

고등학교 수학과 교육을 위한 CAI 프로그램 개발연구 -도형의 이동을 중심으로-

허 중 호¹⁾

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

현대사회는 정보가 곧 자원인 “정보화” 사회이다. 정보화 사회에서 요구되는 학교 교육은 정보화된 환경속에서 능동적으로 대처할 유능하고 건전한 인재 양성이 주된 목표라고 할 수 있다. 이를 위해서는 학생들의 지식을 확충하고, 창의적 문제해결력을 신장할 수 있도록 교육의 내용과 방법도 정보화되어야 한다. 정보 기술을 활용할 수 있는 환경을 구비하는 것과 함께, 학생들이 실제로 문제해결과 과제 수행에 정보 기술을 활용할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 여기에 필수적인 도구가 컴퓨터이다(류희찬, 1997).

컴퓨터가 학교 현장에 도입되면서 컴퓨터는 교수 학습 환경의 개선에 많은 기여를 하고 있다는 연구보고(최적임, 1991)에 따르면 컴퓨터가 다른 매체와는 달리 정보를 제시하거나 처리하는 능력이 뛰어나며 학습자와의 역동적인 상호작용을 통해 학습자의 반응에 대한 다양한 처치를 할 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문에 컴퓨터활용을 권장하고 있다.

한편 1975년에 발표된 미국의 NACOME (National Advisory Committee On Mathematical Education) 보고서는 수학교사들이 컴퓨터를 도입함으로써 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심을 새로운 측면에서 북돋을 수 있음을 지적하고 있고 또 1980년 미국의 전국 수학교사 협의회(NCTM 1980)도 수학 교육과정이 지향되어야 할 방향에 대한 8가지 권고 가운데서도 컴퓨터를 활용하도록 권장하고 있다.

컴퓨터를 수학교육에 활용하고자 하는 움직임은 그 뒤 세계적인 추세가 되어 문제 해결에 대한 연구와 함께 수학교육 연구의 주류가 되어 오고 있다.

오늘날 수학교사는 항상 수학교과와 내용을 어떻게 교수해야 효과적이며 학생들이 잘 이해하고 적용하는가에 관심이 있다. 비평준화 지역은 학교별로도 학력수준이 차이가 많고 학급 내에서도 학생들의 학력과 학습에 대한 관심도는 천차만별이다.

학생들은 대부분 도구교과로서 수학의 중요성을 인식하고 있으며 자의반 타의반으로 많은 노력과 시간을 투자하나, 일정 수준의 학력에 도달하지 못한 대부분의 학생들은 중도에 수학 학습을 포기하고, 수학은 어렵다고 말하고, 무조건 수학 학습은 싫다고 하는 경우가 허다하다. 이러한 수학 학습을 포기하는 학생들을 대할 때마다 수학교사는 허탈감에 빠지곤 한다.

1) 충남 논산 강경고등학교

그러나 별다른 재고나 사전지식이 없이, 많지 않은 기회에 접하게 되는 CAI프로그램을 학생에게 제공하고 학습의 기회와 시간을 주면 대부분 학생들은 호기심을 가지고 집중하는 경우를 쉽게 볼 수 있다. 이에 컴퓨터를 활용한 수업의 유용함의 단서를 찾을 수 있다.

따라서, 학습방법의 다양함, 개별화 학습을 가능하게 해 줄 수 있도록, 교사의 입장 중심으로 CAI프로그램 개발 체제를 고안하고, 이에 의하여 반복 연습형과 개인 교수형의 혼합형태로 정규 수업 시간 및 수업종료 후 복습용으로 활용될 수 있도록 CAI프로그램을 개발하여 보고자 한다.

수학교육에서 CAI를 가장 효율적으로 활용할 수 있는 영역은 시각적인 대상을 주로 다루는 기하영역으로 형식적인 증명이나 개념 학습의 전 단계에서 그래픽이나 애니메이션을 통한 직관적 탐구 활동은 수학의 역동적이고 발생적인 측면을 부각시킬 수 있으므로 고등학교 공통수학 도형의 방정식 단원 중 “도형의 이동”을 중심으로 그래픽과 애니메이션, 음향, 시간지연 효과 등 컴퓨터의 다양한 특성을 이용한 CAI 프로그램을 개발하여 학생들이 “도형의 이동”에 대하여 폭넓게 이해할 수 있게 하고, 이를 토대로 사고력과 창의력을 길러 여러 가지 응용문제를 해결할 수 있는 능력을 증진시키고자 하였다. 특히 CAI를 효과적으로 교수-학습에 활용하여 학생들이 수학에 대한 흥미를 느낄 수 있게 하고 학습 동기를 유발시키는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 내용

본 연구는 고등학교 1학년 공통수학 교과의 도형의 방정식 단원 중 소단원인 “도형의 이동”의 구성과 내용을 분석하여 학습목표에 가장 잘 접근할 수 있도록 프로그램을 개발하여 “도형의 이동”에 대한 개념이 확

고하게 형성되고 이를 활용할 수 있도록 하였고, 학습 진행 상황에 따라 학습자가 자기 자신의 능력에 맞추어 학습속도를 조절할 수 있도록 하고, 부족한 부분에 대해서는 반복 학습의 기회를 제공받을 수 있도록 하였다. 또한, 예제풀이를 통하여 개념을 정리하고, “수준별 연습문제풀이”란을 마련하여 학습자 스스로가 학습 결과를 테스트하고 테스트가 끝난 후에는 결과를 분석하여 학습자가 어느 정도 수준에 도달했는지 알게 하여 부족한 부분을 보충할 수 있는 기회를 부여하였다.

II. 이론적 배경

1. CAI의 개념

가. 용어의 정의

코스웨어(CW:courseware)는 수업 목표를 달성시키기 위해서 개발된 교육용 소프트웨어를 말한다. 즉, 코스웨어는 교육행정용 소프트웨어, 수업매체 소프트웨어, 수업도구 소프트웨어 등의 매우 다양한 교육용 소프트웨어 중에서 수업매체용 소프트웨어를 통칭하는 것이라고 할 수 있다. 코스웨어에서 컴퓨터가 맡는 역할은 수업내용을 전달하는 것이다. 코스웨어(CW) 외에도 수업목표의 달성을 위해서 컴퓨터를 활용하는 것을 나타내는 용어는 매우 다양하다. 그 중에서 대표적인 것들은 다음과 같다.

CAI : Computer-Assisted Instruction(컴퓨터보조수업)

CAL: Computer-Assisted Learning (컴퓨터보조학습)

CMI: Computer-Managed Instruction(컴퓨터경영교수)

CBE: Computer-Based Education(컴퓨터기저교육)

이들 용어들은 모든 수업 또는 여타의 다양한 교육활동에서 컴퓨터를 활용하는 것을

나타내고 있지만, 각각은 활용의 강조점과 범위를 달리하고 있다. 먼저, CAI, 즉 컴퓨터보조수업은 코스웨어를 수업 상황에서 활용하는 교수 형태를 말하는 것으로, 컴퓨터의 교수적 역할을 강조하는 용어이다. 컴퓨터보조학습(CAL)은 컴퓨터를 학습 상황에서 활용하는 학습 형태를 말하는 것으로서, 컴퓨터의 학습 제공 역할을 강조하는 것이다. 컴퓨터경영교수(CMI)란 CAI 또는 CAL과 같이 교수 학습상황에서 직접적으로 컴퓨터를 활용하는 것이 아니라, 학생 및 인사 관리, 학습 성취 기록의 관리, 기타 다양한 학교 사무 자동화 등 컴퓨터를 교수 상황에 간접적으로 활용하는 것을 말한다. 컴퓨터기저교육은(CBE)은 CMI, CAI, CAL 등 교육 상황에 컴퓨터를 도입, 활용하는 모든 사상을 포괄적으로 일컫는 용어이다.

정리하면, 코스웨어란 다양한 교육용 소프트웨어 중에서 컴퓨터보조수업 또는 컴퓨터보조학습용으로 개발된 소프트웨어를 통칭하는 것이다. 여타의 교육용 소프트웨어와는 달리 코스웨어는 수업 목표의 달성에 직접적으로 활용된다는 점에서 그 특징이 있다고 할 수 있다(교육부, 1993).

나. CAI의 유형과 특성

수업의 형태가 강의 문답, 조사 발표, 토론, 견학 등으로 다양한 것과 마찬가지로 CAI의 형태 역시 다양하다. 여기서는 수업전략에 따른 대표적인 유형만을 고찰하고자한다. 대표적인 유형은 반복 연습형(drill and practice), 개인 교수형(tutorial), 게임형(learning game), 모의 실험형(simulation) 등의 네 가지로 구분할 수 있다.

먼저, 반복 연습형은 이미 학습한 과제에 대한 반복 연습과 피드백을 제공해 준다. 반복 연습형에서 다루는 학습 과제는 컴퓨터 이외의 다른 매체를 통해서 이미 학습된 경우도 있을 것이다.

개인 교수형은 새로운 정보에 대한 수업을 제공한다는 점에서 반복 연습형과 차이

가 있다. 수업과정은 교사와 학생이 일대일로 수업하는 과정과 비슷하다. 즉, 새로운 개념에 대한 설명이 제시되고, 그 개념의 설명에 대한 학생의 이해도를 측정하고, 측정 결과에 따라 적절한 후속 수업 내용을 제공해 준다.

게임은 수세기 전부터 적용되어온 수업 형태의 일종이다. 컴퓨터의 수치 조작 능력 및 그래픽, 애니메이션 제공 능력 등은 학생들을 매료시키기에 충분하다. 이러한 능력 때문에 컴퓨터는 교육 게임의 매체로서 이상적이라 할 수 있다.

컴퓨터는 또한 복잡한 개념이나 사상(event)에 대한 모의 실험 학습에 활용될 수 있다. 모의 실험형은 학생이 입력하는 자료 즉, 학생이 통제하는 조건에 따라 실제 상황과 동일한 또는 근접한 실험 결과를 제공해 준다. 또는 실제 상황의 실험에서 요구되는 시간과 비용 또는 안전사고를 유발하지 않는다는 점에서 강점이 있다.

모의 실험형이 다른 유형보다 가장 상위의 효과적인 유형이라고 생각하는 사람이 많다. 그러나, 각 유형은 다른 유형이 갖지 못한 나름대로의 장점을 가지고 있다. 따라서, 각 유형들의 효과성에 대한 위계적인 사고는 무의미하다고 할 수 있다. 유능하고 현명한 프로그램 설계자라면 다루고자 하는 학습 과제가 어떠한 것인지, 학습자 특성은 어떠한지, 활용상의 외적 제약은 무엇인지 등을 종합적으로 분석한 다음 수업 목표 달성에 가장 적합한 유형을 선택하여야 할 것이다.

2. 한울4.0의 개관

‘강력한 기능과 쉬운 저작’이라는 목표 아래 개발된 한울4.0은 32비트 운영 체제인 윈도우95 환경에서 멀티미디어와 관련된 응용 소프트웨어를 개발하는 스크립트 중심의 저작도구로서 다음과 같은 특징을 지니고 있

다.

첫째, 프로그래밍의 기본 개념만 익히면 자유로운 저작을 보장받을 수 있다. 프로그래밍 언어에 대한 지식과 경험이 없더라도 교육용 소프트웨어를 저작하는데 필요한 여러 가지 저작 툴을 제공하여 원하는 CAI 프로그램을 보다 쉽게 생성할 수 있도록 하였다.

둘째, 멀티미디어 데이터의 처리를 지원할 수 있다. 문자 정보나 그림정보 이외에 소리, 애니메이션, 동영상 등과 같은 다양한 정보 유형을 이용한 멀티미디어 코스웨어 개발을 지원할 수 있도록 하였다.

셋째, 모든 명령을 도움 설명 받으면서 작성하는 도움말편집기가 있고 화면 디자인과 관련된 내용은 화면에서 직접 그려 소스를 자동으로 생성시킬 수 있다

Ⅲ. 프로그램의 개발

1. 프로그램의 개요

가. 목표

본 단원의 학습 목표를 다음으로 두고 이를 달성하기 위하여 직관적으로 이해할 수 있는 예시와 그림을 도입하고 개념을 확고히 할 수 있도록 학습을 전개하였다.

1) 도형의 평행이동과 좌표축의 평행이동의 뜻을 알고 평행이동한 도형의 방정식을 구할 수 있다.

2) 도형의 대칭이동의 뜻을 알고 여러 가지 대칭이동한 도형의 방정식을 구할 수 있다.

나. 내용

본 프로그램은 고등학교 공통 수학(1학년) 교과서의 대단원 도형의 방정식의 중단원 '도형의 이동'을 소단원 '평행이동'과 '대칭이동'으로 크게 나누어 학습토록 하였고 특별히 선수 학습 과정 없이 학습 전개

중에 준비 과정을 두었고 직관적으로 이해할 수 있도록 하였다.

학습 차례는 메뉴 형식으로 '평행이동', '대칭이동', '연습문제풀기'로 구성되어 있어 학습자가 학습할 차례를 선택하도록 되어 있다. 평행 이동은 '점의 평행이동', '도형의 평행이동', '좌표축의 평행이동' 3개 학습 내용 메뉴로 구성되어 있으며, 대칭 이동은 '축과 원점에 대한 대칭이동', 'y=x에 대한 대칭이동'으로 구성하여 학습 위계도상 점의 평행이동과 점의 대칭이동을 먼저 학습하도록 함으로써 도형의 평행이동과 대칭이동에 대한 이해와 단계 학습이 이루어지도록 전개하였다. 단계별로 용어의 정의를 확실히 하고 개념을 정리하도록 하였으며 예제문을 제시하여 풀어보게 함으로써 반복학습이 이루어지도록 하고 개념에 대한 응용력을 키우는데 도움이 되도록 하였다. 연습문제는 본 프로그램으로 학습한 내용에 대하여 수준별 학습이 이루어지도록 하기 위하여 '기초문제', '발전문제', '심화문제'로 구성하였으며 각각 5문항씩을 제시하여 학습자 스스로가 학습 결과를 테스트하고 테스트가 끝난 후에는 결과를 분석하여 학습자가 어느 정도 수준에 도달했는지 알게 하여 부족한 부분을 보충할 수 있는 기회를 부여하였다.

2. 프로그램의 구성

가. 개발 환경

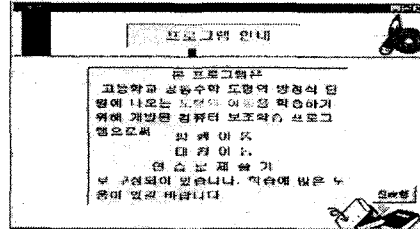
구 분		개 발 환 경
소프트웨어	운영 체 계 (OS)	한글 Windows95
	저 작 도 구	한울 4.0
	기 타	DirectX(다이렉트엑스) 2.0이상
하드웨어	CPU 기억 용량 및 메모리	640 KB, RAM 8M
	한 글 표 시	40자 x 25줄, 완성형 한글
	Video 카드	SVGA 800×600
	디스크 드라이브	8배속 CDROM HDD 1.4GB
	주 변 기 기	MOUSE

[표 1] 프로그램 개발환경

나. 파일 일람표

파일명	크기	용도	파일명	크기	용도
H-logo1.AVI	1919	동영상파일	*.WAV	451	음성파일
배경3.BMP	895	배경그림파일	*.BMP	1192	그림파일
배경8.BMP	901	배경그림파일	*.KAS	124	실행파일
Reggae.MID	11	음악파일			

[표 2] 프로그램 파일 일람표



[그림 2] 프로그램 소개

3. 프로그램의 운영

가. 운영 환경

구분	사용환경
운영체제(OS)	Windows95
CPU 기억 용량 및 메모리	640 KB 이상, 8MB
한글 표시	40자 x 25줄, 완성형 한글
Video 카드	VGA
디스크 드라이브	CDROM 6배속 HDD 권장
주변기기	마우스

[표 3] 프로그램 운영환경

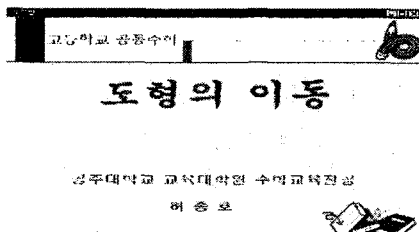
3) [그림3]은 학습차례 선택화면으로 원하는 학습을 마우스를 이용하여 선택한 다음 클릭하여 이동한다.



[그림 3] 학습차례 선택

나. 내용 전개

1) 프로그램을 시작하는 화면은 Reggae.mid 음악이 흘러나오면서 H-logo1.ave 동영상의 도형이 돌아가고 이어서 [그림1]과 같이 표지화면이 나타나고 자동넘김으로 프로그램을 소개하는 화면이 나타난다.



[그림 1] 표지화면

2) [그림2]는 프로그램을 소개하는 화면이고, 모든 진행은 마우스를 클릭하도록 하였다. 이어서 자연과 생활속에서 도형의 이동과 관련하여 생각해 볼 수 있는 시간을 주었고, 학습목표를 소개하는 화면이 나타난다.

4) 평행이동

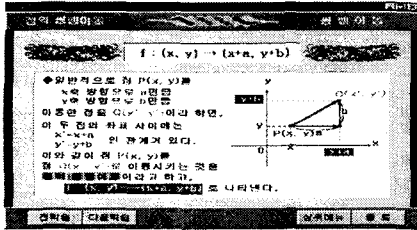
평행이동 단원을 선택하면 학습내용 선택 메뉴가 나오며 그 구성은 점의 평행이동, 도형의 평행이동, 좌표축의 평행이동으로 되어 있다. [그림4]



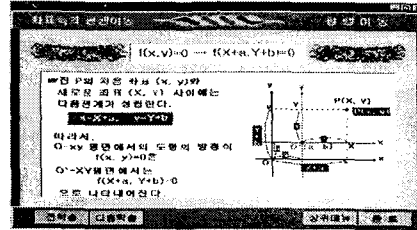
[그림 4] 평행이동 선택

가) 점의 평행이동

(1) [그림5]은 준비학습과정을 거쳐 일반화한 것으로 점의 평행이동에 대해 그림과 애니메이션으로 쉽게 이해할 수 있도록 하였고, 그 용어의 정의를 점멸 효과를 주어 강조하였다.



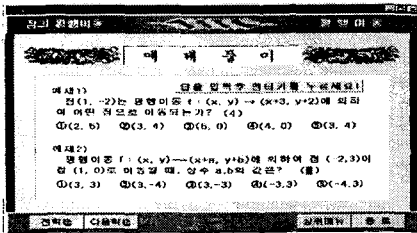
[그림 5] 점의 평행이동



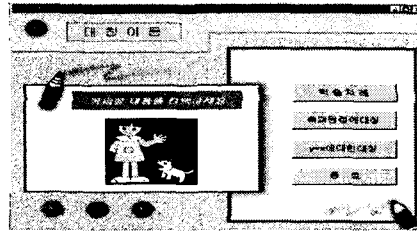
[그림 8] 좌표축의 평행이동

(2) [그림6]은 점의 평행이동 대해 학습한 내용을 정리할 수 있도록 기본적인 문제를 제시한 예제화면이고, 대칭이동까지 각 학습내용마다 기본적인 예제 2문항을 제시하여 학습내용을 정리하고 이해할 수 있도록 하였다.

5) 대칭이동
가) 대칭이동선택
대칭이동 단원을 선택하면 학습내용 선택 메뉴가 나오며 그 구성은 축과 원점에 대한 대칭이동. $y=x$ 에 대한 대칭이동으로 되어 있다.



[그림 6] 점의 평행이동의 예제

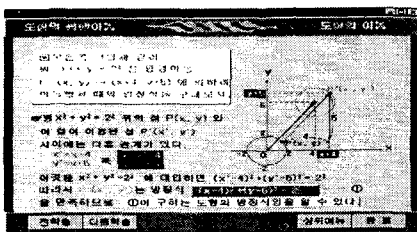


[그림 9] 대칭이동 선택

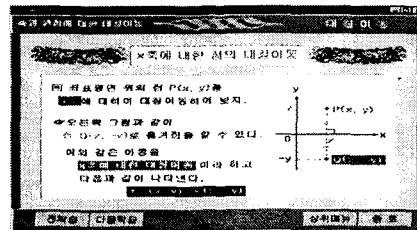
나) 도형의 평행이동

[그림7]은 도형의 평행이동에 대한 준비 학습단계로서 예를 통하여 도형의 평행이동에 대하여 이해하도록 하였다.

나) x축, y축, 원점, $y=x$ 에 대한 대칭이동
[그림10], [그림11], [그림12], [그림13]은 각각 x축, y축, 원점, $y=x$ 에 대한 점의 대칭이동을 그림과 애니메이션을 통하여 직관적으로 이해할 수 있도록 하였고, 용어의 정의를 점멸 효과와 색의 변화로 강조하였다.



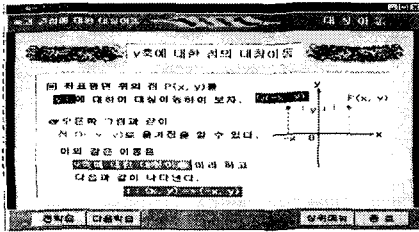
[그림 7] 도형의 평행이동



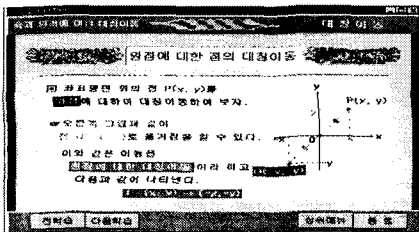
[그림 10] x축에 대한 대칭이동

다) 좌표축의 평행이동

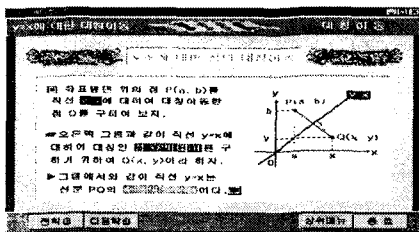
[그림8]은 좌표축의 평행이동을 그림과 애니메이션 효과로서 이해가 쉽도록 하였고, 그 용어의 정의를 점멸 효과와 색의 변화로 강조하였다.



[그림 11] y축에 대한 대칭이동



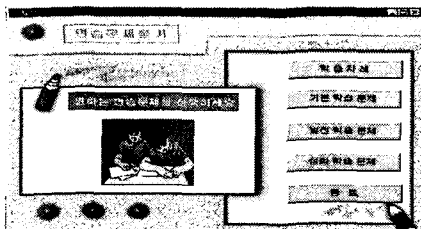
[그림 12] 원점에 대한 대칭이동



[그림 13] y=x에 대한 대칭이동

6) 연습문제풀이

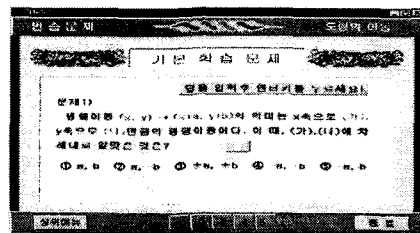
가) 연습문제풀이를 선택하면 연습문제 선택 메뉴가 나오며 그 구성은 수준별로 기본학습문제, 발전학습문제, 심화학습문제로 되어 있다. [그림14]



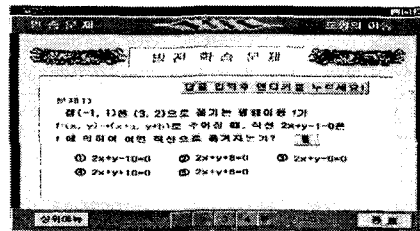
[그림 14] 연습문제 선택

나) 연습문제는 수준별로 기본, 발전, 심

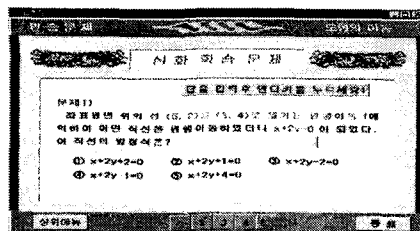
화학습문제[그림15], [그림16], [그림17]을 각 5문항씩 총 15문제로, 앞에서 학습한 내용을 중심으로 5지선다형과 단답형 주관식으로 제시되며, 문제를 풀을 기회는 세 번 주어진다.



[그림 15] 기본학습문제

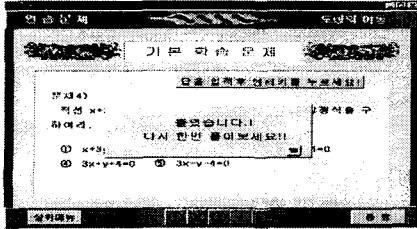


[그림 16] 발전학습문제

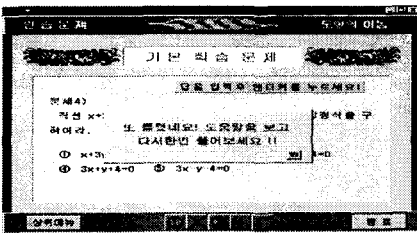


[그림 17] 심화학습문제

다) 첫 번째에 틀리면 「다시 한번 선택 해보세요」 라는 소리와 함께 오답메시지[그림18]이 출력되고, 두 번째 틀렸을 때에는 「다시 한번 해볼까요?」 라는 소리와 함께 「도움말을 보고 다시 풀어보세요」 라는 오답에 대한 메시지[그림19]와 이어 오답도움 메시지가 출력되어 도움말을 읽어보고 다시 한번 풀 기회를 제공한다.

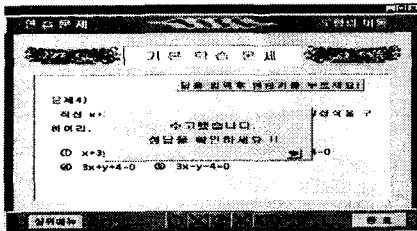


[그림 18] 1회 오답 메시지

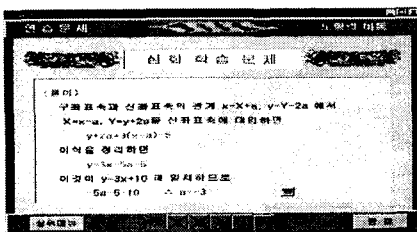


[그림 19] 2회 오답 메시지

라) 세 번째 틀렸을 때에는 중앙 하단에 틀린 표시로 X표시되고, 「수고했어요」라는 격려와 함께 정답 확인메시지[그림20]가 출력되어 정답을 확인한 후 다음 문제로 넘어간다. 발전학습문제의 주관식과 심화학습문제는 풀이과정[그림21]을 제시하여 보다 쉽게 문제의 정답을 이해하도록 하였다.



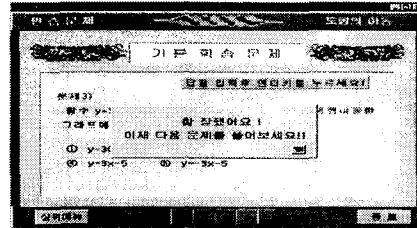
[그림 20] 3회 오답 메시지



[그림 21] 풀이화면

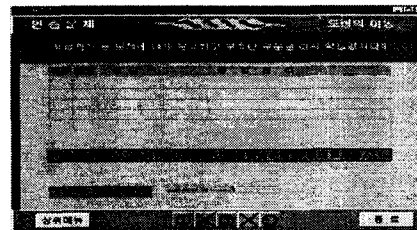
마) 답을 맞추었을 때에는 「참 잘했어

요」라는 정답메시지[그림22]와 함께 중앙 하단에 O표시가 되며 1문제당 10점이 가산되며 다음 문제로 넘어간다.



[그림 22] 정답 메시지

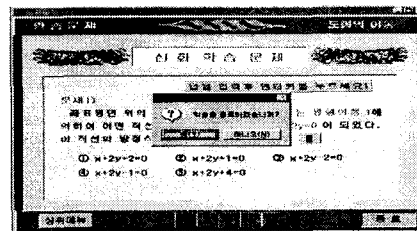
바) 수준별로 연습문제풀이를 마치면 기본, 발전, 심화 각 학습문제에 따라 [그림23]과 같이 그 결과에 대해 분석하고 그 분석한 내용에 따라 다음 학습 단계를 제시하여 학생 스스로 수준을 알아보고 그에 맞는 학습이 이루어지도록 하였다.



[그림 23] 평가결과 분석화면

7) 프로그램의 종료

가) 프로그램 종료는 메뉴에서 종료를 선택하거나 학습 진행 중에도 언제나 종료를 할 수 있도록 각 화면마다 종료 선택 메뉴를 제시하여 마우스로 클릭함으로써 가능하도록 되어 있다.



[그림 24] 학습종료 선택메시지



[그림 25] 학습 종료 화면

나) 종료를 선택하면 '학습을 종료하겠습니까? 예(Y)/아니오(N)'라는 선택 메시지[그림 24]이 출력되면서 곧바로 끝나지 않고 다시 한번 학습을 반복할 기회를 제공한다.

다) 종료 메시지에서 예(Y)를 선택하면 학습 종료 화면[그림 25]가 제시되고 바로 windows로 빠져나간다. 아니오(N)를 선택하면 진행중인 학습이 계속되도록 하였다.

다. 운영방법 및 유의점

1) 컴퓨터에 DirectX가 설치되어 있지 않을 경우 DirectX를 설치해야 한다.

2) 하드디스크에서 실행시는 별도의 디렉토리를 만든 후 그 디렉토리에 본 CD를 모두 복사하면 수정 없이 사용할 수 있다.

3) 한글 카드는 자체 한글 폰트를 사용하므로 별도로 필요하지 않음.

4) CD의 figu 폴더에 있는 CAI.exe를 클릭하면 곧바로 실행된다.

IV. 결론 및 제언

오늘날 학교 교육에서 컴퓨터의 활용은 보편화 되어가고 있는 추세이며 그에 맞추어 학교 현장에 컴퓨터의 보급 또한 확대되고 있다. 수학교육도 교수-학습과정에서 컴퓨터를 효율적으로 활용하려는 시도가 증대되고 있다.

컴퓨터는 그래픽, 애니메이션, 오류 수정 등 독특한 교수-학습 기능을 가지고 있다. 수학교육에서 그래픽과 애니메이션은 추상

적인 수학 내용을 시각화하여 학생들로 하여금 직접적인 경험을 통해 수학학습의 어려움을 완화시켜 줄 수 있다. 그런 점에서 교육용 프로그램을 개발하여 교수-학습에 이용함은 바람직하다.

특히 도형이나 함수 부분에 있어서 개념 학습의 전 단계에서 그래픽이나 애니메이션을 통한 직관적 탐구적 활동은 보다 쉽게 내용을 이해할 수 있어 효과적이다.

이에 본 연구는 고등학교 수학 교육과정 중 1학년 '도형의 방정식' 단원을 선정해 그 중 '도형의 이동'을 중심으로 한 프로그램을 제작하였다.

본 프로그램을 이용하여 교수-학습하였을 때 다음과 같은 교육적 효과가 기대된다.

1. 애니메이션과 음향효과를 활용하여 제작하였기 때문에 학습에 대한 흥미를 자극하리라 생각되며, 이로 인해 자발적이고 능동적인 사고 활동이 이루어지리라 기대된다.

2. 도형의 이동에 대한 기본 개념을 그래픽과 애니메이션을 통해 직관적으로 이해할 수 있도록 하였기 때문에 정확한 개념형성에 도움을 준다.

3. 이미 설계되어진 프로그램을 반복하여 학습할 수 있으므로 미진한 부분에 대한 복습에 도움이 되리라 기대된다.

4. 교사 중심의 수업에서 학습자 중심의 수업으로 전환되어 능동적이고 탐구적인 학습태도가 기대된다.

그러나 수학교육의 교육공학적 접근 자체가 모든 학생들이 수학공부를 잘 할 수 있음을 의미하지는 않는다는 것을 인식할 필요가 있고, 컴퓨터가 수학교사를 대신하는 방향으로 나아가서는 안되며 학생들이 학습하기 힘든 부분을 보조하는 도구의 일환으로 다루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부(1993), 코스웨어 개발 요원 연수 교재
- 김영일(1994), 「학습 효율화를 위한 수학과CAI 프로그램 개발에 관한 연구」 순천향대학교 석사학위 논문
- 류희찬(1990), 수학교육과정의 컴퓨터의 영향. 수학교육 제29권, 제2호. pp109-115. 한국수학교육학회
- _____(1997), 수학교육에서 컴퓨터의 활용
- 박배훈외5인(1995), 고등학교 공통수학. 교학사
- 백영균(1989), 컴퓨터보조수업의 설계. 서울: 양서원
- _____(1995), 학습용 소프트웨어의 설계. 서울: 교육과학사
- 양승갑외2인(1998), 고등학교 공통수학. 금성교과서
- 우제환(1997), 「고등학교 수학과 정적분 단원에 관한 CAI 프로그램 개발 연구」 공주대학교 석사학위 논문
- 우훈명(1996), 「고등학교 수학과 교육을 위한 CAI 프로그램 연구」 공주대학교 석사학위 논문
- 충청남도과학교육원(1993), 교원컴퓨터 연수교재(전문과정)
- 최적임(1991), 한국교육 개발원 연구원 한국교육 1991. vol 18. p103
- 프로텍소프트웨어(1997), 한올 4.0 사용설명서
- 한국교육개발원(1992), GREAT(사용설명서)
- Bright, G. W.(1983), Explaining the efficiency of computer-assisted instruction, *AEDS Journal*, 16(3), 144-153
- Bropy, J.(1981), Teacher praise Functional analysis, *Review of Educational Research*, 51. 5-32
- Caldwell, R, M(1980), Guidelines for developing basic skills instructional materials for use with microcomputer technology, *Educational Technology*, 20(11), 7-12.
- Clark, R. E.(1984), Research on student thought processes during computer-based instruction, *Journal of Instructional Development*, 7(3), 2-5
- Clement, F. J. (1981), Affective considerations in computer-based education, *Educational Technology*, 21(10), 9-14
- Reigeluth, C, M(1979), TICCAT to the future, *Advances in instructional theory for CAI*, *Journal of Computer-Based Instruction*, 6(2), 40-46.
- Garhart, C., & Hannafin, M. J.(1986), The accuracy of cognitive monitoring during computer-based instruction, *Journal of Computer-Based Instruction*, 13(3), 88-93

A Study on the Development of Computer Assisted Instruction for the High School Mathematics Education - Focused on the movement of figure -

Hae, Jong Ho¹⁾

ABSTRACT

Nowadays the use of computer has a tendency to be being increased in classroom. Also, Many mathematics teachers are attempting to use computer efficiently in classroom. Computer has unique functions such as graphic, animation, and error correction. As graphic and animation can make the content of mathematics visible and make it easy for learners to study mathematics, it is desirable to develop the computer educational program and use it in teaching and learning mathematics. Especially, before concepts study on the unit of Figure or Function, the use of graphic or animation is efficient by being able to understand easily the content.

The purpose of this thesis is to produce the computer program on the Movement of Figure in the unit of Equation of Figure which is in mathematics curriculum for the first grade of high school.

In teaching and learning mathematics by use of this program, the educational effects are expected as follows:

1. It is expected that this program will stimulate the interest of learners by using animation and acoustic (sound) effect and so learners' voluntary and active thinking activity will be shown.
2. It will be helpful to form exact concept because it is possible to understand intuitively the basic concepts on the Movement of Figure by using graphic and animation.
3. It is expected that the repeated study of this program already designed will remove the fear of incomplete parts and help review them.
4. It is possible to change from teacher-centered instruction, which is the blind point of recent mathematics education, to the learner-centered instruction.

However, it is necessary to realize that using the educational engineering (computer) in mathematics education cannot always cause learners to study mathematics very well and that computer cannot take the place of mathematics teacher. Accordingly, computer will be treated as aids which help learners study difficult part.

1) Kangkyung High School, Chungnam,
320-900. Korea