dots\dots\dots$$

Все подчеркнутые слова, словосочетания, обозначения, выделенные другим цветом и шрифтом, содержат новую порцию информации, которая становится доступной при подведении курсора к данному объекту и его раскрытии. Примеры временных окон:

Тождеством называется равенство, верное при всех допустимых значениях, входящих в него переменных. Примеры **тождества**:

$$1). \sin x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg}^2 x}, \text{ где } x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

$$2). \cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right), \text{ где } x \in \mathbb{R}.$$

Тригонометрическими функциями числового аргумента называются:

$$y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad y = \operatorname{tg} x, \quad y = \operatorname{ctg} x.$$

Таким образом, временные окна также содержат объекты, с дополнительной информацией. Отмена временных окон возможна либо при нажатии кнопки (курсора) внутри этого окна, либо при помощи кнопки “Назад”.

В случае просмотра типовых упражнений на экране представлены упражнения с решениями по данной теме.

При выборе режима тренировочных заданий ученику предоставляются упражнения по теме, и при этом программа предоставляет консультации двух уровней:

- I уровень - подсказка;

- II уровень - демонстрация аналогичного задания с решениями.

Например, для задания: “Вычислите $\sin(\alpha + \beta)$, $\cos(\alpha - \beta)$, $\operatorname{tg}(\alpha + \beta)$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $\cos \beta = \frac{12}{13}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$, $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$.”

Консультация I уровня: “Вспомните формулы сложения. Учитывая основное тригонометрическое тождество $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ найдите синусы углов. Учтите, что числа α и β находятся в IV четверти”.

Консультация II уровня содержит подробное решение задания, приведенного выше с решением.

В режиме контроля ученику предлагается выполнить работу, успешное выполнение которой является критерием усвоения темы.

Работа в каждом из указанных режимов заканчивается либо по истечении определенного времени, либо когда исчерпаны возможности данного режима, либо когда этого захочет ученик. При этом проводится анализ работы - приводятся комментарии к результату выполнения.

Такая структура обучающей программы позволяет учащемуся, даже не имеющему навыков работы с компьютером, без помощи преподавателя контактировать с программой, исследовать, находить и узнавать все, что его интересует.

При самостоятельной работе с программой все указания и пояснения о текущих и дальнейших действиях учащегося выдаются после нажатия на экранную клавишу «Помощь».

В § 2 «Способы организации обучения с использованием компьютера» рассмотрены формы организации занятий с применением компьютера, возможности компьютерного обучения для осуществления индивидуально -

дифференцированного подхода, самостоятельная работа при компьютерном обучении.

§ 3 «*Экспериментальная проверка эффективности программы по тригонометрии*» третьей главы, посвящен описанию педагогического эксперимента по проверке на практике разработанного курса.

Экспериментальное исследование, направленное на поверку и уточнение гипотезы, проводилось с 1995 года по 1998 год и включало ряд взаимосвязанных этапов.

На первом этапе (1995 – 1996 гг.) был проведен констатирующий эксперимент в ходе которого: осуществлен анализ проблемы исследования; выявлены основные затруднения учащихся и студентов, возникающие при изучении тригонометрии; намечены пути преодоления выявленных затруднений в изучении тригонометрии на предмет возможности применения методов представления информации, изучаемых в курсе информатики и их применении к учебному материалу по тригонометрии; определены характер и уровень компьютерной грамотности студентов физико-математического факультета КГПУ, их готовность к реализации компьютерного обучения; проведен отбор содержания для построения обучающей программы.

Проведенный анализ результатов данного этапа эксперимента позволил выявить недостатки существующей методики обучения тригонометрии и наметить пути совершенствования методической системы обучения тригонометрии на основе применения гипертекстовой технологии обучения.

На втором этапе (1997 – 1998 гг.) проведен формирующий эксперимент, целями которого являлись:

- проверка эффективности разработанных учебно-методических материалов и гипертекстового курса тригонометрии;
- устранение выявленных недостатков содержательного и методического плана.

Показателями эффективности учебной работы являются качество теоретических знаний, объем усвоения информации и время, затраченное на ее усвоение. В ходе проведенного исследования выявлено улучшение качества теоретических знаний. Подтверждением этому служит более свободное владение материалом, интерес к предложенным видам учебной деятельности, логичность в рассуждениях.

Эффективность разработанного курса следует из анализа таблиц составленных по результатам успеваемости.

Как свидетельствуют данные из таблиц в целом экспериментальная работа подтвердила устойчивость наблюдаемых результатов и основные гипотетические положения, сформулированные во введении.

Вторая часть формирующего эксперимента проводилась на базе Курского государственного педагогического университета, в форме спецкурса в объеме 85 часов. Кроме того, элементами данной части эксперимента явилось написание дипломных и курсовых работ по соответствующей тематике:

Таким образом, по результатам экспериментального исследования можно сделать следующие выводы:

1. Разработанный курс тригонометрии, созданный с использованием гипертекстовой технологии обучения повышает эффективность процесса обучения, что подтверждает выдвинутую гипотезу исследования.
2. Предложенные исследования могут быть использованы как в учебном процессе школы, так и вуза

В заключении сформулируем основные результаты работы.

В результате проведенного исследования решены следующие задачи:

1. Проведен анализ процесса становления учебного курса информатики, характеристика его современного состояния. Характерной особенностью настоящего курса информатики является то, что курс информатики становится интегрирующим системообразующим звеном школьного образования, через понятия и методы которого можно объединить многие учебные предметы.
2. Рассмотрены существующие методы представления информации в курсе информатики, т. к. в связи с использованием новых информационных технологий в процессе обучения, возникла необходимость представления учебной информации на экране компьютера. Применение информационных технологий при обучении различным предметам требует структуризации этого материала.
3. Разработано гипертекстовое представление учебного материала по тригонометрии.
4. Разработана компьютерная обучающая программа по тригонометрии, реализующая гипертекстовое представление теоретического материала по тригонометрии.
5. Разработанный курс по тригонометрии созданный с использованием гипертекстовой технологии обучения повышает эффективность процесса обучения, что подтверждает выдвинутую гипотезу исследования.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в следующих работах:

56640-10

1. Суржикова С.Н. Гипертекстовый курс по тригонометрии.// Образовательные технологии. Межвузовский сборник научных трудов. – Воронеж, 1997. – С. 95 – 98.
2. Водолад С.Н., Григорьев С.Г. Психолого – педагогические аспекты активизации учебной деятельности учащихся при использовании компьютера.// Ученые записки КГПУ. – Т.ССІХХ. – Вып. 1. – Курск, 1998.
3. Водолад С.Н. О развитии содержания курса тригонометрии: тезисы докладов 6-ой Всероссийской конференции «Информатизация образования – 98». – Курск, 1998.
4. Водолад С.Н. Влияние процессов информатизации на изучение разделов тригонометрии. Физико-математические науки и информационные образовательные технологии. Сборник статей. – Курск, 1999.

Водолад

ИНСТИТУТ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ (ИОСО)
ВХОДЯЩИЙ № 04
" 9 января 1992 г.

7994 7/139