

미분적분학의 대학교육콘텐츠 개발¹⁾

김응환 · 김승동 · 변두원²⁾

I. 서론

최근 학부제와 복수전공 선택 폭의 확대로 대학사회가 많이 변하고 있다. 이러한 시대의 흐름은 대학생들의 의식 변화와 함께 각자가 이수할 교과목 선택에도 큰 영향을 주고 있다. 현재 대학의 기초 수학과목이 필수과목으로서의 위상이 흔들리고 있으며 일부 학과와 학생들의 외면으로 인한 기초 수학과목의 수축 등 여러 가지 상황을 되돌아보게 한다.

사회가 점점 발달하고 편리한 시대가 될수록 공부하기가 까다로운 영역은 공부하지 않으려는 것이 일반적인 생각이다. 그런데 기초 수학 교육은 인문분야나 자연분야를 막론하고 반드시 필요한 과목이라는 것을 알면서도 학생들에게 호소력 있게 다가갈 수가 없었던 면이 있음을 고백하지 않을 수 없다. 이제는 대학교수들이 옛날과 같이 공부하고 싶은 학생만을 기다릴 것이 아니라 “어떻게 하면 학생들이 수학에 흥미를 갖게 할 것인가”라는 현실적인 질문을 던져야 할 때라고 생각한다. 가장 공부를 잘하는 학생만이 수학을 공부하던 시대는 이미 지났고, 어려운 수학입문과정에서 학생들을 지치게 만들어 다른 전

공을 찾아가게 만든 요인도 있었다. 이제는 옛날의 칠판식 수업에서 벗어나 수학입문 수업을 보다 재미 있고 쉽게 만들어 수학적 지식을 개념의 이해와 수학전공을 하지 않는 학생들에게도 어필할 수 있는 수업과 교재를 개발해야 한다. 특히 Web상에서도 얼마든지 시공을 초월하여 학습의 기회를 가질 수 있는 새로운 2000년대가 시작되고 있기 때문에 재미 있고 상상력을 자극하는 이채롭고 특별한 강의 교재를 개발하는 일이 절실히 필요하게 되었다.

II. 개발 내용 및 방법

1. 개발 내용

일반적으로 학생들은 읽기보다는 보거나 듣는 것을 통하여 보다 쉽게 학습 한다. 즉 만화, 영상, 그림, 애니메이션, 오디오, 비디오 등을 동원한 시청각 학습 내용과 교수법은 보다 친밀감을 높이는 것과 함께 개념이해에 도움을 줄 수 있으며 학생들을 고무하기도 한다. 특히 칠판과 강의로만 이루어지는 수업에서는 그 개념을 모르다가도 멀티미디어를 사용하면 보다 쉽게 개념을 파악할 수 있는 경우가 허다하다.

본 개발에서 주 내용은 대학 1학년의 기초수학 교과인 미분적분학을 Web상에서 재미있게 배울 수 있

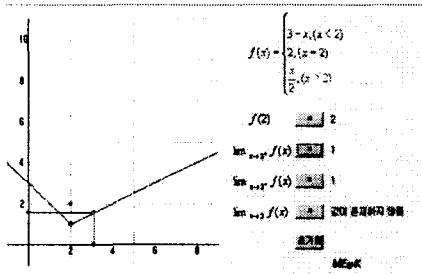
1) 이 연구는 2000년도 한국학술진흥재단의 지원으로 연구되었음(과제번호: 2000-048-D00002 D1102).

2) 공주대학교 사범대학 수학교육과

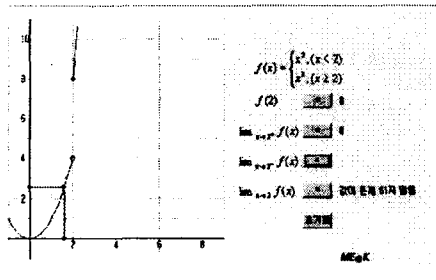
고 수학적 지식과 기본적인 개념의 이해를 쉽게 하기 위해 자바 애플릿과 3D, 2D 그래픽을 이용한 멀티미디어 교재를 개발하였다. Viscap사의 3D Web Master의 프로그램으로 3D를 자연스럽게 구현 하였다. 이 개발을 통하여 기존의 정적이고 텍스트 위주의 교재를 대체해도 좋을 만큼의 동적이고 심도 있는 미분적분학의 멀티미디어 교재를 만들었다.

구체적인 내용은 일반적인 미분적분학 내용을 대체적으로 포함한 다음과 같은 내용들이다.

① 극한에 관한 일반적인 사항을 지도할 내용을 개발하였다.

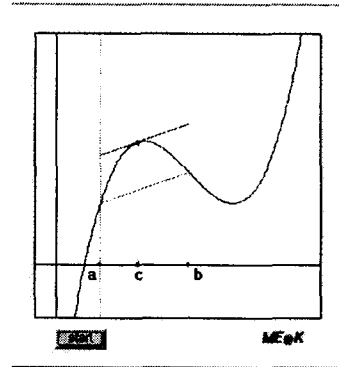


<불연속인 함수의 극한1>

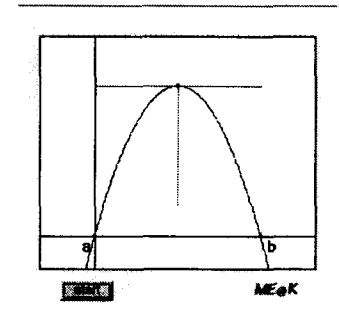


<불연속함수의 극한2>

② 도함수에 대한 개념을 쉽게 익힐 수 있도록 프로그램을 개발하였다.

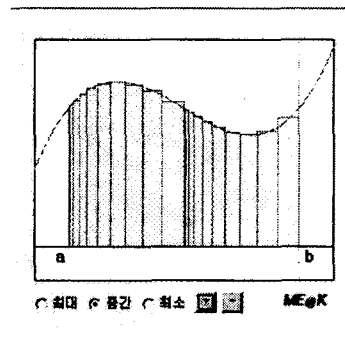


<중간값 정리>

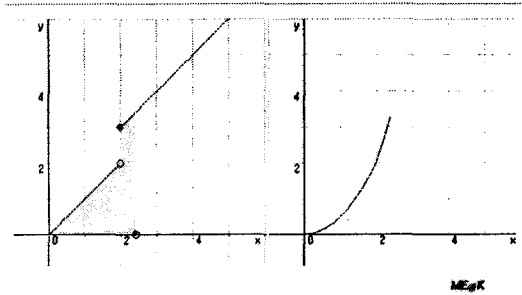


<Rolle 정리>

③ 적분에 대한 여러 가지 의미를 이해할 수 있도록 프로그램을 개발하였다.

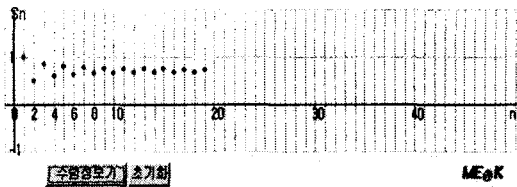


<구분구적법>



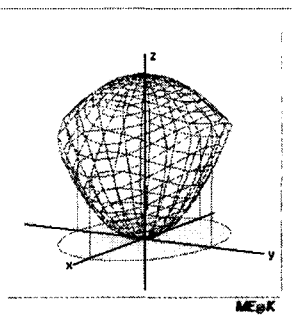
<불연속함수의 적분>

④ 급수의 전개를 알기 쉽도록 프로그램화하였다.



<급수의 극한>

⑤ 편미분과 중적분의 개념을 이해하도록 그래픽을 이용하여 개발하였다.



<중적분 그래프>

한편 강의의 편리를 위하여 파워포인트를 이용한 강의 내용의 슬라이드를 텍스트 곳곳에 넣어서 이것을 이용하여 강의 시에 특별한 필기 없이도 기본개

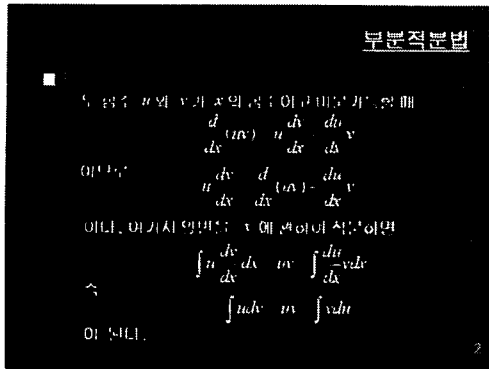
념은 접근할 수 있도록 배려하였다. 가르치는 교수의 신념에 따라 다소 강약의 차이는 있을 수 있으나 기본적인 골격과 중요성은 유사할 것으로 생각된다. 강의 시간마다 강의 자료를 만드는 불편을 다소 줄일 수 있을 것이다. 경험에 의하면 파워포인트를 이용한 수업은 진도가 상당히 빠르게 진행될 수 있는 여지가 있어서 학생들로 하여금 곤혹스럽게 진도를 따라 가기에 급급한 경우가 있다. 이를 방지하기 위하여 프로그램 안에 생각하여야할 기본개념의 숙지 방향과 열린 질문 형태의 시나리오로 구성하였다. 이렇게 함으로써 한 화면을 지나는 동안 필기에 빼앗기는 시간을 절약하여 충분히 생각하고 토론할 수 있는 시간을 벌 수가 있다.

다음은 2학기 동안 지도해야할 내용의 선정과 그 목록은 일반 미분적분학의 순서에 따랐으며 논리적으로 순서를 재배열하기도 하였다. 그리고 각 장마다 과제와 문제 은행을 제시하고, 외국어로 된 원서를 참고 할 수 있도록 대한수학회에서 발간한 수학용어 사전을 수록하였으며, Web상의 유익한 사이트를 소개하고 있다.

2. 개발 방법

첫째로 파워포인트를 이용한 강의 자료를 개발하였다.

교수가 각 단원을 지도하기에 앞서 학습목표, 그 시간의 강조 사항, 미리 준비해야 할 사항 등을 각 시간마다 사용할 수 있도록 화면을 준비하여 제시하였다. 또한 이 때의 내용은 열린 질문이나 기본 정리나 개념을 제시하여 강의에 보조자료로써 사용하도록 구성하였다.

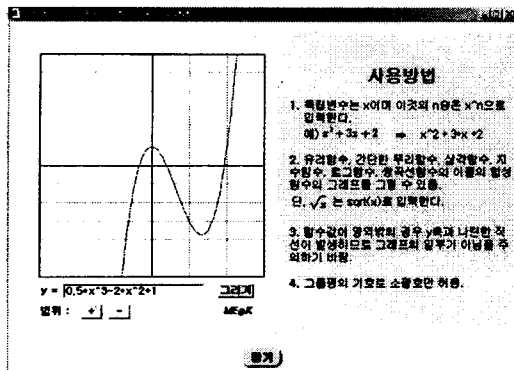


<프리젠테이션>

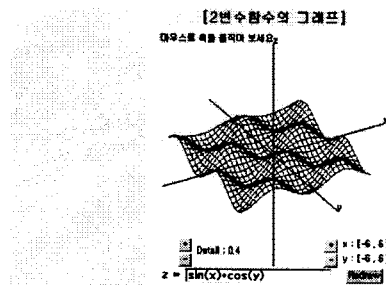
둘째로 강의용 텍스트를 Web상 게시하여 학생 스스로 공부할 수 있도록 하였다.

각 단원의 요목마다 개념의 이해에 필요한 내용이 선택되면 자바 애플릿이나 동영상을 통하여 개념의 직관적 이해를 돕도록 하였다. 수업의 이해는 직관적인 것이 더 이해를 쉽게 하기 때문에 3D 입체영상을 통하여 극한과 도함수의 이해를 비롯한 제 개념의 통찰을 유도한다. 필요하면 배경음악과 소리를 직접 들을 수도 있도록 선택사항으로 두었다.

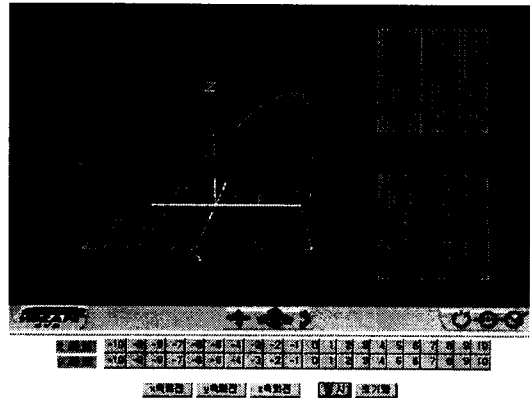
각 단원마다 단원의 이론적 배경과 그 단원의 주요한 이론과 정의 및 정리를 음성으로 요약할 수 있게 만들어 그 단원의 흥미와 재미를 유발시켰다. 이를 통하여 학생들은 주요한 개념을 직시하고 그것에 맞추어 그 단원을 공부할 수 있어 쉽게 단원에 접근 할 수 있다.



<2D 그래프 엔진>

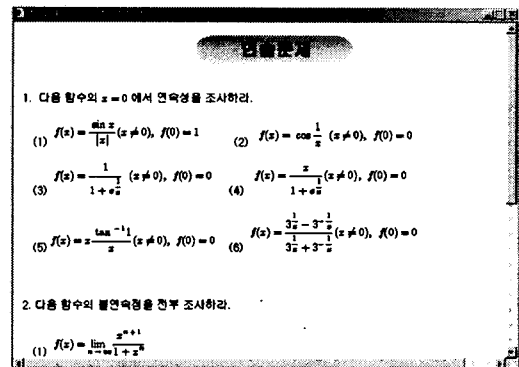


<2변수 함수의 그래프 엔진>

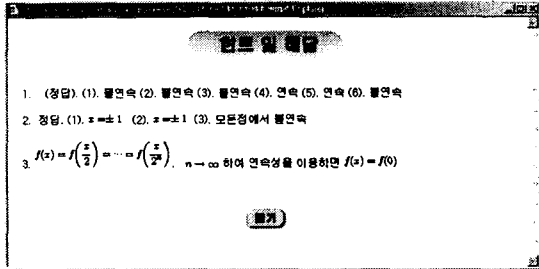


<3D 그래프-원점에서 극한이 존재하지 않는 예->

셋째로 연습문제를 각 절마다 제시하고 특별히 과제로 나가는 문제의 경우 이것의 풀이를 제공한다. 수학이 단계형 학문인 것을 감안하여 연습문제를 각 절마다 제공함으로써 연습문제를 푸는 과정에서 정의와 정리를 완벽하게 이해를 하고 다음 절로 넘어갈 수 있게 하였다.



<연습문제>



<연습문제의 힌트 및 해답>

넷제로 각 단원의 학습에 참고가 될만한 사이트가 있으면 링크를 해놓을 것이며, 특별히 미적분학에서 사용되는 영어와 수학간의 용어정리를 수록하였다.

웹 홈페이지의 특징 중 하나는 다른 홈페이지와의 교육적인 콘텐츠의 교류라고 할 수 있을 것이다. 이러한 교류를 위하여 본 홈페이지에서는 유익한 많은 홈페이지를 링크 걸어 놓았다. 다른 홈페이지를 통하여 정보를 얻어 공부에 도움을 줄 것이다.

용어의 정리는 수학사전을 찾지 않아도 수학 용어를 웹 상에서 시간과 공간의 제약을 해소하여 해결을 할 수 있게 하였다.

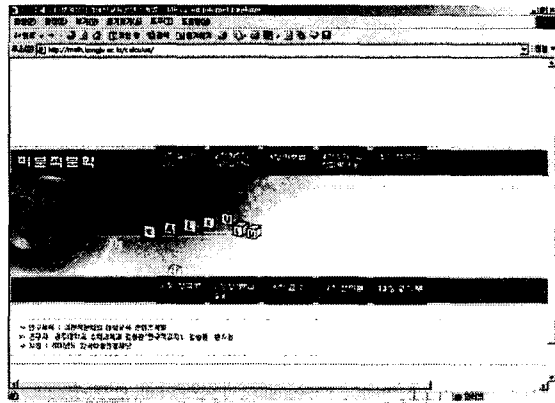
III. 개발 예제

본 예제를 보려면 익스플로러 5.0이상의 브라우저가 필요하다. 또한 3차원 그래픽을 보기 위하여 Superscape사의 Viscape 플러그인 (Viscape 폴더의 ViscapeUniversal561.exe)을 설치를 하여야 한다.

Viscape 플러그인의 설치과정은 다음과 같다.

- ViscapeUniversal561.exe를 클릭한다.
- Welcome 창에서 Next 선택
- (시스템환경에 따라 다를 수 있음) VRML browsers Detected 창에서 Next 선택
- Software License Agreement 창에서 Yes 선택

- User Information 창에 설정사항을 입력
- Setup type 창에서 Full로 설정
- Selected Program Folder 창과 Start Copy File 창에서 Next 선택
- Setup Complete 창에서 Finished를 선택
- 설치 후 처음으로 플러그인 사용시에 창이 뜨는데 이 대화상자를 다시 표시 하지 않음에 체크를 하고 예를 눌러 설치를 마친다.



<공주대학교 미분적분학 초기화면>

본 교재의 첫 페이지는 각 장을 연결하는 메뉴로 구성된다.

홈페이지 주소는 <http://math.kongju.ac.kr/calculus> 이다.

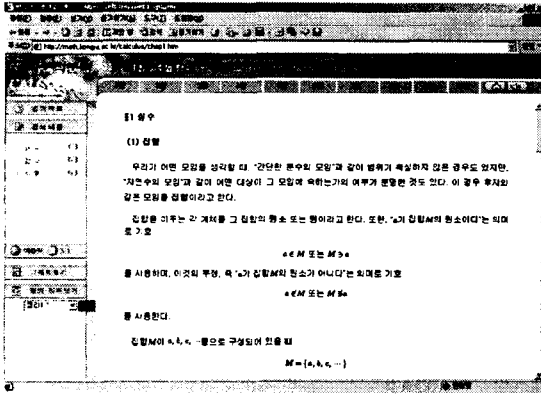
지금부터 홈페이지의 주요 예제를 살펴보자.

(1) 강의 내용

1장 실수와 함수를 클릭하면 그림 <1장 실수와 함수의 내용>과 같은 실수와 함수에 대한 내용을 볼 수 있으며 상단 메뉴에서는 각 장으로 갈 수 있게 되어 있고 각 장의 내용을 공부할 수 있다. 또한 왼쪽에 메뉴를 통하여 각 장의 각 절의 내용을 살펴볼 수 있고, 연습문제도 각 절마다 제공되어 있어 내용을 습득한 후 연습문제를 통하여 본 내용을 테스트

트 할 수 있도록 하였다. 연습문제의 정답도 팝업창으로 주어지기 때문에 문제를 푼 후 정답을 즉시 확인 할 수 있다.

상단 메뉴의 음성 아이콘을 클릭하면 각 장의 강의 개요를 음성으로써 각 장의 전체적인 내용을 설명하여 전체적인 내용을 이해하는데 도움을 줄 수 있게 하였다.

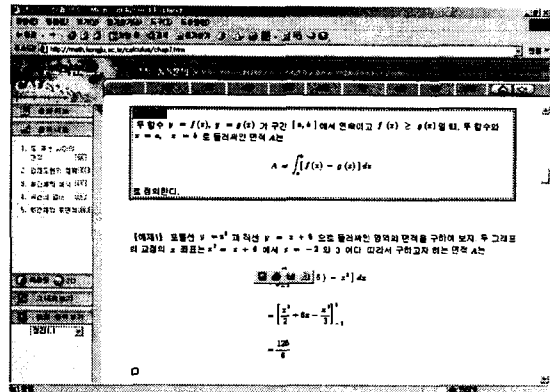


<1장 실수와 함수의 내용>

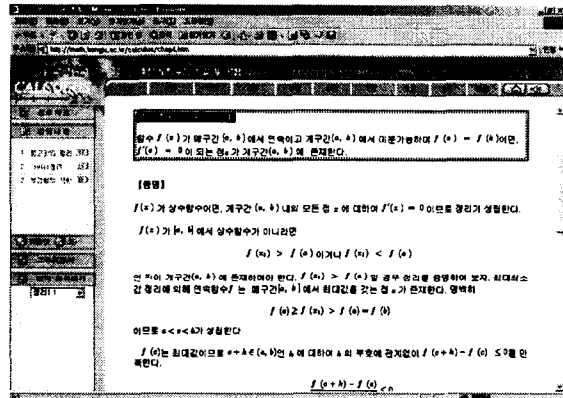


<강의개요 듣기 창>

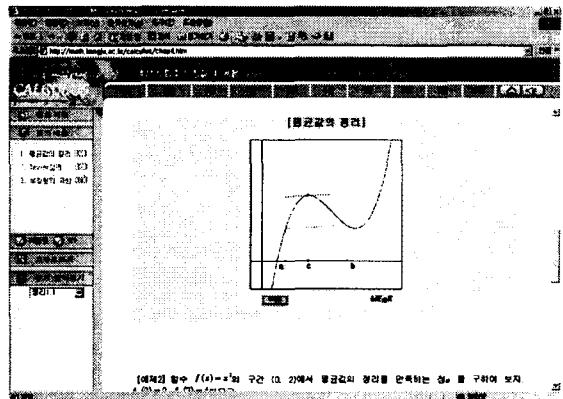
교재의 내용 정의와 정리는 사각형의 박스로 묶어 책과 같은 느낌을 받게 만들었으며 정리는 증명을 서술하여 그 내용을 살펴 볼 수 있고 증명 마지막에 정리의 내용을 애플릿으로 만들어 학생 스스로가 직접 실습을 해 봄으로써 그 내용을 시각적으로 확인할 수 있습니다. 그 밑에 바로 예제를 두어 정리를 활용 할 수 있고 그림으로써 그 내용의 이해를 도울 수 있다.



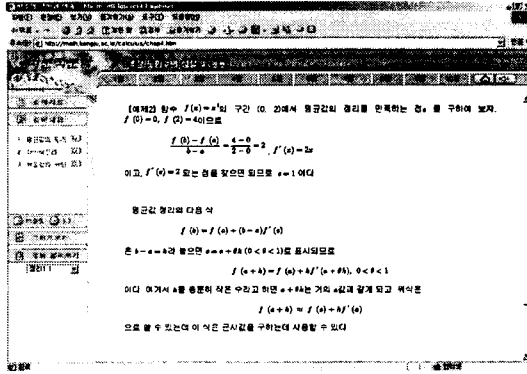
<교재 내용 중 정의>



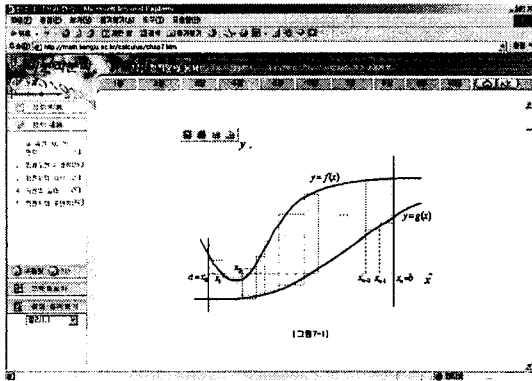
<교재의 내용 중 정리의 내용과 그 증명>



<평균값 정리의 증명을 시각적으로 표현한 애플릿>

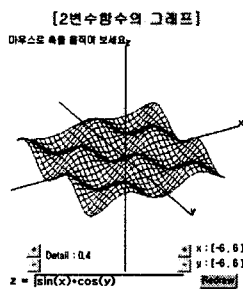


<교재 내용 중 예제>



<내용 중 그림>

(2) 그래프 개형 엔진

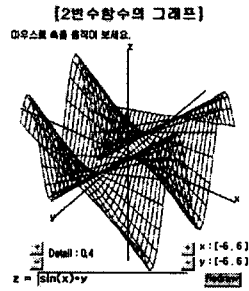


<2변수 함수의 그래프 엔진>

왼쪽 메뉴의 2D그래프 엔진뿐만 아니라 2변수 함수의 그래프 엔진도 있어서 학생들이 2변수 정확한 그래프를 확인 할 수 있다. 또한 이 엔진은 애플릿으로 만들어져 있으며 학생들이 스스로 마우스로 축을 움직여서 좌·우·위·아래에서 자유롭게 그래프

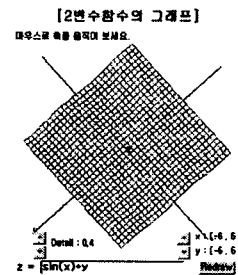
개형을 확인 할 수 있다. 다른 여러 그래프를 불러면 함수 입력창에 수식을 입력하면 되는데 학생들이 직접 수식을 입력해야 하는 불편함도 있고, 수식을 입력하는 방법은 주어지지 않아 단지 일반적인 수식입력을 알고 있어야 한다. 수식입력은 아래아 한글에서 텍스트로 수식을 입력하는 형식을 취하고 있다. 그래서 수식을 입력할 때 어려운 점이 있다.

2변수 함수 $z = \sin(x) * y$ 의 그래프 개형을 아래와 같이 확인 할 수 있다.

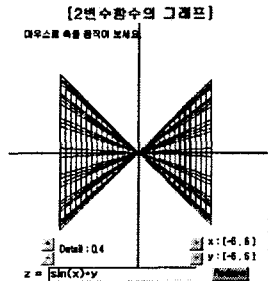


<2변수 함수 $z = \sin(x) * y$ 의 그래프 개형>

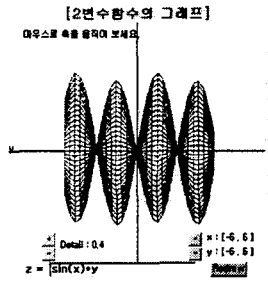
위의 애플릿에서 마우스로 축을 움직여서 아래의 xy -평면, zx -평면, yz -평면에서 보는 그래프를 확인 할 수 있고 밑에서 위에서 옆에서도 그래프를 확인 할 수 있다. 또한 축의 간격을 임의로 조절하여 세세한 부분까지 그래프를 확인 할 수 있고 정의역의 x , y 축의 범위를 임의로 바꿀 수 있어 축의 세세한 부분까지 그래프를 확인 할 수 있다.



<2변수 함수 $z = \sin(x) * y$ 의 xy -평면>



<2변수 함수 $z = \sin(x) * y$ 의 zx -평면>

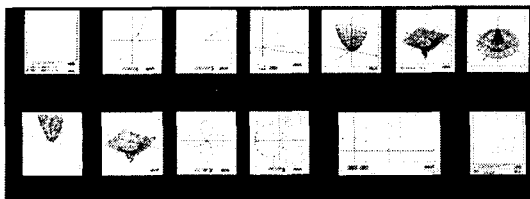


<2변수 함수 $z = \sin(x) * y$ 의 yz -평면>

(3) 애플릿 모음과 3D 모음

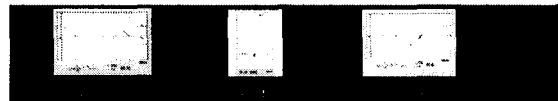
애플릿과 3D는 따로 모아두어 학생들이 쉽게 애플릿과 3D를 찾아 확인할 수 있게 만들었다. 이것은 학생들로 하여금 애플릿을 직접 실행해 봄으로써 그 내용을 확실히 이해할 수 있고 흥미와 동기를 유발시키는데 큰 도움을 줄 것이다. 애플릿 모음은 함수와 그래프 애플릿, 함수의 근사 애플릿, 미분 애플릿, 극한과 연속의 애플릿, 적분 애플릿, 급수 애플릿 모음, 3D자료의 모음으로 구성되어 있다. 그림이나 링크 글씨를 클릭하면 애플릿을 보조창으로 그 내용을 확인 할 수 있다.

애플릿 모음은 아래와 같다.



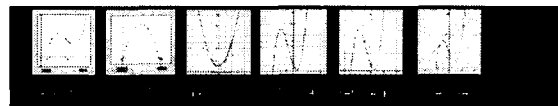
<함수와 그래프의 애플릿 모음>

함수와 그래프의 애플릿 모음은 우함수와 기함수, 쌍곡선 함수, 역쌍곡선 함수, 싸인곡선과 입체도형, 포물선, 곡면, 극형식 곡면, 포물선 곡면, 장미형 극형식, 심장형 극형식, 사이클로이드, 그래프 그리기의 애플릿으로 이루어져 있다. 함수의 전반적인 내용이 애플릿의 모음으로 이루어져 있어 함수에 대해 시각적으로 확인을 할 수 있어 학습에 도움을 줄 것이다.



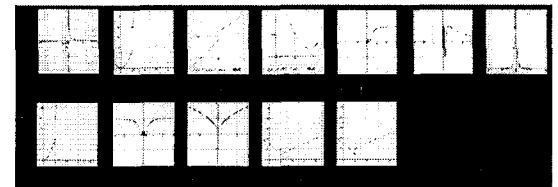
<함수의 근사의 애플릿 모음>

함수의 근사의 애플릿 모음은 코사인 함수, exp 함수, 싸인 함수의 애플릿으로 구성되어 있다. 애니메이션으로 되어 있어 함수가 그려지는 것을 볼 수 있어 그 개형을 알 수 있을 것이다.



<미분의 애플릿 모음>

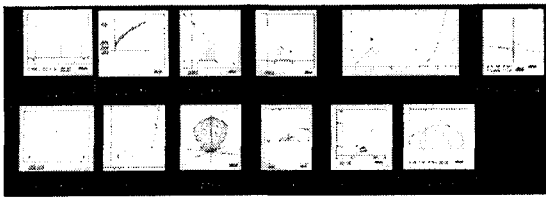
미분의 애플릿 모음은 평균값 정리, Rolle의 정리, 최대최소값 정리, 평균변화율의 극한, 평균변화율과 미분, 평균변화율의 애플릿으로 구성되어 있다. 미분의 경우 중요 미분정리들의 애플릿의 모음으로 구성되어 있어 미분정리를 이해하는데 도움을 줄 것이다.



<극한과 연속의 애플릿 모음>

극한과 연속의 애플릿 모음은 좌극한과 우극한, 불

연속, 연속, 경우함수의 연속, 경우함수의 불연속, 함수의 극한, 불연속 함수, 경우함수 애플릿으로 구성되어 있다. 극한의 경우 그래프로 그 극한값을 확인할 수 있어 불연속 함수의 경우 그 극한을 정확히 이해하는데 도움을 줄 것이다.



<적분의 애플릿 모음>

적분의 애플릿 모음은 구분구적법, 적분 평균값 정리, 불연속 함수의 적분, 정사각형의 단면, 길이의 구분구적법, 곡선의 길이, 중적분, 로그함수, 부분적분법의 애플릿으로 구성되어 있다. 이 애플릿들은 적분에 대한 중요 정리와 이해하기 힘든 부분적분법을 애플릿으로 처리하여 그 내용을 이해할 수 있다.



<급수의 애플릿 모음>

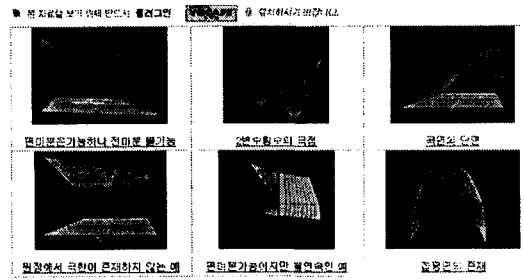
급수의 애플릿 모음은 P급수, 교대급수의 수렴 발산, 교대급수의 수렴의 애플릿으로 이루어져 있다. 급수의 합이 수렴과 발산하는 경우를 눈으로 직접 확인할 수 있고, p급수의 경우 p값에 따라서 수렴과 발산을 확인할 수 있다.

3D 모음은 아래와 같다. 위 그림이나 링크 글씨를 클릭하면 내용을 확인할 수 있다.

3D는 대부분 편미분의 경우로 구성되어 있으며, 편미분은 가능하나 전미분 불가능, 2변수함수의 극점, 곡면의 단면, 원점에서 극한이 존재하지 않는 예, 편미분가능이지만 불연속인 예, 접평면의 존재로 구성

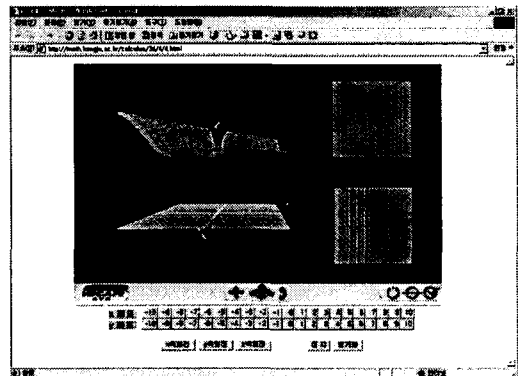
되어 있다.

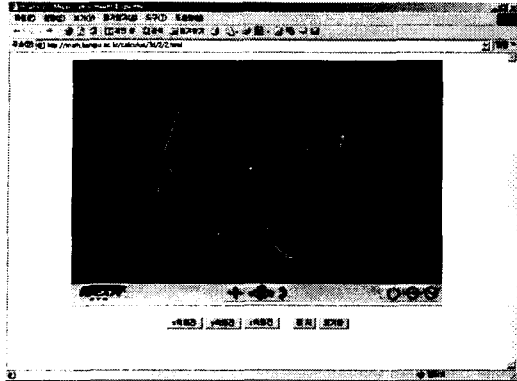
3D 자료



<3D 모음>

3D 모음의 보조창이 뜨면 x 값, y 값을 클릭하면 (x, y) 의 순서쌍이 3D 좌표에 표시가 되고 x -축 회전, y -축 회전, z -축 회전의 버튼을 클릭하면 그 그래프가 각각 클릭을 한 축으로 회전을 하게 되며 동시에 회전시킬 수도 있다. 또한 중간에 있는 세 개의 버튼 중 처음 버튼은 위·아래·좌·우로 이동하는 버튼이고, 가운데 버튼은 앞·뒤·좌·우로 이동하는 버튼이고, 세번째 버튼은 사람이 고정하고 위·아래로 쳐다보는 기능을 한다. 이러한 기능으로 언제든지 그래프를 원하는 상태에서 볼 수 있다. 이 버튼의 이용은 마우스로 왼쪽 버튼을 클릭 한 상태에서 실행시킬 수 있다. 초기 상태로 가는 버튼도 있어 언제든지 처음 상태로 돌아가 다시 그래프를 확인할 수 있다.

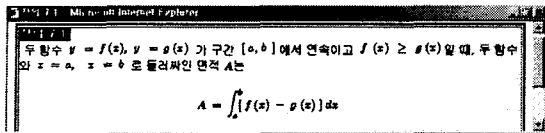




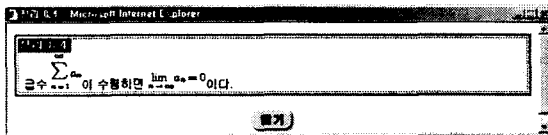
<3D 그래프의 보조창>

(4) 정의와 정리의 내용 확인

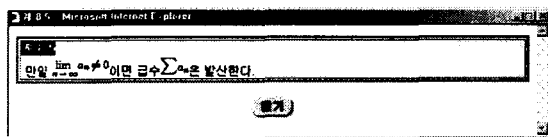
정의와 정리 내용을 다 찾을 필요가 없이 그 내용을 확인할 수 있다. 정의와 정리는 필요시 내용을 왼쪽 메뉴의 '정의 정리 보기' 밑의 패널을 사용하여 확인하고 싶은 정의, 정리, 계와 보조 정리를 선택한 후 '정의 정리 보기'를 클릭하면 찾는 정의와 정리의 내용을 찾을 수 있다.



<정의 확인 창>



<정리 확인 창>



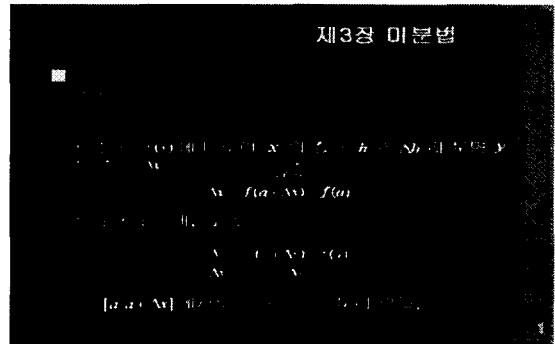
<계의 확인 창>



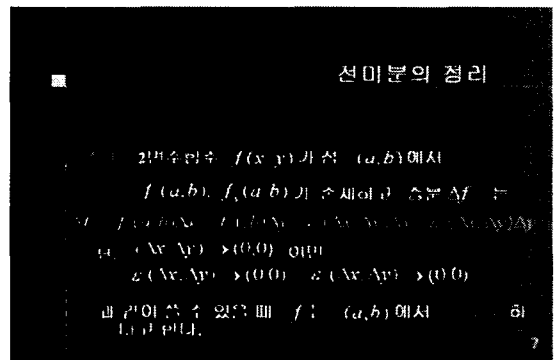
<보조정리의 확인 창>

(5) 강의자료 보기

정의와 정리를 소개하는 프리젠테이션으로 구성되어 있으며 시스템에서 MS사의 Office가 설치되어 있으면 마우스 우측버튼의 전체화면을 선택하여 전체 화면에서 강의 개요를 볼 수 있다. Office가 설치되어 있지 않을 경우 브라우저의 플러그인을 사용할 수 있다.



<제3장 미분법의 프리젠테이션>



<제9장 선미분의 프리젠테이션>

(6) 연습문제 및 그 해답

각 절의 끝에는 연습문제를 제공하고 해답은 별도의 창으로 확인 할 수 있다. 풀이도 함께 제공되므로 학생들이 답을 확인할 수가 있다. 또한 라디오 버튼을 이용한 선택형 문제도 다루어 답을 쉽게 확인할 수 있다.

IV. 국내·외 동향 또는 배경

미국 등 선진국에서는 대부분의 학생들이 수학을 기피하고 있기 때문에 수학과 교수들은 어떻게 하면 학생들을 수학과 Lab으로 학생들을 유인할 것인가를 계속적으로 연구해오고 있음을 알 수 있다. 특히 이를 극복하기 위하여 매년 best teacher를 선발하기도 하고 인기 있는 강의를 소개하여 보급하기도 한다. 오디오나 비디오를 제작하거나 전자 교과서를 개발하여 제공하고 최근의 발전된 컴퓨터 기술을 바탕으로 실감나는 유익한 교수 프로그램을 보급하고 있다.

국내에서는 일부 의욕이 왕성한 교수들이 학생들이 접근하기 좋은 교재를 개발하고 있기는 하지만 전반적으로 확대되지는 않고 있고, 아직까지는 중고등학교에서 사용하는 수학학습에 대한 CAI자료개발이 주를 이루어 온 것이 사실이다.

멀티미디어의 교재 개발은 1인의 연구로서는 그 내용과 작업분량의 과다로 인하여 수행하기가 불가능하다. 특히 음성, 음악, 그래픽, 시나리오, 전문적인 수학 내용 등 각각의 전문가들이 공동으로 협의하여 공동작업을 원활하게 수행할 경우에야 겨우 그 효력을 발휘 할 수 있으리라고 생각된다.

이러한 단점들을 보완하기 위해서는 대학에서 전문적으로 연구 개발이 이루어져야 하며 이번 개발은 교육 콘텐츠를 구축한다는 것에 중요한 의미가 있다.

그리고 이 개발된 자료를 가지고 고등학교에서의 미분적분학의 활용방안을 생각해보자. 제7차 교육과정에서 ICT교육을 강조하고 있다. 그러나 고등학교 내용의 그에 따르는 교육적인 콘텐츠가 없는 것이 현실이고 그에 합당한 교육적 자료가 거의 전무한 상태이다. 또한 미분적분이 고등학교에서도 매우 중요한 단원이고 그 개념 또한 매우 어려워 학생들이 접근하기에 어려움이 있다. 그러나 이번 개발은 비록 대학강의로 개발된 것이지만 그 내용이 고등학교에서의 미분적분학 내용을 모두 포함하고 있기에 활용정도가 클 것이라 생각한다. 다소 어려울 수는 있으나 기초적인 면도 담고 있고 고등학교에서는 심화과정의 내용이 수록되어 있어서 수학에 대한 관심을 북돋울 수 있을 것이다.

특히 자바 애플릿이나 3D를 이용한 그래프의 개형 관찰과 매개변수의 그래프 개형은 학생들이 직접 손으로 그리는 것보다는 그래프 개형을 이해하기가 쉬울 것이다. 또한 미분적분학의 중요한 정리들을 개념위주로 애플릿을 만들어서 직접 눈으로 보며 개념을 잡아나갈 수 있을 것이며, 수열의 경우 수식자체로는 이해가 어렵지만 애플릿을 통해 이해를 쉽게 할 수 있으리라 생각된다.

연습문제도 다양한 문제를 접해보므로써 학생들이 창의적인 사고를 할 수 있도록 도울 것이며, 고등학교에서 다루지 못한 문제들을 접해보므로써 학생들 스스로 사고를 키울 수 있을 것이라 생각된다.

제7차 교육과정에서 중요시되고 있는 ICT교육은 프리젠테이션과 애플릿을 통해 실현이 가능하다. 비록 고등학교에서는 증명은 하지 않지만 프리젠테이션도 정의와 정리를 중심으로 짜여져 있어서 판서의 양을 줄일 수 있고 내용을 요약 정리하는데도 도움을 줄 것이다.

V. 결론

M.D. Merrill(1991), Constructivism and instructional design, Educational technology 31(5), 4553

인터넷 상에 많은 정보가 있고 그것을 선택하여 정보를 요리할 수 있으나 그것을 뒷받침할 수 있는 콘텐츠가 없이는 아무 소용도 없을 것이다. 인터넷에 많은 정보를 제공하며 알찬 정보를 제공하는 것이 중요하다. 이번 개발은 그러한 것을 만족하기에 충분하다.

인터넷은 많은 사람이 동시에 공간적 제약을 받지 않고서 공부를 할 수 있다. 이번 개발은 학생들뿐만 아니라 강의를 하시는 교수님들도 수업에 활용할 수 있게 개발되었다. 많은 부분이 부족하고 더 보완이 이루어져야 할 것이다.

이번 개발은 미분적분학을 개발하였다. 이러한 개발이 미분적분학뿐만 아니라 다른 대학강의교재도 이루어져 더 많은 교육 콘텐츠가 개발되어 대학강의에 도움을 줄 수 있는 방향으로 나아가야 할 것이고, 더 나아가 중등교육에도 많은 도움을 줄 수 있는 교육 콘텐츠도 개발되고 보급되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 박기석외 6인(1998), 미분적분학, 교우사
 김홍종 · 이현구(1995), 미분적분학, 서울대출판부
 대학교재연구회(1997), 미분적분학, 경문사
 박진홍(1998), 미분적분학, 학문사
 Thomas Finny(1999), Calculus and Analytic Geometry, Addison wesley
 P. Cronin(1997), The applications of virtual reality technology to education, University Edinburgh
 D.H. Jonassen(1994), Thinking Technology, Educational technology, April, pp 34-37

A Development of college education contents for Calculus

Kim, Yung Hwan · Kim, Seung Dong · Byun, Doo won ¹⁾

Abstract

This paper was developed for teaching of calculus in college with multimedia contents. We focused the point of lecture materials with internet network in mathematics class. We used the 3-D graphics and Java applet with HTML for making contents. We hope this contents is used in calculus class at university.

1) Department of Mathematics Education, Kongju National University