碩士學位論文

인터넷을 이용한 수학 학습을 위한 학습 자료 개발

指導敎授 高 鳳 秀

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

濟州大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

左 成 玟

2000年 8月

인터넷을 이용한
수학 학습을 위한 학습 자료 개발

指導敎授 高 鳳 秀

이 論文을 敎育學 碩士學位 論文으로 提出함

2000年 5月 日

濟州大學校 敎育大學院 數學敎育專攻

提出者 左 成 玟

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

左成玟의 敎育學 碩士學位 論文을 認准함

2000年 7月 日

審査委員長 印

審 査 委 員 印

審 査 委 員 印

목 차

표 목차 iii

그림목차 iv

논문요약 v

Ⅰ 서론 1

1. 연구의 필요성과 목적 1

2. 연구의 내용 및 방법 4

1) 연구 내용과 방법 4

2)교육방법 4

3)발전방향 6

4)장점과 단점 7

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅱ 이론적 배경 9

1. 교육용 소프트웨어가 교육현장에 필요한 이유 9

2. 교육용 소프트웨어의 특성 10

1) 교육용 소프트웨어의 장점 10

2)교육용 소프트웨어의 제한점 11

3. 인터넷의 이해 11

1) 인터넷 11

2) 월드 와이드 웹(World Wide Web, WWW, 웹) 12

3) HTML(HyperText Markup Language) 12

4)자바스크립트(Java Script) 12

5)VB Script 13

4. PASS2000 13
1)개요 13
2) PASS2000의 특징 14
3) PASS2000 예제 15

Ⅲ 가정학습 자료의 설계 및 구현 19
1. 설계의 기본방향 19
2. 단원 선정 및 내용분석 20
3. 개발환경 21
4. 구현 22
1)화면설계 22
2) 학습 흐름도 23
3) 흐름의 세부 내용 23
4) 구현 24

Ⅳ 결론 및 제언 44

참고문헌 47

ABSTRACT 49

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

표 목 차

[표 Ⅲ-1] 단원의 주요내용 20
[표 Ⅲ-2] 하드웨어 환경 21
[표 Ⅲ-3] 소프트웨어 환경 21
[표 Ⅲ-4] 화면 구성 22
[표 Ⅲ-5] 화면 구성 23

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

그 림 목 차

[그림 1] 홈페이지 흐름도 6
[그림 2] 시작화면 25
[그림 3] 삼각함수의 일반각과 호도법 26
[그림 4] 삼각함수 그래프 27
[그림 5] 삼각함수 그래프의 응용 28
[그림 6] 형성평가 문제화면 29
[그림 7] 형성평가 정답설명 30
[그림 8] 종합평가 문제화면 31
[그림 9] 종합평가 정답 보내기 화면 32
[그림 10] 프랙탈 중 불거진 풍선모양의 화면 33
[그림 11] 코호곡선 33
[그림 12] 자유게시판 화면 34
[그림 13] 자유게시판에서 글을 쓰는 화면 35
[그림 14] 게시판 읽기 화면 35
[그림 15] 관리자 화면 36
[그림 17] 직원뿔 38
[그림 18] 자유회전체에서 직선도형을 만드는 화면 39
[그림 19] 선택한 모양대로 회전체가 그려 진 모습 40
[그림 20] 입체도형 퍼즐 초기화면 41
[그림 21] 입체도형을 여러 각도에서 보면서 만드는 과정 42
[그림 22] 퍼즐이 틀렸을 때 화면 43
[그림 23] 퍼즐을 맞췄을 때 화면 43

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<초록>

인터넷을 이용한 도형 학습을 위한 학습 자료 개발

좌 성 민

제주대학교 교육대학원 수학교육전공
지도교수 고 봉 수

본 연구는 멀티미디어 컴퓨터의 다양한 매체 즉, 음성, 텍스트, 애니메이션, 영상, 그래픽 등을 응용하여 누구나 인터넷을 통하여 학습자의 개별화와 효율적인 교수·학습을 위한 학습 자료 개발에 중점을 두었고, 특히 학생들이 공부를 하다가 궁금한 사항이 있으면 묻고 답할 수 있는 공간을 마련하여 가정 학습에 활용할 수 있는 학습 자료의 개발에 역점을 두었다

본 프로그램은 삼각함수의 정의 및 일반적인 설명과 그래프 직접 그려보기 및 형성평가, 종합평가, 프랙탈과 회전체, 게시판 및 퍼즐로 구성되어 있다 형성평가 및 종합평가를 통해 자신의 실력을 알아보고 학습자 스스로 적절한 피드백을 가질 수 있는 여지를 마련하였다 게시판에서는 학생들의 질문사항에 대한 답변 및 다양한 정보를 제공하여 교수-학습활동을 활발히 진행해 나갈 수 있도록 하였다.

또한 프랙탈 부분에서는 수의 아름다움을 학습자에게 알려 수학에 대한 흥미를 유발하려고 했으며, 입체 도형에 대한 이해를 돕기 위해 회전체와 입체 도형의 퍼즐을 첨가하였다

이처럼 인터넷을 이용하여 학생들이 손쉽게 집안에서 다양한 자료 및 최신 정보를 얻을 수 있을 것이며, 가정교사로서의 역할도 담당하게 될 것이다. 다만 넘쳐나는 부분별한 정보들 중에서 유익한 자료들을 선별하여 제공할 수 있는 제도적 장치도 병행되어야 할 것이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

※ 본 논문은 2000년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임

Ⅰ 서론

1. 연구의 필요성과 목적

21 세기가 시작되면서 가장 뚜렷이 구별되어 나타나는 현상은 정보의 이용과 지식의 정보화이다.

흔히 현대를 정보화 사회라고들 한다. 정보가 물자나 에너지와 마찬가지로 경제적 가치를 가지며, 같은 정보라 하더라도 누가 얼마나 더 빨리 알아내느냐가 일의 성패를 좌우하는 상황이 되었고, 어떤 아이디어나 정보를 생산하고 분배하는 지식산업이 물자를 생산하는 제조산업보다 국가 경제에 미치는 영향이 커져 가는 사회가 되어가고 있다.

그러나 급속한 과학기술의 발전은 지식의 폭발을 초래하였고 오늘날 우리가 사용할 정보의 양은 급격히 증가하고 있다. 과학과 기술의 발달 속도를 가속화시킨 중요한 요인은 컴퓨터의 기하 급수적인 성능 발달이다. 최초에 우리는 컴퓨터의 계산 능력을 주로 사용하였는데, 현대는 컴퓨터의 데이터 처리 능력, 그래픽 능력을 많이 사용한다. 새로운 21 세기가 열리면서 네 번째 컴퓨터의 뛰어난 능력은 정보를 쌍 방간에 서로 주고받을 수 있는 인터넷(통신) 기능이다. 이러한 정보의 사회에서 없어서는 안 될 필수적인 도구가 컴퓨터이다.

컴퓨터는 세상에 나온 이래로 계속적인 발전을 하였다.

처음에는 어려운 계산을 하기 위해서만 사용되던 컴퓨터는 점차 응용프로그램들이 개발되면서 여러 분야에서 사용되었다.

지구촌에서 발생되는 모든 분야는 컴퓨터를 이용하여 보다 더 발전되는 방향으로 진화하고 있는 과정에 놓여 있다. 그 중에 교육 현장에서 컴퓨터의 역

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

할은 인간 두뇌의 능력을 한 단계 높은 차원으로 진화시키려는데 가장 중요한 위치를 차지하고 있다.

특히 가까운 미래에 인간이 알아차리지 못하는 자연의 정보를 컴퓨터가 습득하고, 번역하여 인간에게 그것을 쉽게 그리고 값싸게 사용할 수 있는 과정들을 제공해줄 것이라고 대부분의 인간들은 짐작하고 있다.

최근 들어서는 컴퓨터의 대중화가 가속화됨에 따라, 누구나 언제 어디서든 원하는 교육을 받을 수 있는 새로운 차원의 교육을 원하고 있다.

따라서 첨단 멀티미디어 정보통신 기술을 교육에 활용하여 교육내용과 방법을 변화시키고 다양한 교수학습 방법의 개선과 여기에 걸맞은 새로운 교재선택을 요구하고 있다.

특히 시간과 공간을 초월하여 교육 수요자에게 효과적이며 대량의 내용들을 손쉽게 제공할 수 있는 방법들이 존재하리라고 기대한다.

이미 선진 열린교육에서는 멀티미디어 컴퓨터를 주축으로 한 교실망, 학교망, 통신망을 활용한 학습 활동이 활발히 전개되고 있다.

우리 나라도 인터넷의 발달로 가정에서 인터넷을 통한 가정 학습을 하는 학생들이 늘어나고 있는 상황이다. 특히, 포항 포철서초등학교 학생들은 학교에 등교하지 않고 가정에서 컴퓨터로 공부하는 재택 학습을 실시해 화제가 되고 있다. 이 학교는 각 가정에서 학급조별로 팀을 구성, 사이버 공간에서 학습주제를 풀어나갔다. 21세기를 주도할 창의적인 인재와 신지식인 육성을 포부로 사이버 교수·학습의 첫 발을 내딛은 것이다.

하지만 아직은 인터넷상에서 참고할 수 있는 학습 자료가 다양화가 되지 않아 자신이 직접 그래프를 그린다 거나 모양을 살펴보는데 불편함이 많다. 또한 수학에서 사용하는 소프트웨어는 다양한 그래프를 그리거나 산술적인 계산을 하는데는 도움이 되나 가격이 너무 비싸거나 조작이 복잡한 경우가 많아 학생들이 시간을 낭비하고 있는 실정이다.

이에, 학교 교육에 있어서도 인터넷을 통한 교육이 필요하게 되었으며, 교사들이 직접 교육 자료를 개발하여 많은 학생들에게 교육의 혜택을 줄 수 있도록 하고, 인터넷을 통해 예습을 하거나 학교에서 배운 것을 복습을 하고자 할 때 조금이나마 도움을 주기 위해 이 연구를 추진하게 되었다.

인터넷을 학교교육에 활용해야 하는 또 하나의 이유는 "무엇을 어떻게 가르칠 것인가" 하는 질문과 관련 있다. 학교에서 학습한 지식과 경험이 의미가 있고 학생의 현재와 미래의 삶에 잘 활용되려면 추상화된 상황이 아닌 실제 상황에서 학습이 이루어져야 한다. 실제 상황에서 학습이 일어날 때 생성력 있는 지식이 구성되고 학습된다. 인터넷은 교실이라는 고립된 물리적 공간에 실제 상황을 끌어올 수 있는 능력을 갖고 있다. 또한 인터넷은 생활의 장에서 이루어지는 것처럼 개인적인 경험뿐만 아니라 다양한 관점을 가진 개인으로 구성되어 있는 공동체 사회의 경험 을 교실에서도 할 수 있게 한다. 월드와이드웹, 전자메일, 채팅 등을 이용하여 교실에서도 사회의 다양한 개인과 의사소통을 할 수 있다는 점에서 그렇다. 이러한 이유 때문에 인터넷을 활용하는 교육이 의미를 갖는 것이다.[1)]

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

위와 같은 필요성에 의하여 멀티미디어 컴퓨터의 다양한 매체 즉, 음성, 텍스트, 애니메이션, 영상, 그래픽 등을 응용하여 누구 나가 인터넷을 통하여 학습자의 개별화와 효율적인 교수·학습을 위한 학습 자료 개발에 중점을 두었고, 특히 학생들이 공부를 하다가 궁금한 사항이 있으면 묻고 답할 수 있는 공간을 마련하여 가정 학습에 활용할 수 있는 학습 자료의 개발에 역점을 두었다.

---

1) 김희수(2000) "인터넷 활용을 통한 교수·학습 효율화", 교육마당21, 2월호, 교육부, pp 82~85

2. 연구의 내용 및 방법

1) 연구 내용과 방법

(1) 고등학교 공통수학의 삼각함수 단원의 내용을 분석한다.

(2) 학습 자료 구현 도구로서 PASS2000과 자바스크립트 및 ASP에 대한 연구를 한다.

(3) 운영될 웹 환경에 관한 연구를 한다.

(4) 삼각함수의 그래프를 그리기 위한 소스를 개발한다.

(5) 프랙탈 , 게임 및 삼각함수의 그래프를 그리기 위한 대한 자료와 소스를 개발한다.

(6) 학습 자료를 구현한다.

2)교육 방법

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 인터넷을 통해 홈페이지(http://203.230.183.170)에 접속한다.

(2) 메뉴 화면에서 삼각함수를 클릭한 후 자기가 예습 또는 복습할 단원을 선택하여 이론을 공부한다.

(3) 자기 수준에 맞는 형성평가를 선택하여 스스로 문제를 풀어본다. 형성평가는 스스로 푼 후 답을 하면 즉시 맞았는지 틀렸는지를 알 수 있게 하였다. 틀렸을 시에는 다시 풀 기회를 주며 스스로 어렵다고 생각이 되거나 답이 맞았을 시에는 정답 설명을 통해 답을 확인하거나 자기가 푼 풀이와 비교해서 좀더 나은 풀이를 생각할 수 있게 하였다.

(4) 형성평가를 통해 어느 정도 실력이 향상되면 종합평가를 실시할 수 있다. 종합평가는 스스로 풀어서 답을 하고 정답 보내기를 하면 곧바로 선생님에게로 전송된다.

(5) 선생님은 학생의 답을 확인하여 채점한 후 점수 및 학생이 틀린 문제에

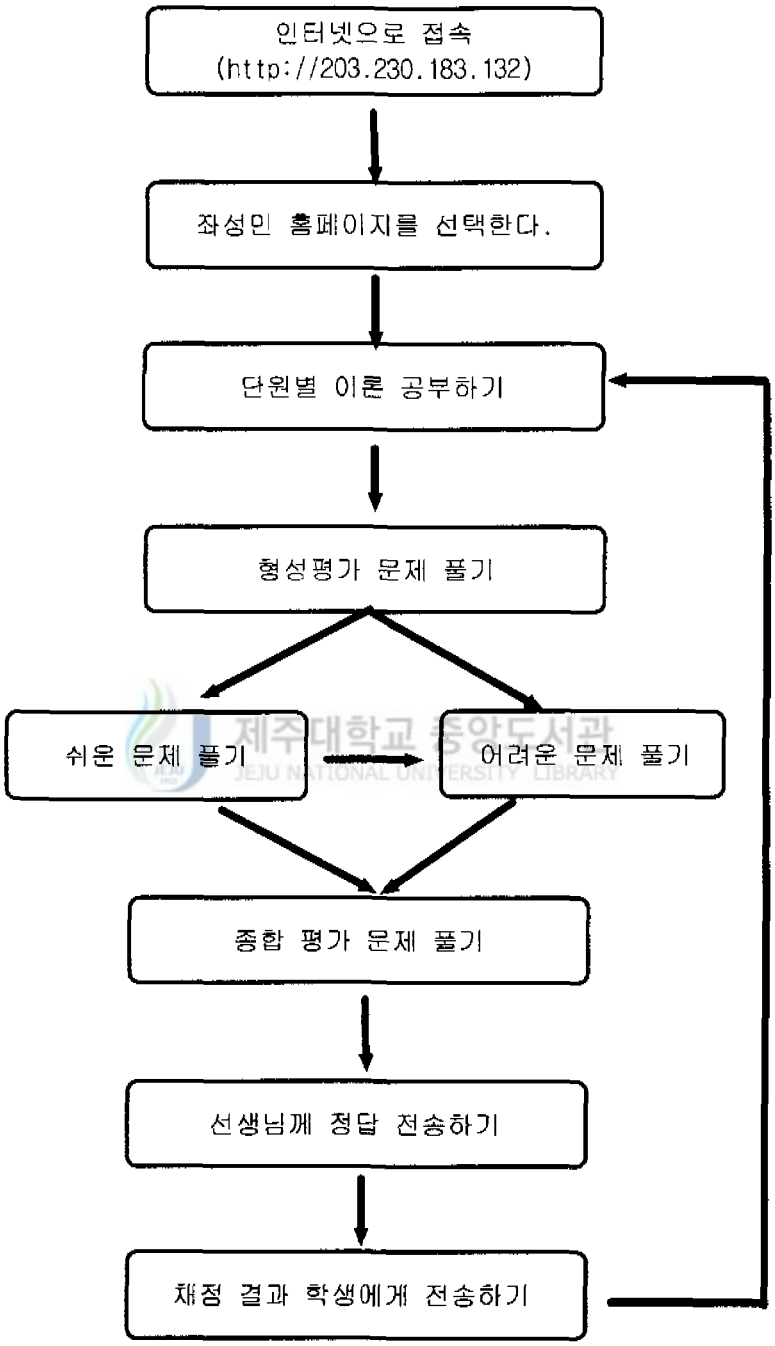
대한 상세한 설명을 E-MAIL를 통해 각 개인에게 통보해 줌으로써 피드백이 가능하도록 하였다.

(6) 그밖에 질문 사항이나 궁금한 점은 게시판을 통해 질문할 수 있도록 하였다. 질문에 대한 답은 게시판에 직접 가능한 것은 게시판에 올리고 사적인 질문이나 복잡한 수식이나 그림이 있을 시는 E MAIL을 통해 전달할 수 있게 하였다.

(7) 학생들이 빨리 싫증내는 것을 막고 잠시 머리를 식히기 위하여 흥미를 유발할 수 있는 입체 도형 퍼즐과 회전체가 그려지는 모습 및 프랙탈에 대한 여러 가지 그림을 넣었다. 프랙탈은 자신이 직접 숫자를 넣어 확인도 할 수 있게 하였다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[그림 1] 홈페이지의 흐름도



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

3)발전 방향

정보 사회가 도래하면서 인터넷을 활용한 수업이 부각되고 있다. 인터넷은 세계 각국의 수많은 통신망들을 서로 연결함으로써 전 세계의 모든 정보를 학습자에게 손쉽게 제공한다. 게다가 인터넷 자원들은 아주 빠르게 갱신됨으로써 학습자들은 보다 최신의 정보 자원에 손쉽게 접근 할 수 있고 다양한 분야의 전문가들에 의해 제공되는 정보들을 제공받고 필요한 사항들을 질문하면 손쉽게 전문가의 조언을 들을 수 있다. 이처럼 빠른 속도로 인터넷이 발전함으로써 학생들이 손쉽게 집안에서 정보를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 가정교사로서의 역할도 담당하여 방과후에 미진한 공부를 할 수 있으며, 개인 대 개인, 개인 대 다수, 다수 대 다수 등을 서로 연결하여 전문가 또는 또래 학습자들과 함께 토론하고 문제를 해결하는 협동 학습이 가능하다. 더 나아가 국내뿐만 아니라 외국의 전문가나 또래 집단과도 대화를 할 수 있는 기회가 넓어짐으로써 좀 더 다양한 정보를 접할 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4)장점과 단점

인터넷을 통한 가정 학습의 장점을 살펴보면

(1) 인터넷을 통한 가정 학습은 학습자가 자신이 편한 시간에 자신의 학습 속도에 맞춰 학습을 진행할 수 있으며 먼 거리에 있는 학습자들에게도 정보를 쉽고 빠르게 전달 할 수 있다

(2) 인터넷은 또한 다양한 기술과의 결합도 가능하여 그 교육적 잠재력은 높이 평가되고 있다.

(3) 학습자는 풍부한 학습 자료를 탐구하면서 정보를 수집하여 자신이 필요로 하는 정보를 가공하여야 하므로 학습자의 정보 탐색, 요약, 정리, 종합 능력이 신장될 수 있으며 학습이 통합 교과적인 형태로 이루어질 수 있다.

(4) 학습자는 내용, 시간, 자원, 피드백, 매체를 선택할 수 있다. 예를 들면, 학습자는 과제에 대한 개별적인 피드백을 받을 수 있으며, 교수자가 주는 피드백 외에 다른 동료에게서도 피드백을 받을 수 있도록 학습자가 선택할 수 있다.

인터넷을 통한 가정 학습의 단점을 살펴보면

(1) 학습자가 너무 인터넷상의 자료만을 의존함으로써 스스로 발전할 수 있는 기회를 놓칠 수도 있다.

(2) 학습자에게 주어진 과제를 다른 사이트나 다른 전문가에게 조언을 구해 얻은 결과를 그대로 과제로 제출하는 경향이 있을 수 있다.

(3) 남이 해놓은 과제를 그대로 이름만 바꿔서 제출을 하더라도 교수자는 확인할 수 없는 경우가 많다.

(4) 현재 가정에서 사용하는 모뎀이 속도가 너무 느려서 많은 자료를 검색하기 힘들며 전화선을 사용하므로 인한 비용 문제가 만만치 않다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅱ 이론적 배경

1. 교육용 소프트웨어가 교육현장에 필요한 이유

교육용 소프트웨어는 컴퓨터를 직접 수업 매체로 활용하여 지식, 태도, 기능의 교과 내용을 학습자에게 가르치는 수업 방식이다. 교육용 소프트웨어는 교수-학습용 프로그램인 코스웨어[2]를 통해 학습 내용을 제시하고 학습 과정을 상호작용적(interactive)으로 지도하고 통제하며 학습 결과를 평가한다.

교육용 소프트웨어가 교육 현장에 필요한 이유를 살펴보면 다음과 같다

전통적인 교육자와 학습자의 교육과정 패턴은 한 장소에서 1대 40 정도의 비율로 교육 행위를 한다. 교육의 중요한 목표 중에 하나인 "많은 학생들에 충분한 교육 효과"는 교육자 1인에 대비한 학습자의 총 숫자와 반비례한다. 최상의 조건은 교육자와 학습자가 1대 1인 상황이다. 이러한 교육 조건은 컴퓨터를 사용한 통신을 이용하고, 만약 적합한 교육용 소프트웨어만 개발된다면 충분히 가능하다.

제주대학교 중앙도서관

더욱이, 훌륭한 교육용 소프트웨어는 컴퓨터 통신의 발달로 학습자들의 지적 수준을 모두 고려할 수 있는 방향으로 진화할 것이다.

첫째, 컴퓨터는 이미 사회 각 분야에 널리 퍼져 있다는 점이다. 이에 학습자는 컴퓨터의 편리함과 다양한 기능을 도처에서 접하게 된다. 편리함에, 매개화된 학습자는 인쇄 매체나 전통적인 수업 방식에는 관심을 두지 않기 때문이다.

---

2) 코스웨어Courseware(Courseware)는 교육용 소프트웨어를 뜻하며 CAI(컴퓨터 이용 학습) 시스템에 있어서 컴퓨터를 사용하여 학생들의 교육을 지원하기 위하여 작성된 프로그램을 말한다.

둘째, 증가하는 정보를 효과적으로 가르치기 어려워진다. 산업 사회의 발달이 교육 방법과 교육 매체에 새로운 변화를 가져왔다면 '정보시대', '지식시대'에는 이에 부응하는 새로운 교육 체제가 요구된다.

셋째, 교사 중심의 교실 수업이 갖는 한계 때문이다. 교사는 개별 학습자에게 많은 시간을 할애할 수 없다는 것과 수업을 계획해서 가르칠 시간이 충분하지 않다는 것이다. 또한, 학습자의 수행에 대해 신속하고도 객관적으로 평가하기 어렵고 같은 내용을 여러 번 가르치면 싫증을 느끼게 된다

넷째, 미래 사회의 가장 중요한 자질인 '문제해결' 능력을 향상시키는데 교육용 소프트웨어가 적절한 수업 체제이다.[3)]

2. 교육용 소프트웨어의 특성

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

컴퓨터가 가지고 있는 교육적 잠재성을 수업에 적절하게 활용하기 위해서는 교육용 소프트웨어의 특성을 알고 있어야 한다.

1) 교육용 소프트웨어의 장점

첫째, 교육용 소프트웨어는 상호작용적(interactive)으로 교사와 학습자 사이에 정보를 교환하는 상호작용이 역동적으로 일어난다.

둘째, 교육용 소프트웨어에서는 교수-학습과정이 개별화되어 학습자가 이해한 것을 즉각적으로 모니터하여 학습자의 요구에 기초하여 응답해 줄 수 있으며 학습 태도와 학습 능력 수준이 같지 않은 개별 학습자를 동시에 수용하여 기대하는 성취 수준에 개별적으로 이르게 할 수 있다.

셋째, 교육용 소프트웨어는 내용 진행과 화면 처리 방식에서 다양한 기법을

3)제주도교육과학연구원(1999),"교육 정보화 자율 연수 교재 저작도구 과정",p41

사용할 수 있어 흥미로운 학습 경험을 제공하여 줄 수 있다.

넷째, 교육용 소프트웨어는 운영상 편리하며 비용이 효과적이다.

2)교육용 소프트웨어의 제한점

그러나 교육용 소프트웨어는 위와 같은 교육적 가치를 인정하고 있음에도 불구하고 활용적인 면에서 몇 가지 제한점이 있다.

첫째, 하드웨어에 소요되는 비용이 높다.

둘째, 컴퓨터 모니터를 통해 재현되는 그래픽이 실제적이지 못하다.

셋째, 교육용 소프트웨어가 질, 양, 다양한 측면에서 부적절 하다고 인정되고 있다.

넷째, 교사가 교실 현장에서 교육용 소프트웨어를 이용하려 할 때, 목적과 시기 등의 활용 방법에 대한 구체적인 언급이 없다.

3. 인터넷의 이해

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1) 인터넷

같은 건물이나 회사 내를 연결한 랜이나 한 국가에서만 사용되는 PC통신업체를 서로 연결하여 전 세계적으로 서로의 정보를 교환할 수 있도록 구성한 통신망을 말한다.

인터넷은 국가와 컴퓨터의 기종을 초월한 거대한 통신망이기 때문에 프로토콜[4]이라 불리는 일정한 규약에 따라 정보를 교환한다.

인터넷은 이와 같은 세계 각국의 여러 종류의 컴퓨터들이 거미줄처럼 연결

4) 프로토콜(protocol)은 컴퓨터끼리 또는 컴퓨터와 단말기 사이에 상호통신 할 때 데이터를 에러 없이 원활하고 신뢰성 있게 주고받기 위해 필요한 약속을 규정하는 것으로서 통신규약이라고도 한다.

된 형태이므로 인터넷에 접속한 사용자는 거대한 정보 앞에 서게 되는 것이다. 인터넷을 정보의 바다라고 표현하는 이유도 여기에 있다.

2) 월드 와이드 웹(World Wide Web, WWW, 웹)

현재 인터넷에서 가장 많이 사용되고 있고 있는 형태로 보통'웹'이라 지칭한다. 세계의 정보가 서로 관련되어 있어서 하이퍼텍스트[5] 등을 이용하여 원하는 정보를 자유롭게 이동하면서 사용할 수 있는 구조이다. 다시 말하면 자료들을 멀티미디어 환경으로 주고받을 수 있도록 만들어주는 고급 사용 기술 중의 하나가 웹이다.

3) HTML(HyperText Markup Language)

하이퍼텍스트로 문서를 작성하기 위한 월드와이드웹 포맷으로 멀티미디어의 하이퍼 화면을 기술하기 위한 언어이다. 월드와이드웹에서 볼 수 있는 대부분의 문서는 HTML로 작성된 것이다. 명령어는 < > 로 묶어 태그(Tag)라고 부른다. 이는 워드프로세서의 문서와 프로그램 언어에서 만든 프로그램의 중간쯤 되는 형태로 태그 명령만 익히면 쉽게 만들 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4)자바스크립트(Java Script)

자바스크립트(Java Script)는 웹에서 사용할 수 있는 스크립트 언어로서, 최근에 각광을 받고 있는 자바의 기능을 그대로 사용하면서도 매우 간편하고 쉽게 프로그래밍할 수 있도록 한 언어이다. 이러한 장점으로 인해 넷스케이프의 가장 큰 경쟁자인 마이크로소프트 인터넷익스플로러에서도 이 자바스크립트를 지원하게 되었다.

---

5) 하이퍼텍스트는 문서 중간 중간에 특정 키워드를 두고 문자나 그래픽파일 등을 유기적으로 결합해 만든 문서다. 문서의 중요한 키워드마다 다른 문서로 연결되는 통로를 만들어 여러 개의 문서가 하나의 문서인 것처럼 보여주는 방식을 가지고 있다

자바스크립트는 컴파일을 할 필요가 없고 시스템의 부하를 감소시킬 수 있다는 특징이 있으며 자바스크립트 코드는 HTML코드와 마찬가지로 HTML문서 안에 쉽게 포함시킬 수 있으므로 많은 이용자들을 갖게 되었다.

5)VB Script

넷스케이프의 Java Script에 도전하기 위하여 마이크로소프트사에서 만든 스크립트다.

Java Script와는 달리 VB Script는 웹 페이지에 들어있는 버튼이나 텍스트 박스를 조작하고, 글자를 움직이는 기본적인 기능뿐만 아니라, 마이크로소프트사가 만든 또 한 패션인 ActiveX라는 도구를 웹 문서에 엮어 넣는 접착제로서의 역할까지 수행하고 있다.

4. PASS2000[6]

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1)개요

지금까지 저작 도구가 변천되어 온 과정을 살펴보면 처음에는 텍스트 환경만 지원되는 스크립트 체제의 저작언어 형식에서 점차 GUI (Graphical User Interface-그래픽 유저 인터페이스)가 보강된 저작 환경과 저작 목적물의 특성에 따른 저작 방식을 갖는 저작 도구로 발전되어 왔다. 이러한 과정에서 멀티미디어가 등장되고 OS(Operating System) 가 윈도우로 발전됨에 따라 저작 도구의 가치는 더욱 증대되고 저작 환경 또한 비약적인 발전을 갖게 되었다. 이때까지만 해도 저작 도구의 사용은 주로 독립된 환경에서 운영되는 멀티미디어 CD타이틀을 만드는데 집중되었다.

그러나 통신 기술의 발달로 컴퓨터 환경이 변하면서 최근에는 인터넷을 통

6)한국교육학술정보원(1999), "PASS2000 교육용 멀티미디어 저작도구"

한 웹사이트의 활용이 일반화되고 있다. 이 같은 추세는 웹사이트 운영에 필요한 방대한 양의 컨텐츠를 쉽게 만들게 하고 이를 효과적으로 표현할 수 있는 웹 지원 기술을 요구하게 되었으며 이러한 요구는 기존의 저작 도구에 웹 지원 기능이 보강되는 양상으로 저작 도구 환경의 변화를 가져왔다.

PASS2000은 멀티미디어 환경 하에서 다양한 유형의 교수-학습용 프로그램 개발 환경을 조성하고, 제작 기간을 단축시켜 질적으로 우수하고 다양한 교육용 프로그램 개발을 촉진함으로서 교육 정보화 추진의 효율성을 제고하기 위하여 개발되었다.

따라서 교육용 프로그램을 만들려는 사람은 다양한 교수-학습 설계에 따른 교육적 의도를 쉽게 구현할 수 있게 되며, 컴퓨터와 멀티미디어가 지니는 특성이 반영된 교육용 프로그램을 만들 수 있게 된다. 또한 PASS2000은 별도의 과정을 거치지 않더라도 웹 환경에서 동일하게 운영될 수 있다.

2) PASS2000의 특징

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 흐름도 방식과 스크립트 방식 상호간에 완전한 변환이 가능한 저작 방식을 제공한다

(2) 한글 프로그래밍이 가능하고 한글과 영문 명령을 자동으로 변환하는 것이 가능하다.

(3) 비주얼 방식으로 명령(객체)의 속성을 편집한다.

(4) WYSIWYG(What-You-See-Is-What-You-Get: 보이는 대로 출력) 방식의 화면편집기로 화면을 생성한다

(5) 다양한 형식을 갖는 대량의 문제를 쉽게 제작하고 관리하는 문제은행 기능을 제공한다.

(6) HTML연동, URL[7]링크 기능 등과 같은 웹 지원 기능을 제공한다.

---

7) URL(Uniform Resource Locator)은 인터넷 웹 사이트, 웹 페이지 또는 웹 페이지에 포

(7) 우리 나라 교육 과정에서 사용되는 모든 기호 및 특수 문자의 제작과 입출력 기능을 제공한다.

(8) 내부직 애니메이션 방식과 스프라이트[8], 페이징 기법[9] 등으로 사실적인 애니메이션 표현이 가능하다

(9) 모뎀을 직접 제어할 수 있는 시리얼 통신 기능을 제공한다

(10) 작성된 프로그램은 별도의 변환 과정을 거치지 않고 독립 환경이나 웹 환경에서 실행할 수 있다.

3) PASS2000 예제

삼각함수의 사인그래프를 그리는 간단한 예를 하나 들었다.

화면은 [그림 5]를 참고하십시오..

```
**********************************
*** 사인그래프1.kas
*** 만든이 : 좌성민
**********************************

SCREEN ,0   '바탕화면을 흰색으로 설정
kkk=1

메뉴:
BUTTONOFF 1,1   '1번 버튼(겹쳐 그리기) off
```

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

함된 그림 등과 같은 정보 위치를 표시하기 위해 사용하는 주소를 말한다.

8) Sprint-미국 Borland International 사에서 개발 판매하는 IBM-PC용의 워드 프로세싱 프로그램의 상품명. 사용자가 그 기능을 다양하게 바꿀 수 있는 것이 특징이다.

9) 실기억 장치가 페이지 프레임(page frame)에 분배되도록 분할하는 기법

```
BUTTONOFF 2,1    '2번 버튼(겹쳐 그리기) off

CLS              '화면을 지운다
x0=0             'x 좌표
y0=200           'y 좌표
r=50             ' 간격

'x 축을 그린다.
ARROW x0+r+20,y0,x0+r+440,y0,0,1,0,0,12,0
PRINT x0+r+430,y0+10,800,"ⓩⓔ7,ⓥ16,ⓦ9,x"

'y축을 그린다
ARROW x0+r+40,y0+2.5*r,x0+r+40,y0-2.5*r,0,1,0,0,12,0
PRINT x0+r+20,y0-2.5*r+10,276,"ⓩⓔ7,ⓥ16,ⓦ9,y"

'x 축상에 각도를 써넣는다.
PRINT x0+r+30,y0+10,600,"ⓩⓔ7,ⓥ13,ⓦ9,0"
PRINT x0+r+30+90*1,y0+10,600,"90"
PRINT x0+r+30+90*2,y0+10,600,"180"
PRINT x0+r+30+90*3,y0+10,600,"270"
PRINT x0+r+30+90*4,y0+10,600,"360"

'y 축상에 좌표 및 1과 -1 지점에 선을 긋는다.
PRINT x0+r+25,y0-r-5,281,"ⓩⓔ7,ⓥ16,ⓦ9,1"
LINE x0+r+40,y0-r,x0+r+440,y0-r,0,2,1,0,0
```

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

```
PRINT x0+r+20,y0+r,600,"ⓩⓔ7,ⓥ16,ⓦ9,-1"
LINE x0+r+40,y0+r,x0+r+440,y0+r,0,2,1,0,0
'화면관계상 제한 값을 상하 2로 둔다.
제한값:
PRINT 108,58,441,"ⓩⓥ10,ENTER키가 듣지 않을 때는 화면을 한번 클릭 후 ENTER키를 누르시오"
PRINT x0+r+20,10,530,"ⓩⓔ7,ⓦ9,ⓥ18,A값 (-2≤ⓐ1,50,9≤2)  B값 (-2≤ⓐ2,50,7≤2)"
PRINT x0+r+120,40,460,"ⓩⓥ16,ⓒ12,,실수도 가능 예) 0.5"

'A값과 B값을 받는다.
INPUT ANS(1,0)+5,ANS(1,1),a#,5,5,,0,16,0,14,,,,,5
INPUT ANS(2,0)+5,ANS(2,1),b#,5,5,,0,16,0,14,,,,,5

CLS ,,,,439,73,108,59

' 제한 값을 넘었을 때, 경고 메시지
IF (a#>2 | a#<-2) | (b#>2 | b#<-2)
   MESSAGEBOX "화면 제약상 숫자를 제한합니다","숫자제한",0,2,1,f
   GOTO 제한값
ENDIF

'사인그래프:

x1=x0+r
```

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

```
y1=y0
FOR i,0,13
    FOR j,(i-1)*30,i*30
        DOT x0+r+40+j,y0-a#*sin(RAD(b#*j))*r,1,kkk
        FOR k,1,300     '그래프를 천천히 그린다.
        NEXT
    NEXT
NEXT

kkk=kkk+1  '화면에 나타낼 색을 결정한다.
IF kkk>15
   kkk=1
ENDIF

'버튼을 활성화한다.
BUTTONSET 1,"겹쳐그리기",,,150,y0+r*2+10,90,22,,,,,0,4,,제한값
BUTTONSET 2,"다시그리기",,,250,y0+r*2+10,90,22,,,,,0,4,,메뉴
BEEP    '그래프를 다 그리면 소리를 낸다.
PAUSE  '다시 그리기 위해 잠시 멈춘다.
```

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

```
*****************************************
*** 프로그램 끝
*****************************************
```

Ⅲ 가정 학습 자료의 설계 및 구현

1. 설계의 기본방향

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 적용한 코스웨어의 설계 모델은 체제적 접근 방법의 교수 설계 모델과 상황학습이론을 수용하였으며, 학습자의 개별화 요구에 부응할 수 있도록 하고 학습자가 지식을 구축할 수 있도록 다양한 정보 환경을 제공해 주는데 중점을 두고 설계하고자 한다.

기본 방향은 다음과 같다.

(1) 컴퓨터와 학습자가 상호 작용하여 개별학습이 가능하도록 하였다.

(2) 학습자의 이해를 극대화하기 위하여 멀티미디어 자료를 이용하였다.

(3) 중요한 개념을 효과적으로 발견할 수 있도록 텍스트를 조직하였다.

(4) 한 프레임에 사용하는 하이퍼텍스트 기능은 한 가지 정도로 하여 복잡하고 산만함을 피했다.

(5) 멀티미디어 자료(사운드, 애니메이션, 그래픽)들을 제시할 때는 실제 상황과 가능한 한 유사하게 구성하였다.

(6) 문장의 의미를 쉽게 하기 위하여 간단 명료하게 기술하였다.

제주대학교 중앙도서관

2. 단원 선정 및 내용분석

고등학교 1학년 공통수학에 나오는 "삼각함수" 단원은 학습자가 그래프를 보고 이해하기가 용이하지 못하므로 애니메이션을 활용하면 직접 눈으로 확인함으로써 학습의 효과를 기대할 수 있고 학습자의 개별화 요구에 부응할 수 있다는 장점이 있다.

또한 "프랙탈" 부분을 첨가하여 수의 아름다운 세계를 학습자에게 알리므로 수학에 대한 흥미를 유발하려고 노력하였으며, 입체 도형에 대한 이해를 돕기 위해 "회전체"와 "입체 도형의 퍼즐을 첨가하였다

단원의 주요 내용은 [표 Ⅲ-1]과 같다.

[표 Ⅲ-1] 단원의 주요내용

단원명	주요내용
삼각함수	◎ 일반각과 호도법 ◎ 삼각함수의 뜻 ◎ 삼각함수의 성질 ◎ 삼각함수의 그래프
프랙탈	프랙탈에 대한 예제

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

3. 개발환경

본 코스웨어를 구현하기 위한 소프트웨어 환경 및 하드웨어 환경은 [표 Ⅲ-2], [표 Ⅲ-3]과 같다.

[표 Ⅲ-2] 하드웨어 환경

구 분	사 양
CPU	PENTIUM Ⅲ 300
주기억장치 용량	64MB
보조장치	하드디스크 4.3GB 플로피디스크 3.5인치 32배속 CD-ROM 드라이브
사운드 카드	SB 16K
비디오 카드	SVGA

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[표 Ⅲ-3] 소프트웨어 환경

구 분	사 양
운영체제	한글 Windows 98
사용언어	HTML Java JavaScript VBScript ASP PASS2000
브라우저	Microsoft Explorer 5.0 이상 Netscape 4.0 이상
기 타	Microsoft Access Microsoft FrontPage

4. 구현

1)화면설계

[표 Ⅲ 4] 화면 구성

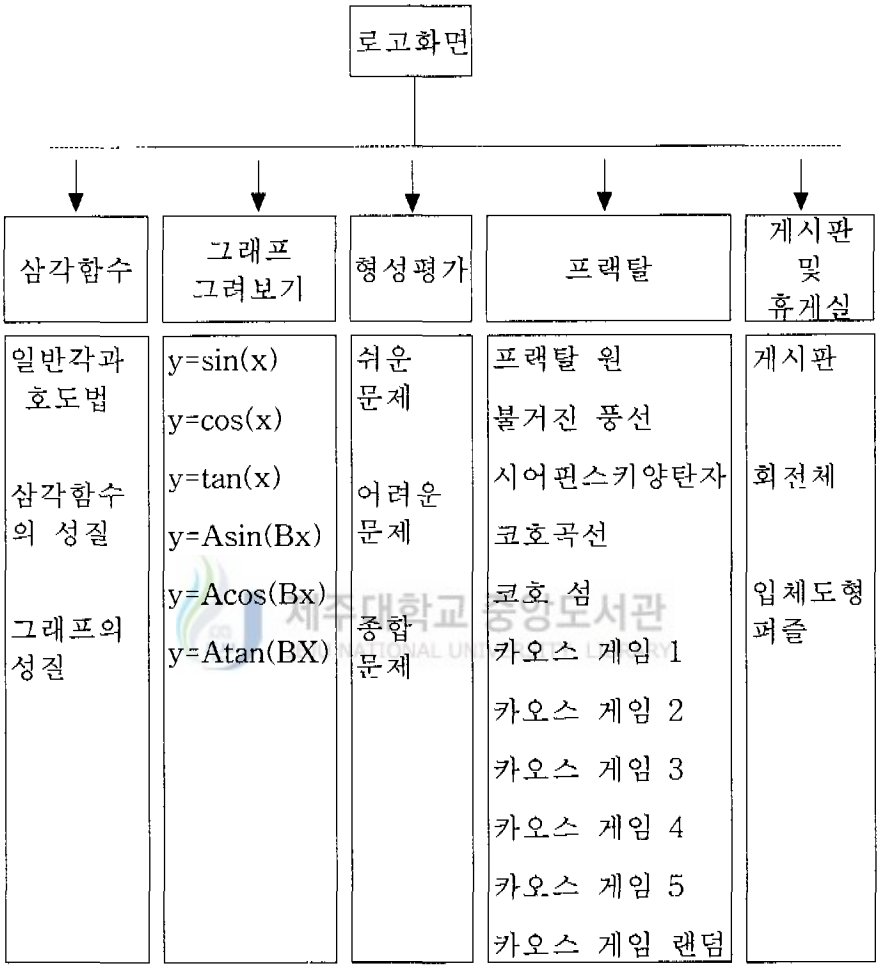
<table>
<tr><td rowspan="2">[메뉴화면]</td><td><형성평가시 문제번호 제시 화면></td></tr>
<tr><td>주 활동 화면</td></tr>
</table>

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

화면을 두 개의 프레임으로 나누고 형성평가는 세 개의 화면으로 구성하였으며, 메뉴 화면을 자바스크립트를 이용하여 풀다운 메뉴로 구성하였다. 메뉴 화면을 클릭하면 모든 활동이 주 활동 화면에 나타나고, 형성평가에서는 문제의 번호를 위 프레임에 나타나고, 그 문제는 주 활동 화면에 나타난다.

2) 학습 흐름도

[표 Ⅲ-5] 화면 구성



3) 흐름의 세부 내용

학습흐름의 세부적인 내용은 다음과 같다.

① 삼각함수

삼각함수의 일반각과 호도법, 삼각함수의 성질, 삼각함수 그래프의 성질

등을 설명 및 그림을 통해 알기 쉽게 정리하였다.

② 삼각함수의 그래프 그려보기

사인, 코사인, 탄젠트에 대한 삼각함수의 그래프를 다양하게 그려보고 각도에 따른 변화를 확인할 수 있게 하였다.

③ 형성평가

자기 수준에 맞는 문제를 선택하여 풀어보고 과제 학습으로 종합평가를 풀고 선생님에게 전송하여 결과 및 오답에 대한 지도를 개별적으로 받을 수 있게 하였다.

④ 프랙탈

다양한 프랙탈의 모양을 제공하여 학습자로 하여금 흥미를 유발할 수 있게 하였다.

⑤ 게시판 및 휴게실

게시판을 통하여 궁금한 사항을 질문할 수 있게 했으며, 회전체의 모양과 입체도형 퍼즐로 학습자의 흥미를 유발시키고 머리를 식힐 수 있게 하였다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4) 구현

본 연구에서 구현한 주된 화면은 다음과 같다.

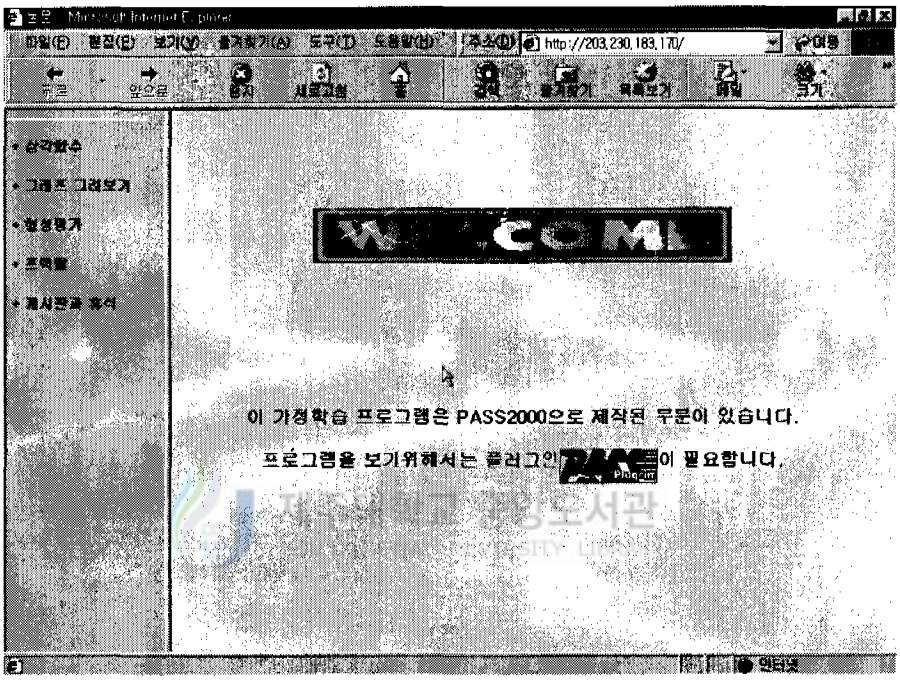
① 시작화면

시작화면에서는 학습 전체의 메뉴가 제시된 프레임의 좌측에 고정된다. 이 메뉴부분은 javascript로 제작되었으며 학습이 끝날 때까지 이 위치에 고정되며, 메뉴를 클릭하면 하위메뉴가 나타나고 하위메뉴를 클릭하면 실행된다. 상위메뉴를 다시 클릭하면 하위메뉴가 사라진다.

또한 화면의 80%를 차지하는 우측 프레임은 각 단계마다 이루어지는 학습활동을 전개하기 위한 프레임이다. 처음 메뉴화면이 뜰 때 [그림 2]와 같이 플

러그 인을 설치하라는 메뉴가 뜬다. 플러그 인을 다운 받은 다음 설치하면 된다. 플러그 인은 처음 접속할 때 한번만 설치하면 된다. 이 플러그 인은 PASS2000을 실행시키기 위한 플러그 인이다. 플러그 인은 에듀넷이나 한국교육학술정보원에서 다운 받아 설치해도 된다.

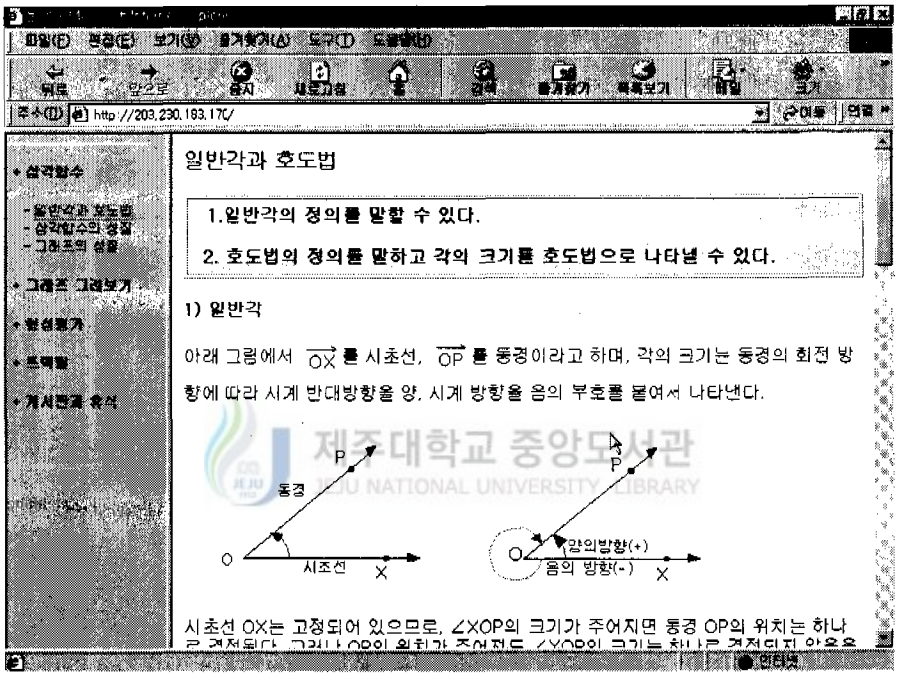
[그림 2] 시작화면



② 삼각함수

삼각함수의 정의 및 일반각과 호도법과의 관계, 사인과 코사인, 탄젠트의 성질 및 각각에 대한 그래프 그리기 및 여러 가지 성질에 대하여 설명하였다. 자세한 그림과 설명이 되어있어 처음 삼각함수를 대하는 학생도 이해하기 쉽게 하였다.

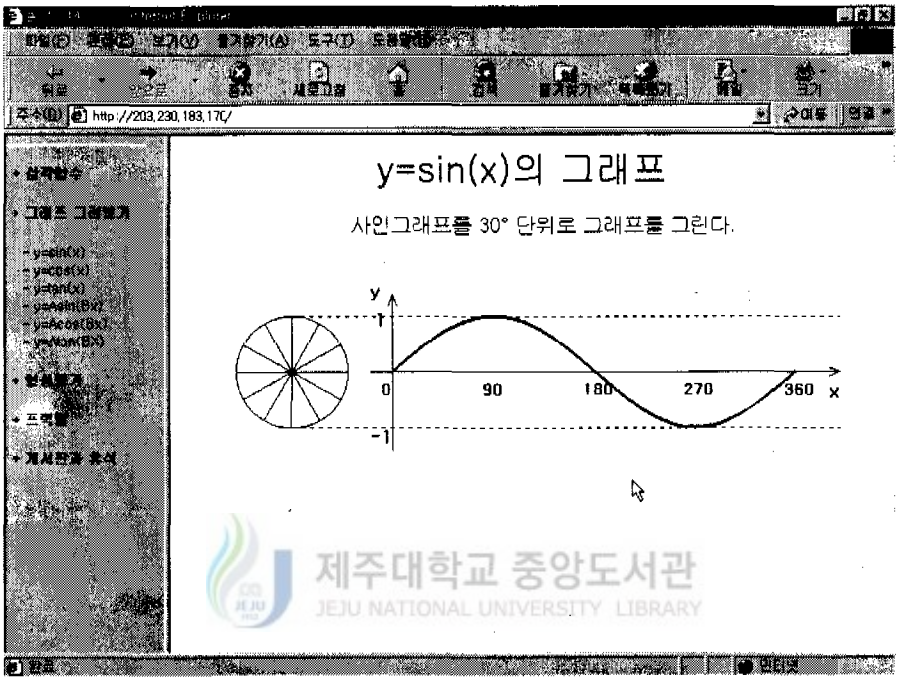
[그림 3] 삼각함수의 일반각과 호도법



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

③ sin함수, cos함수, tan함수에 대한 그래프를 확인해 보고 각도에 대한 그래프의 모양을 관찰할 수 있다. 특히 각도에 대한 삼각함수 값을 애니메이션으로 제작하여 학생들의 흥미 및 이해도를 높였다.

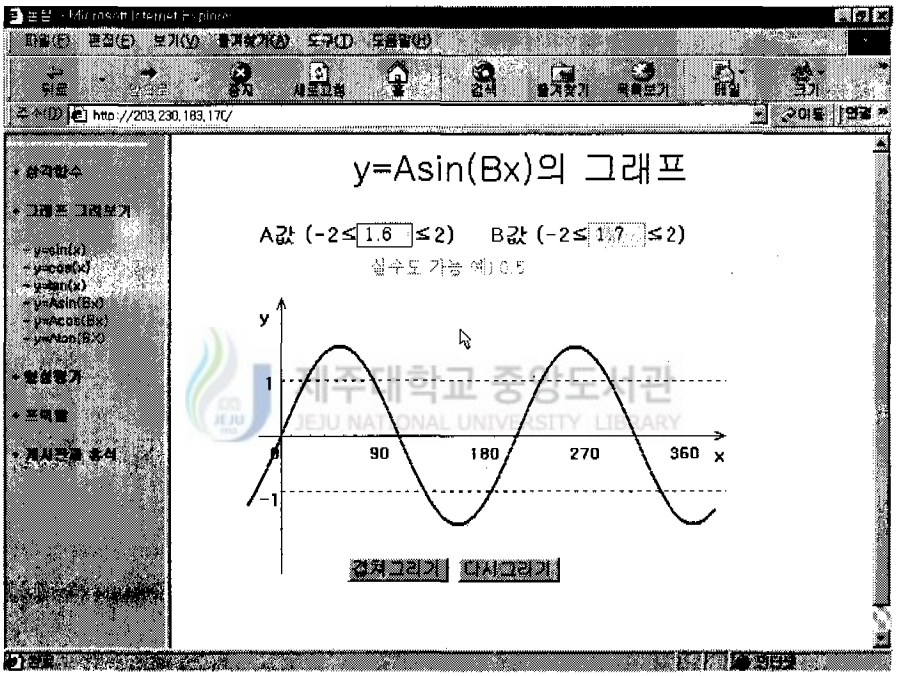
[그림 4] 삼각함수 그래프



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

④삼각함수의 그래프의 응용으로 $y=A\sin(Bx)$에서 A, B값을 변형하여 대입하면서 삼각함수의 그래프의 모양을 관찰할 수 있다. 겹쳐 그리기 버튼을 클릭해서 다시 A, B값을 대입하면 다른 색깔로 그래프를 그림으로써 두 개 이상의 그래프를 비교하면서 그래프의 성질을 확인할 수 있다. 다시 그리기 버튼을 클릭하면 지금까지 화면에 표시된 그래프가 지워지고 새로운 그래프를 그릴 준비를 한다.

[그림 5] 삼각함수 그래프의 응용



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑤ 형성평가 문제로 쉬운 문제와 어려운 문제로 나누어 개인의 능력에 맞게 스스로 선택하여 문제를 풀 수 있게 하였으며, 정답 설명을 클릭하면 평가에 대한 결과 및 오답에 대한 설명을 볼 수 있게 하였다.

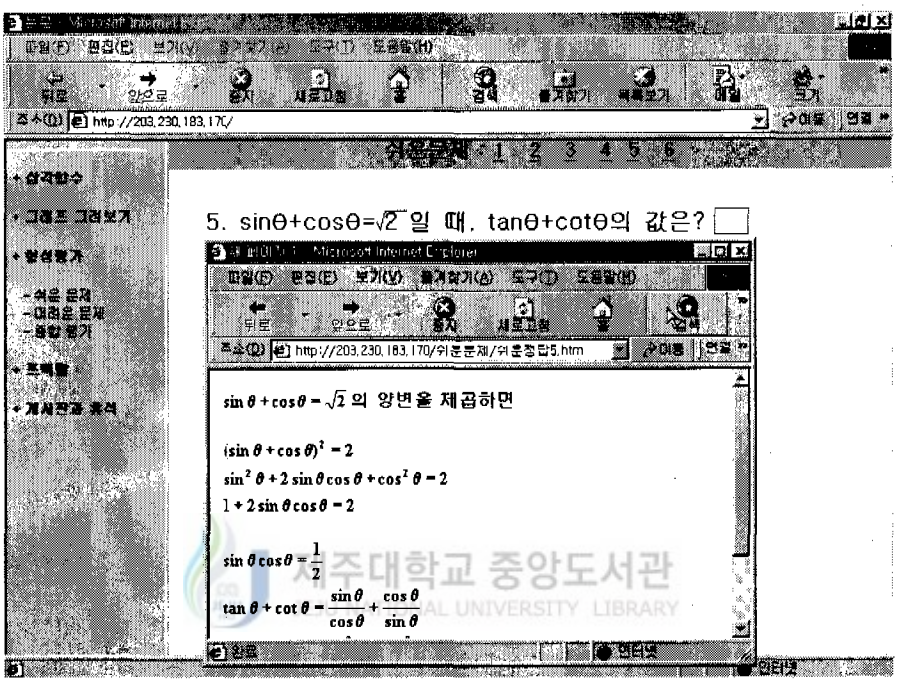
[그림 6] 형성평가 문제화면

제주대학교중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑥ 형성평가에서 쉬운 문제와 어려운 문제에 대한 정답 설명 화면이다.

풀이 과정을 자세하게 설명함으로써 최대한 학생들이 궁금증 해결에 역점을 두었다.

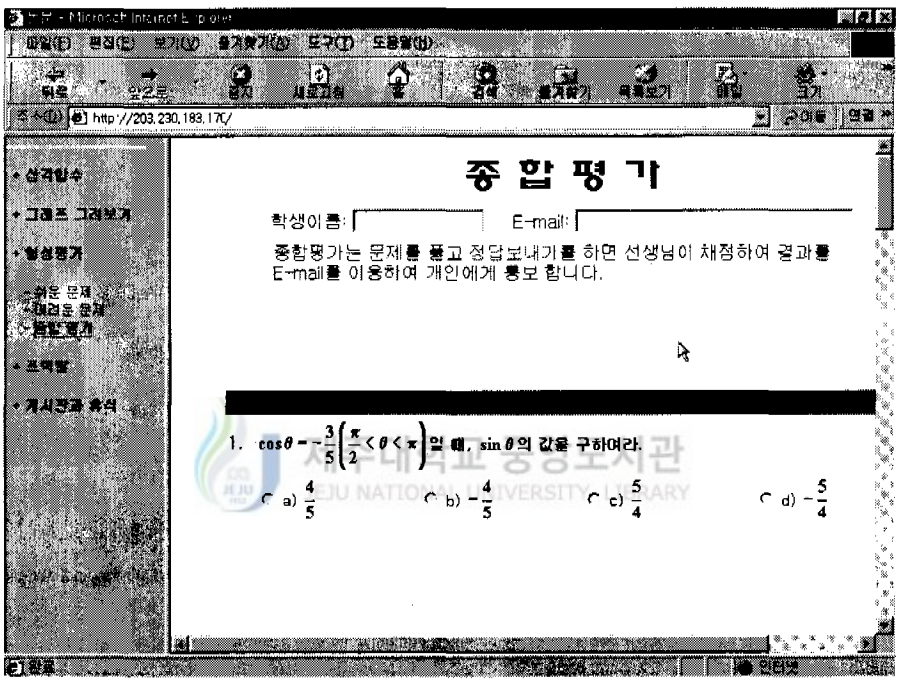
[그림 7] 형성평가 정답설명



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑦ 종합평가는 형성평가의 쉬운 문제와 어려운 문제를 풀어 본 후 자기의 성적을 평가받기 위해서 풀어보는 문제다. 학생 이름과 e-mail 주소를 써넣고 문제를 풀이한 후에 선생님께 전송하면 선생님이 채점 결과 및 오답에 대한 설명을 자세히 첨부하여 학생의 e-mail로 다시 전송하여 학생으로 하여금 제 복습할 수 있도록 하였다.

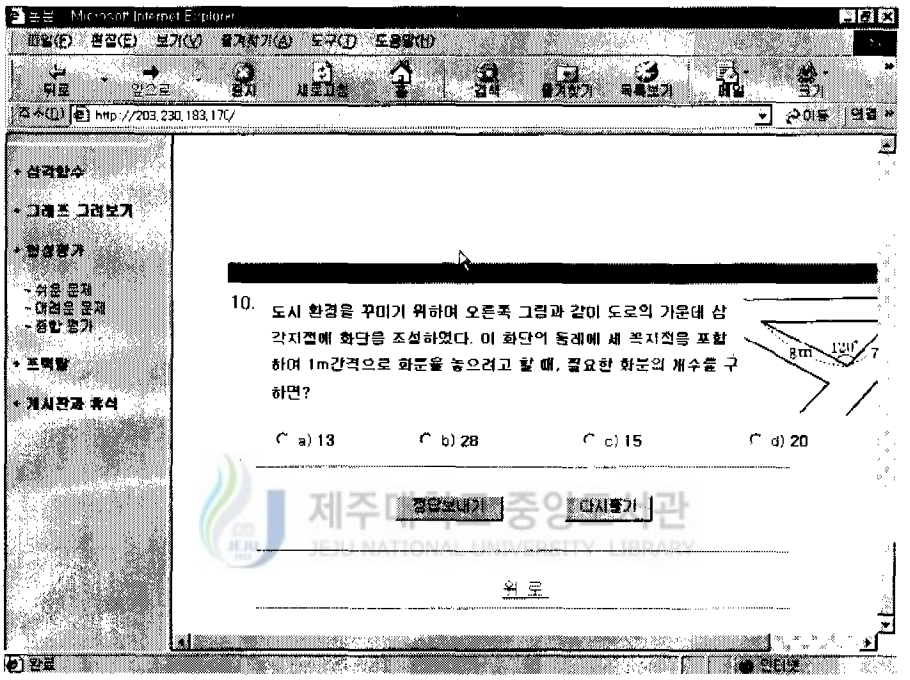
[그림 8] 종합평가 문제화면



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑧ 종합평가 문제를 전부 풀이한 후 선생님께 전송하는 화면이다. 정답 보내기 버튼을 클릭하면 학생이 체크한 정답이 선생님에게로 전달된다. 다시 풀기 버튼을 클릭하면 지금까지 푼 답이 지워지고 다시 풀 수 있게 하였다. 물론 전송하기 전에 정답을 수정할 수도 있게 하였다.

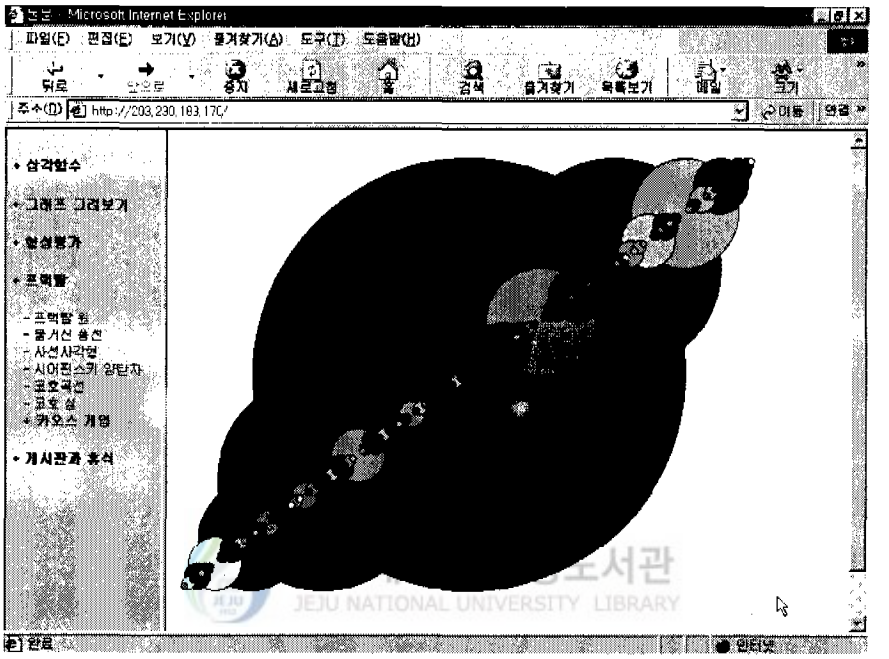
[그림 9] 종합평가 정답 보내기 화면



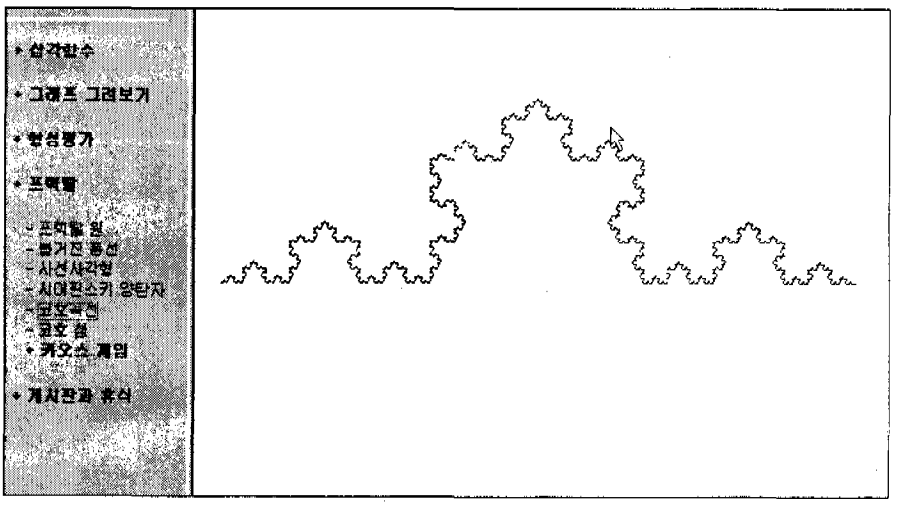
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑨ 프랙탈 중에서 불거진 풍선 모양의 화면[그림 10]과 코호곡선[그림 11]이다. PASS2000으로 제작되었고 플러그 인을 처음에 설치했을 시만 볼 수 있다.

[그림 10] 프랙탈 중 불거진 풍선모양의 화면



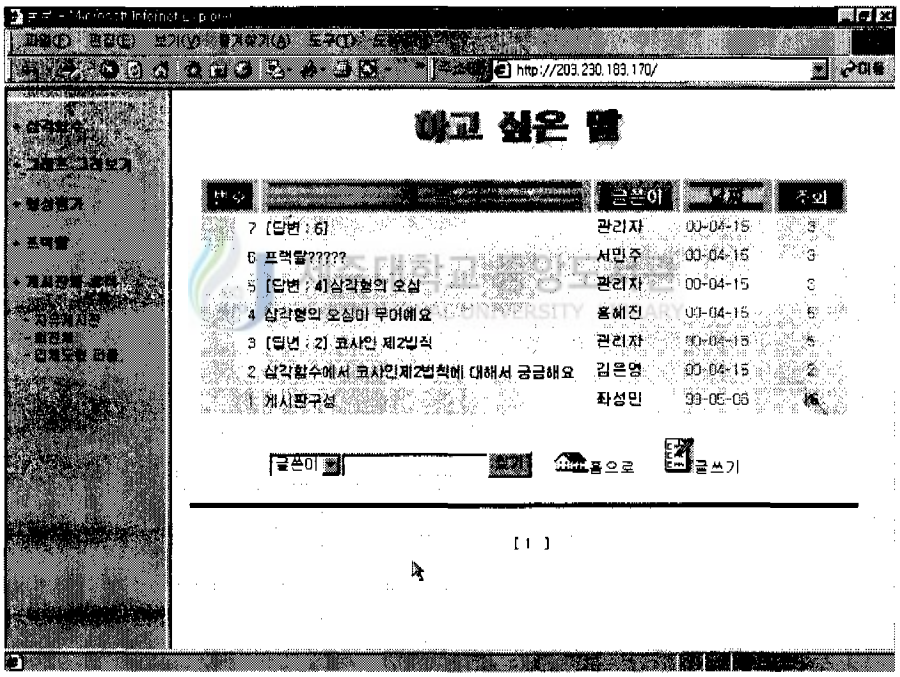
[그림 11] 코호곡선



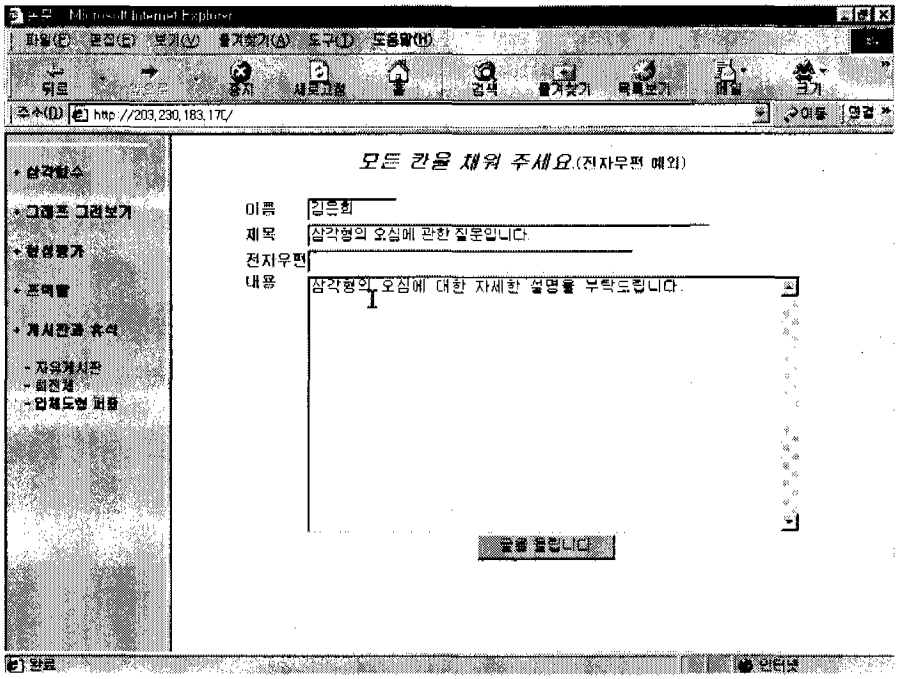
⑩ 자유게시판은 공부를 하다가 궁금한 점을 질문할 수도 있고 다른 학생이 질문한 내용을 가지고 토론도 할 수 있도록 했다. 물론 질문에 대한 답은 선생님이 친절하게 설명해 주고 필요한 사항은 e-mail을 이용하여 개인적으로 설명할 수 있도록 만들었다.

[그림 12]는 자유게시판이 첫 화면으로 화면사의 글쓰기 버튼을 클릭하면 [그림 13] 화면이 나오고 필요한 사항을 적은 후 글을 올리면 다시 이 화면으로 돌아온다. 화면에서 제목을 클릭하면 [그림 14] 화면이 뜨고 올린 글을 읽을 수 있다.

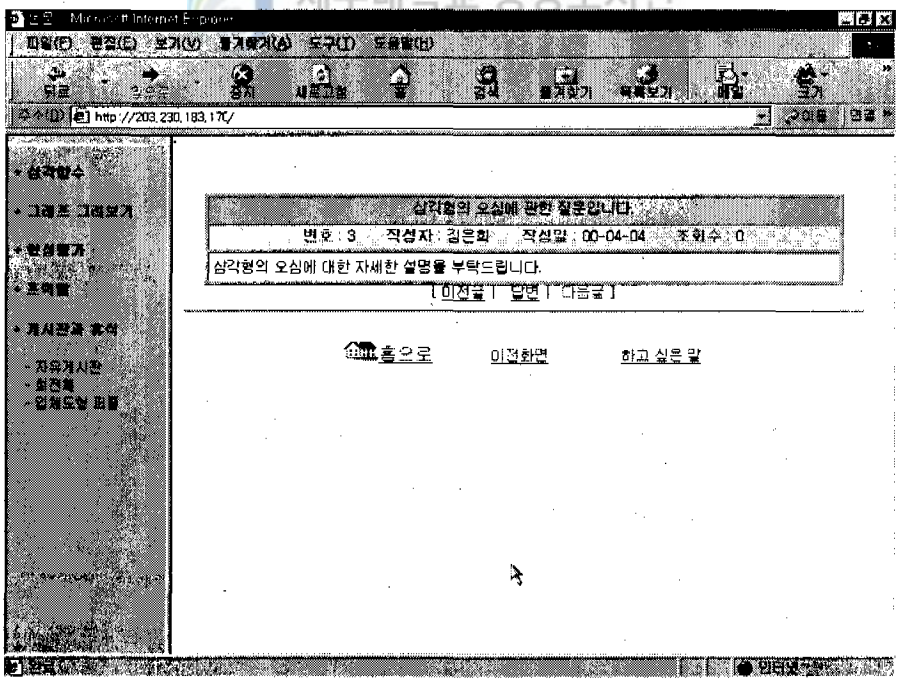
[그림 12] 자유게시판 화면



[그림 13] 자유게시판에서 글을 쓰는 화면



[그림 14] 게시판 읽기 화면

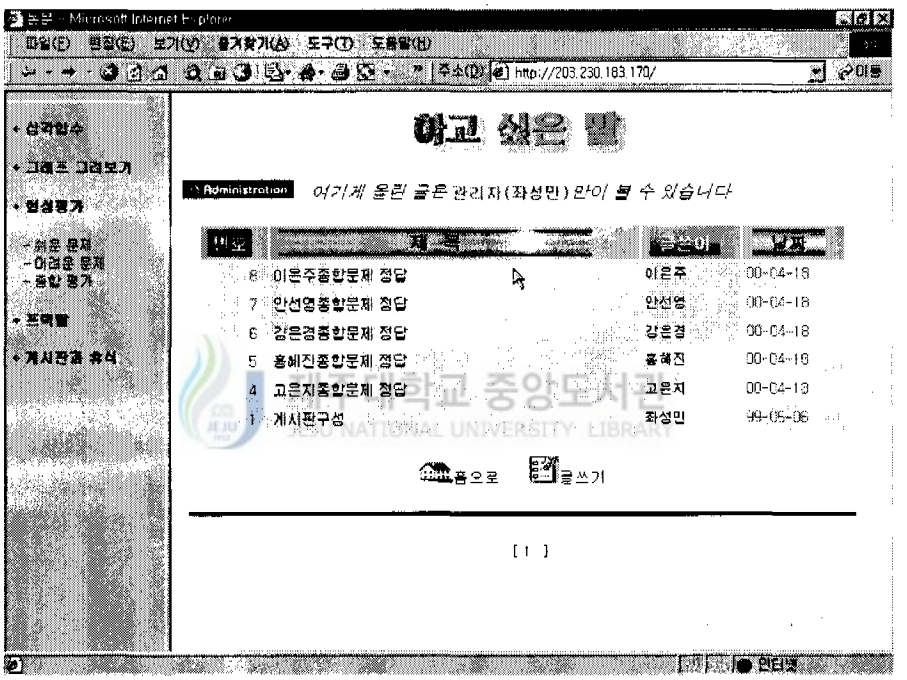


제주대학교 중앙도서관

⑪ [그림 15]는 관리자만이 들어갈 수 있는 장소로 암호가 설정되어 있으며 학생의 보낸 정답을 체크하는 프레임이다.

위 게시판과 동일한 구조로 되어있으나 학생이 보낸 정답을 다른 학생이 보고 참고하는 것을 막기 위하여 관리자의 암호 없이는 들어갈 수 없다. 학생이 보낸 정답을 확인한 후 채점하여 자세한 설명을 덧붙여 학생이 써낸 e mail주소로 보낸다.

[그림 15] 관리자 화면



e-mail로 보내는 정답화면을 예로 보면

번 호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
학생답	①	③	②	③	①	④	④	①	②	②
정 답	①	③	③	③	①	②	④	①	②	②
총 점	80점									

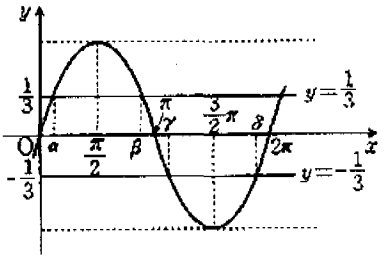
잘하셨습니다. 그러나 좀더 노력을 해야겠습니다.

학생이 틀린 문제를 보면 3번과 6번입니다. 3번 문제는 사인을 코사인으로

코사인을 사인으로 고치는 문제입니다. 아마 $\sin(90^\circ + \theta) = \cos\theta$라는 공식을 잊지 않았나 생각이 듭니다. 6번 문항에 대한 자세한 풀이를 써보았습니다. 참고하시기 바랍니다.

전체 정답을 원하시면 e-mail을 주시면 자세한 정답을 보내드리겠습니다.

6) $\sin x = \frac{1}{3}$의 두 근 α, β에 대하여



α, β는 $x = \frac{\pi}{2}$에 대칭이므로

$\frac{\alpha+\beta}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \therefore \alpha+\beta = \pi$

또 $\sin x = -\frac{1}{3}$의 두 근 γ, δ에 대하여

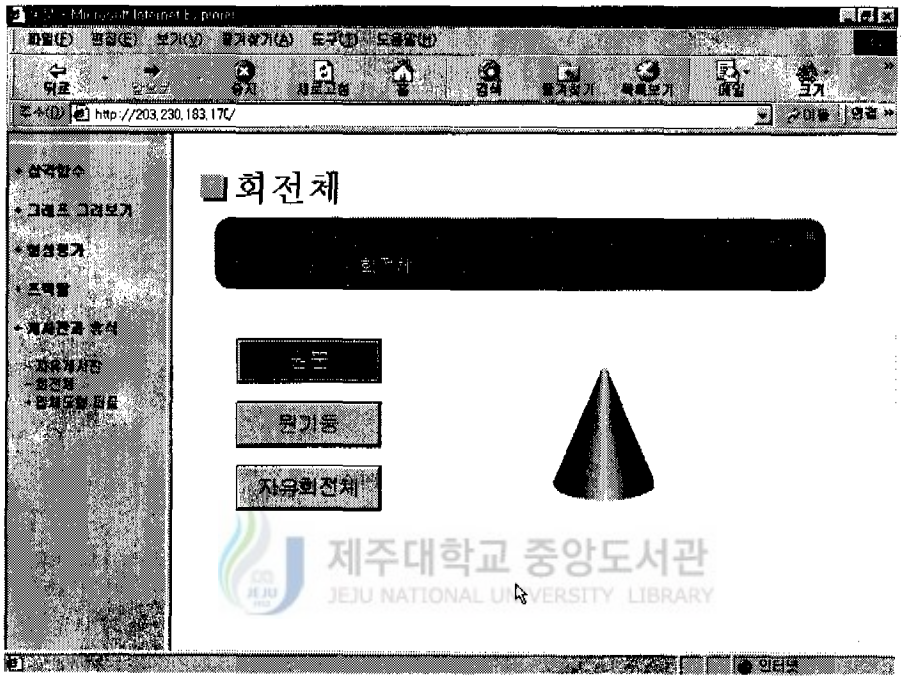
γ, δ는 $x = \frac{3}{2}\pi$에 대칭이므로

$\frac{\gamma+\delta}{2} = \frac{3}{2}\pi \quad \therefore \gamma+\delta = 3\pi \quad \therefore \frac{\alpha+\beta}{\gamma+\delta} = \frac{1}{3}$

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑫ 다양한 모양의 회전체를 관찰하는 화면이다. [그림 17]화면은 원뿔의 모양을 관찰하는 화면이다. 원기둥도 원뿔과 마찬가지로 버튼을 클릭하기만 하면 자동으로 입체가 그려진다. 좀더 다양한 모양의 회전체는 자유회전체를 선택하면 된다.

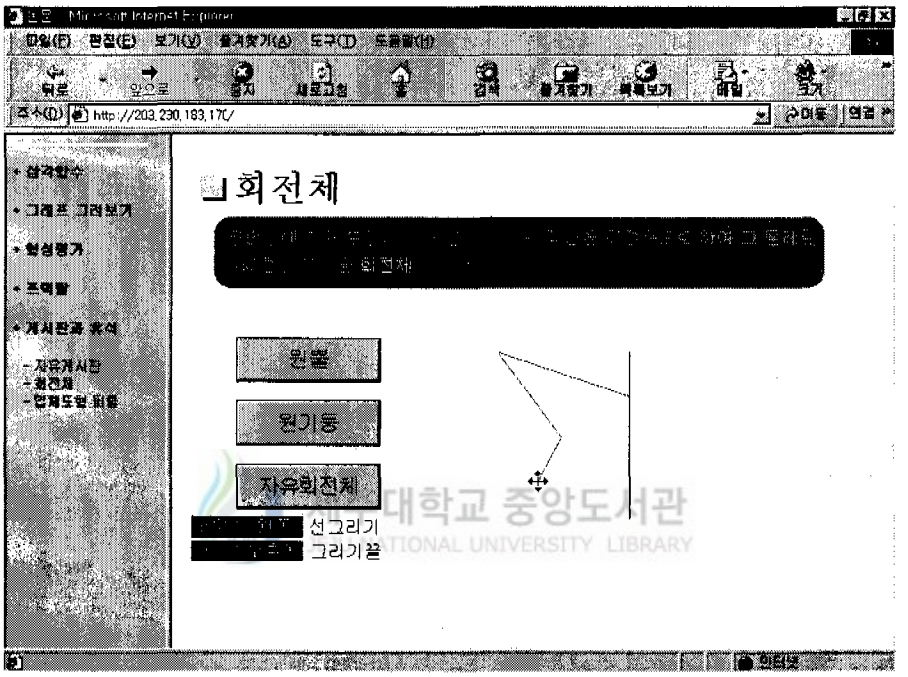
[그림 17] 직원뿔



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

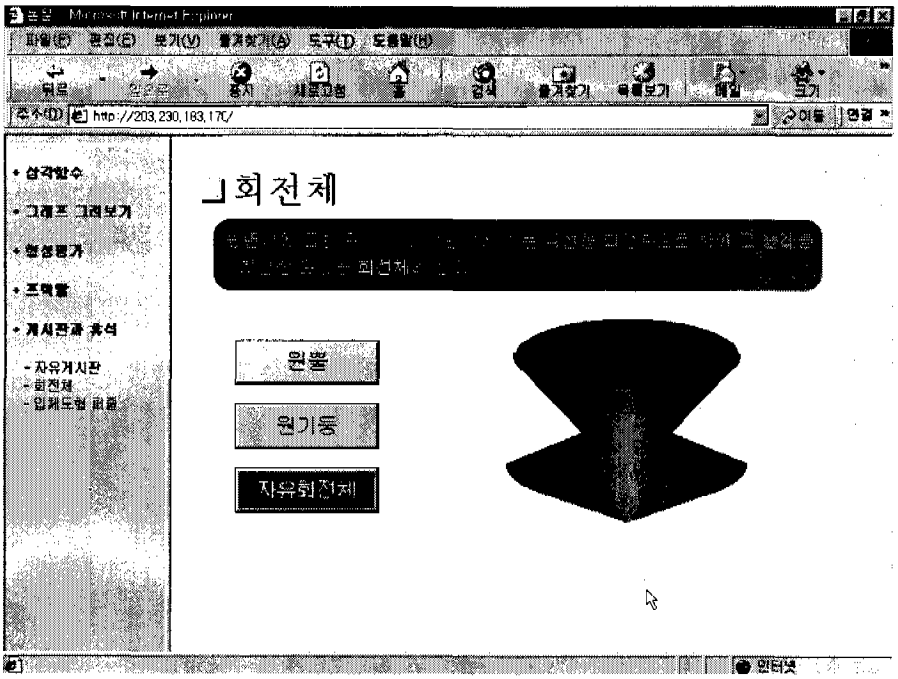
⑬ 자유회전체를 그리는 화면이다. 마우스 왼쪽을 클릭하면 클릭한 지점에 직선으로된 도형이 그려지고 자기가 원하는 도형이 되었을 때, 오른쪽 마우스를 클릭하면 회전체가 그려지기 시작한다. 도형이 모양을 살핀 후 다시 자유회전체 버튼을 클릭하면 새로운 회전체를 그릴 수 있다.

[그림 18] 자유회전체에서 직선도형을 만드는 화면



대학교 중앙도서관
NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[그림 19] 선택한 모양대로 회전체가 그려 진 모습

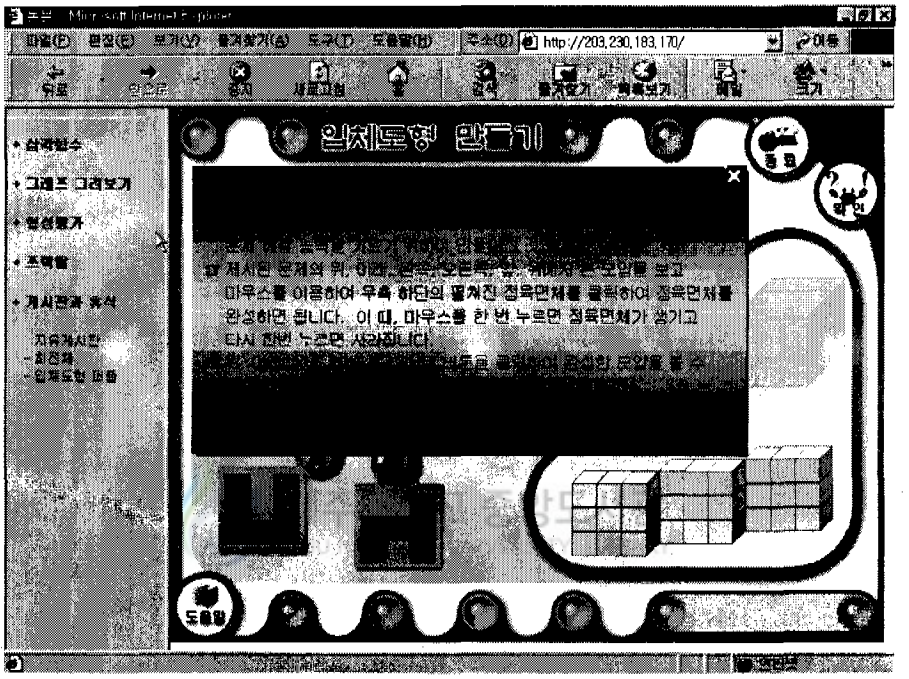


제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

⑭ 입체 도형 만들기 퍼즐 화면이다. 공부를 하다가 싫증이 날 때나, 잠깐씩 머리를 식힐 때 즐기는 게임이다.

초기화면은 게임을 진행하는 방법이 나타나고 진행 방법을 읽은 후 작은 화면을 닫으면 게임이 시작된다.

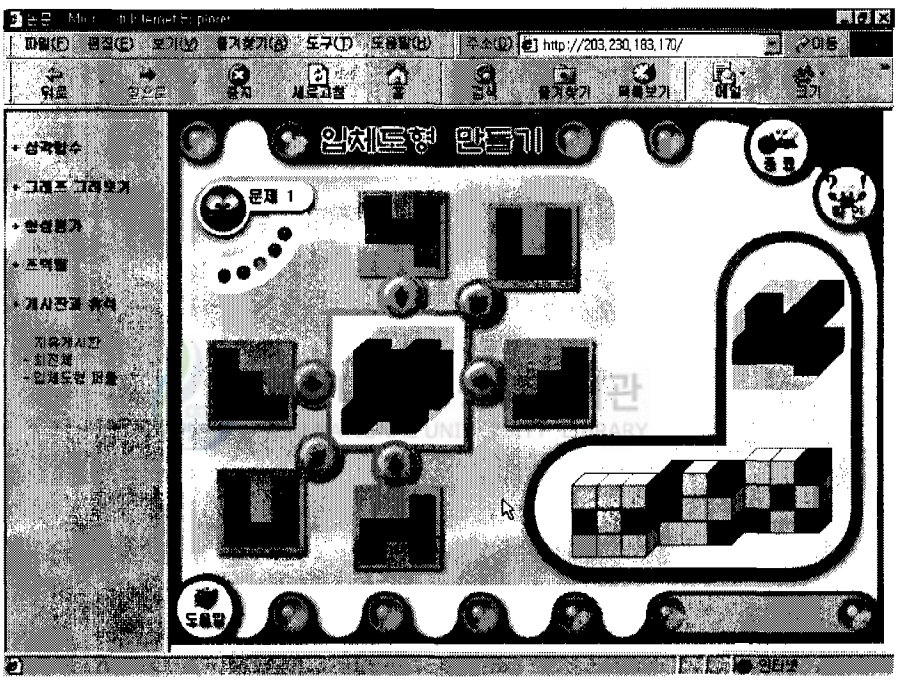
[그림 20] 입체도형 퍼즐 초기화면



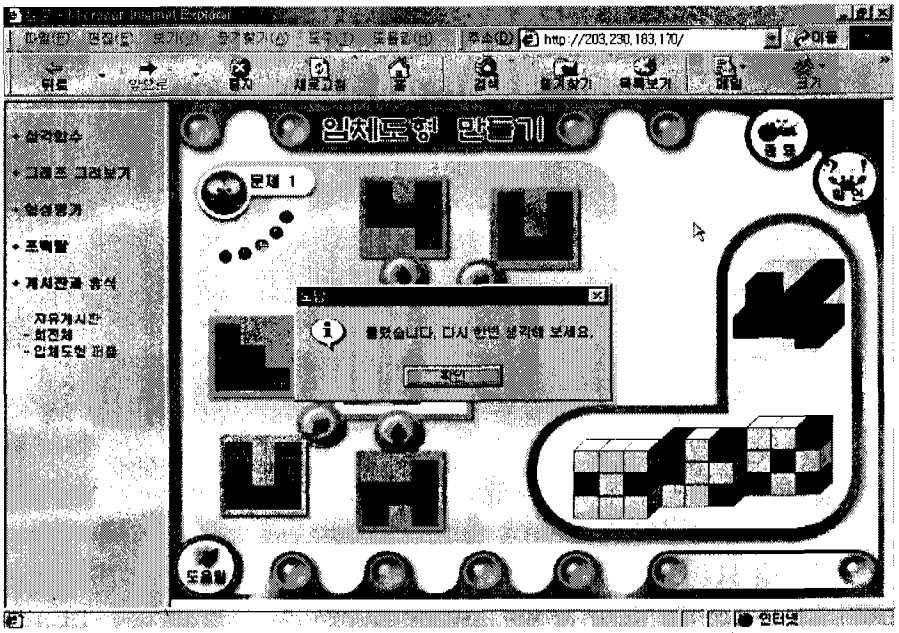
화면 오른쪽 하단에 있는 정육면체를 마우스로 클릭하면 클릭된 모양이 오른쪽 중간 정육면체에 표시된다. 가운데 화면에 있는 빈 정육면체 주위에 있는 도형은 화살표 방향에서 바라본 도형으로 이런 모양이 되게 오른쪽 하단에 있는 정육면체를 클릭하면 된다.

힌트를 얻고 싶으면 화살표를 클릭하면 그 방향에서 바라본 모양이 가운데에 표현된다. 이를 참고하면서 도형 맞추기를 하는 게임이다.

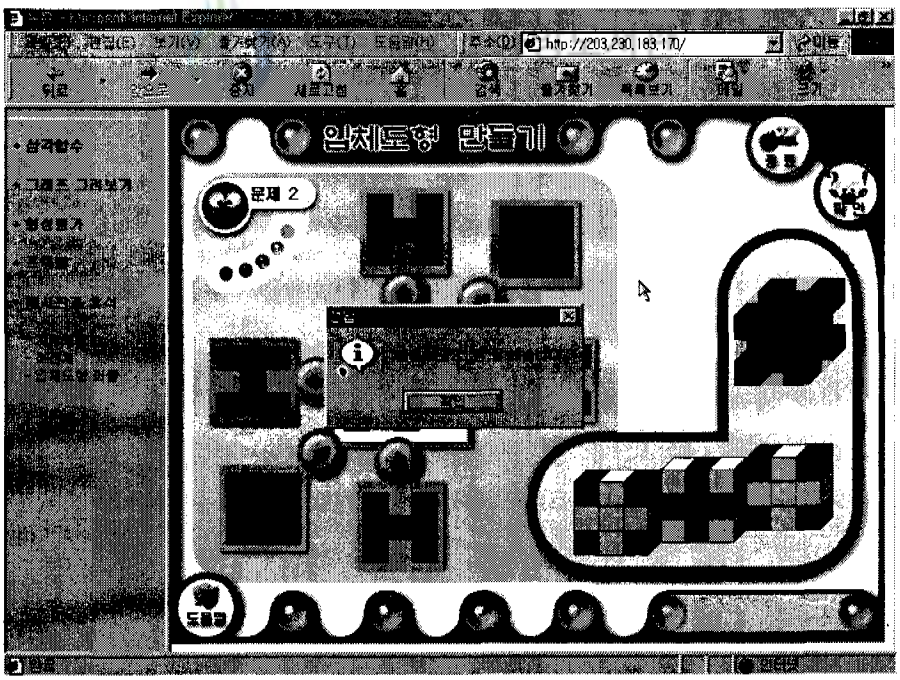
[그림 21] 입체도형을 여러 각도에서 보면서 만드는 과정



[그림 22] 퍼즐이 틀렸을 때 화면



[그림 23] 퍼즐을 맞췄을 때 화면



Ⅳ 결론 및 제언

본 연구에서는 무한한 가능성을 가진 인터넷을 통한 교육적 효용성에 대해 고찰하고, 인터넷을 교육에 효과적으로 이용하여 문제 해결력을 기르고 탐구력을 증진시키기 위해 인터넷 가정 학습 프로그램을 개발하였다.

자신이 그려본 그래프를 직접 확인하거나 다양하게 변화하는 모습을 지켜보고, 그려보기 힘든 함수의 그래프를 프로그램을 통해 모양을 확인할 수 있도록 하였다.

물론, 이 연구는 복잡한 함수를 그린다거나, 정의역이나 치역의 범위가 너무 큰 함수에 적용시키기는 다소 미흡한 점이 있다. 또한 아직은 삼각함수 한 단원만을 선정했기에 교육현장에서 적용시키기는 다소 미흡한 점이 있으나 수정, 보안하면 많은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

인터넷상에서 가정 학습 프로그램을 활용한 학습 효과의 장점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 통신 기술의 발달로 최근에는 인터넷을 통한 웹사이트의 활용이 일반화 되어가고 있다. 따라서 본 연구는 인터넷을 활용함으로써 많은 학생들이 인터넷과 좀더 친밀해지고 자신 있게 활용할 수 있는 교육적 효과를 극대화할 수 있게 한다.

둘째, 인터넷을 통해 언제, 어디서, 누구 나가 쉽게 학습할 수 있고 다양한 정보 및 학습 자료를 접할 수 있는 기회를 제공하였다.

셋째, 학습자 개인의 능력을 고려하여 스스로 관심 있는 단원을 찾아서 학습할 수 있고, 학습자의 개인의 수준에 맞는 능력별 학습활동을 할 수 있게 하였고, 학생들의 다양한 사고를 탐구함으로써 능동적인 효과를 가져와 학습 태도에 긍정적인 효과를 가져온다.

넷째, 본 프로그램은 반복 학습 및 멀티미디어 학습이 가능하여 학교 현장에서 능력별 개별학습 및 보충학습, 부진아 지도 등에도 효과적으로 활용할 수 있다.

다섯째, 막연히 갖고 있는 함수들의 그래프를 조작을 통해 그려보고 확인·경험함으로써 학생들의 수학에 대한 개념 형성에 많은 도움을 줄 수 있다.

끝으로 본 연구를 통해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 삼각함수의 그래프 및 프랙탈을 중심으로 다루었는데 그래프를 그리는 프로그램을 제작하는데 많은 애를 먹었다. 웹사이트에서 그래프를 쉽게 그릴 수 있는 프로그램이 거의 없고, 있더라도 프로그램 가격이 너무 고가여서 개인의 웹사이트에 적용시키기는 매우 어렵다. 다양한 함수를 그릴 수 있는 학습 자료의 개발이 필요하다.

둘째, 인터넷이 초고속화가 되고 있는 실정이지만 아직도 가정에서는 모뎀을 쓰기 때문에 접속 속도가 너무 느려서 학습하는데 짜증이 나는 경우가 많으며, 전화비 부담도 무시할 수 없는 실정이다. 인터넷 초고속화 시설 확충에 좀 더 많은 투자가 있어야 하겠다.

셋째, 웹사이트를 만들기 위해서는 인터넷에 관련된 언어(JAVA, JAVAScript, VBscript, ASP 등)나 저작 도구에 관계된 많은 정보들을 알아야 하는데 그 분량이 한, 두 사람이 하기엔 너무 벅차므로 여러 사람이 공동으로 연구하는 것이 바람직하다.

넷째, 학교 현장에서 일어나는 여러 가지 교육적 효과나 문제점이 반영되기 위해서는 현직 교사들의 참여도가 높아야 하는데 아직까지는 교사의 인식 및 지식, 기능 등이 미흡하므로 자기 연수를 통해 개선, 심화 시켜야함이 바람직하다고 생각이 든다. 또한 많은 교사가 참여하여 한, 두 과목만 아니라 전체 과목으로 늘려서 많은 정보를 수록하여야 한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

다섯째, 인터넷을 통한 학습에 참가하기 위해서는 컴퓨터가 필수적인데 가정형편상 구입하지 못한 학생에게는 어떻게 동등한 기회를 주어야 하는가 라는 점이다.

여섯째, 여러 번 접속하는 학생들을 위해서는 형성평가 문제라든가 여러 가지 단원들을 계속 업그레이드를 해야하는데 홈페이지 구축 및 문제 출제에 많은 시간이 소요되므로 많은 선생님이 협조가 있어야 한다.

마지막으로 우리가 계속해서 제기해야 하는 질문은 인터넷이 학교 교육에 가져오는 긍정적인 효과뿐만 아니라 부정적인 영향이 무엇인가, 인터넷을 학교 교육과정과 통합이 이루어지기 위해 우리의 교육 과정이 어떻게 달라져야 하는가, 또한 어떠한 행·재정적 지원 체제가 마련되어야 하는가 등이다 이러한 질문은 우리가 앞으로 풀어가야 할 숙제가 될 것이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

참고문헌

<단행본>

김석주(1996) 「자바와의 첫사랑」, 가남사.

김용운, 김용국(1998). 「프랙탈과 카오스의 세계」, 우성출판사.

권영만(2000). 「ASP 프로그래밍」, 도서출판 대림.

류재구(1998). 「비주얼 베이직5 바이블」, (주)홍익미디어CNC

사이버게이트8(1999). 「ASP 활용」, 사이버출판사.

신동준(1998). 「예제로 배우는 비주얼 베이직 입문과 실습」, 기전연구사.

신인선(1998). 「수학교사를 위한 프랙탈 기하」, 경문사.

윤옥경 외(1999). 「고등학교 공통수학」, (주) 중앙교육.

이상엽(1998). 「Internet Programming Bible Ⅱ」, 영진출판사.

이승택(1996). 「컴퓨터 구조이야기 Ⅱ」, 영진출판사.

이인화(1998). 「엑서스 97」, 가메출판사.

제주도교육과학연구원(1999). "교육 정보화 자율 연수 교재 저작도구 과정", 제주도교육과학연구원.

한국교육학술정보원(1999). 「교육용 멀티미디어 저작도구 PASS2000 사용설명서」, 한국교육학술정보원.

<논문>

강병욱(1999). "컴퓨터 소프트웨어 활용이 도형학습에 미치는 영향(GSP를 중심으로)", 제주대학교 교육대학원 석사학위 논문.

강석환(1999). "자연과 탐구학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 대학원 , 석사학위 논문.

김보운(1997). "인터넷상에서 개별학습과 협동학습을 위한 학습 교재 개발",

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

홍익대학교 교육대학원 , 석사학위 논문.

김한희 외(2000). "수학 응용소프트웨어를 활용한 효과적인 이차곡선의 지도방안", 수학교육 논문집, 한국수학교육학회.

김호진(1998). "웹 기반의 가상현실 화석학습 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 대학원 , 석사학위 논문.

나헌하(1997). "인터넷 환경에서의 코스웨어 개발에 관한 연구", 연세대학교 교육대학원 , 석사학위 논문.

동은미(1999) "현미경 학습을 위한 웹 기반 멀티미디어 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 대학원 , 석사학위 논문.

박일영,김한희(2000). "실제 수업에서의 수학응용소프트웨어의 활용 방안", 수학교육 논문집, 한국수학교육학회.

심승환(1997). "인터넷을 활용한 교육용 프로그램 제작", 서울대학교 대학원 , 교육학석사학위 논문

장경자(1998) "웹 활용 학습(Web-Bascd Instruction)자료 개발과 학교 적용", 충북대학교 교육대학원 , 석사학위 논문.

최재근(1996). "멀티미디어 저작시스템을 이용한 컴퓨터 기초학습 CAI 개발", 한국교원대학교 대학원 , 석사학위 논문.

<참고사이트>

교육부, http://www.moe.og.kr

수학사랑, http://www.mathlove.co.kr

공주대학교 수학교육과, http://www.math.kongju.ac.kr

PASS2000 홈페이지, http://www.edunet.keris.or.kr/pass2000

에듀넷, http://www.edunet4u.net

<Summary>

Development of Learning Materials for Mathematics through Internet

Joa, Seong-Min

Mathematics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Cheju, Korea

Supervised by Professor Ko, Bong-Soo

The purpose of this study is to develop learning materials which are useful to students and teachers of Mathematics using various functions of computer, for examples, sounds, text, animation, image, graphic, etc. on the internet. Especially, this thesis emphasizes development of learning materials for the home study by giving students a chance to ask and to get answers about their curiosities

This program consists of definitions and general explanations of trigonometric functions, self-drawing of graph, formative and summative tests, fractals and solid of revolution, a notice board and puzzle.

In the part of the self-drawing, we can give arbitrary constants and look at the structure of the graph. Formative and summative tests give that the ability of students can be estimated by themselves and that teachers give them feedback. A notice board makes it possible that teaching and learning activities keep going on effectively by giving answer to student's questions and various information. The part of fractals and the puzzle of solid of revolution and solid figure are added as fun for students.

※ A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of Education in August, 2000