

답은도형 학습을 위한 멀티미디어 타이틀 설계 및 구현

송선일*/최지영**/인치호*

요 약

본 논문에서는 답은 도형 학습을 위한 멀티미디어 타이틀을 설계 및 구현한다. 중학교 교과과정 도형의 답은 단원을 멀티미디어가 제공하는 다양한 방식으로 학습내용을 구성하여 학생들이 창의적으로 생각하게 하고, 스스로 문제해결 능력을 키울 수 있게 하는 코스웨어를 구성주의 학습이론을 수용하여 자료제시 유형과 계층구조를 기반으로 설계하여 구현한다. 개발된 코스웨어를 학습 현장에 적용하여 분석한 결과 코스웨어를 활용한 수업이 학업성취도가 향상될 수 있다.

1. 서론

최근 컴퓨터 산업의 급격한 발달은 기억용량의 증가, 실행속도의 신속함, 다양한 매체를 통합 지원하는 멀티미디어의 실행환경을 가능하게 함으로써 컴퓨터를 이용하여 문자, 숫자, 그래픽 뿐만 아니라 사진, 음성, 영상, 애니메이션 등의 다양한 정보를 처리하여 보고, 듣고, 느낄 수 있는 종합시스템인 멀티미디어 컴퓨터가 등장하였다.[1,3,4,5]

이러한 시대적 변화 속에서 교사들의 교수 방법도 바뀌어야 한다. 컴퓨터는 교사 자신뿐만 아니라 학생들이 생활하게 될 정보사회에 잘 적용할 수 있는 정보활용 기술을 체험하게 되는 필수적인 도구이다. 또한 이미 학생들이 교사보다 더 많이 정보기술에 접해있고, 익숙한 환경에서 교사의 종래의 구태의연한 교수방법은 한계가 있다. 따라서 컴퓨터를 활용하는 것은 정보사회에서 피할 수 없는 교하고 교사는 빠르게

변화하는 사회에 능동적이고, 적극적으로 대처해야 한다.

수학교육에 있어서 멀티미디어를 가장 효사의 의무이다. 따라서 학교는 교사의 정보기술 활용 능력을 높일 수 있는 기회를 마련을적으로 활용할 수 있는 영역은 시각적인 대상을 주로 다루는 기하영역이다. 형식적인 증명이나 개념 학습의 전 단계에서 그래픽이나 애니메이션을 통한 직관적 탐구 활동은 수학의 역동적이고 발생적인 측면을 부각시킬 수 있다.[2,6,7]

본 논문에서는 도형의 답음을 학습함에 있어서 학생들이 직관적으로 이해할 수 있도록 멀티미디어가 제공하는 다양한 방식으로 학습내용을 구성하고, 학습자의 반응에 따른 피드백의 제공, 학습자의 개인차를 고려한 프로그램 구성, 학습자가 쉽게 사용할 수 있는 화면 설계 등을 통하여 현실감 있고 생동감 있게 학습 할 수 있는 멀티미디어 수학 학습 타이틀을 계획·개발하여 구현해보임으로써 교단 멀티미디어 시대에 교사 스스로 능동적으로 대처하고 실제 학생을 지도함에 필요한 수업자료를 멀티미디어 저작도구를 활용하여 교사 자신이 직접 개발하여 학교 현장에서 멀티미

* 세명대학교 컴퓨터과학과

** 청주대학교 대학원

다이어를 활용한 수업을 적용함을 목적으로 한다.

II. 멀티미디어 타이틀 설계 및 구현

2.1 멀티미디어 타이틀 설계

2.1.1 단원선정

유클리드의 기하와 같이 수학은 엄밀한 논리적 구조로 이루어져 있다. 즉 분석적이고 단계적으로 전체나 선행 명제로부터 결론이나 후속 명제가 정당하게 이끌어 내어지는 것이다.

그러나 논리적으로 정당화할 대상은 사실상 직관에 의해서 발견된다. 직관은 사고 대상을 인지하는 활동이 다소 불분명하지만 전체를 감지할 수 있는 사고이며, 이론 전개에 선행, 방향, 기틀을 마련해 주는 직감적 아이디어로서, 이론과 구체를 맺어 주는 것 또는 구체에서 논리의 방향을 시사해 준다.

따라서 중학교 2학년 수학 'VIII 도형의 닮음'을 학습하는데 멀티미디어의 구성 요소인 애니메이션, 그래픽, 사운드 등을 이용하여 추상적인 것을 시각화하여 직관적으로 개념을 쉽게 이해할 수 있게 함으로써 학습자의 동기를 유발시켜 흥미 있는 학습이 이루어지도록 하고자 한다.

2.1.2 학습내용 분석

본 단원에서는 삼각형의 닮음조건을 생각하고 이것을 근거로 하여 삼각형의 두 변의 중점을 잇는 선분의 성질에서 삼각형의 무게중심을 이해한다. 특히 논리적인 전개를 이해하고 습득한다. 학습내용은 표 1과 같다.

장	절	학습내용
1.도형의 닮음	§ 1. 닮은도형	· 닮은도형의 뜻 · 닮은도형의 성질
	§ 2. 삼각형의 닮은조건	· 삼각형의 닮음조건 · 삼각형 닮음의 활용
	§ 3. 닮음의 위치	· 닮음의 위치와 중심 · 닮은도형을 그리는 방법
2. 평행선과 선분의 비	§ 1. 삼각형과 평행선	· 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비
	§ 2. 평행선사이의 선분의 길이의 비	· 평행선 사이의 선분의 길이의 비
	§ 3. 삼각형의 중점연결 정리	· 삼각형의 중점연결 정리 · 중점연결 정리의 활용
	§ 4. 삼각형의 무게중심	· 삼각형의 중선과 무게중심의 뜻 · 삼각형의 무게중심의 성질과 활용
3. 닮음의 응용	§ 1. 닮은도형의 넓이와 부피	· 닮은도형의 닮음비와 넓이의 비 사이의 관계 · 닮은도형의 닮음비와 부피의 비
	§ 2. 닮음의 응용	· 측도를 이용한 거리의 측정

2.2 멀티미디어 타이틀 구현

2.2.1 로고화면

프로그램을 실행하면 먼저 로고화면이 나타나고 학습자의 학습의욕 고취와 흥미를 유발시키기 위해 애니메이션을 음악과 함께 구성하였다. 로고화면은 그림 1과 같으며, 중학교 2학년 수학 학습의 프로그램을 알리는 동시에 자동페이지 넘김으로 메뉴 화면으로 이동한다.

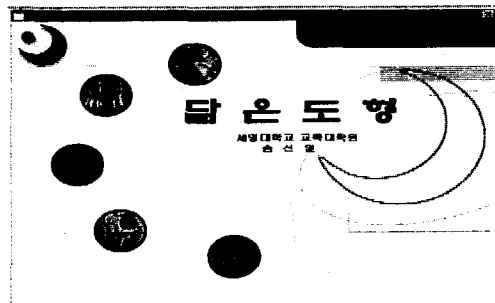


그림 1. 로고화면

2.2.2 메뉴화면

메뉴화면은 그림 2와 같이 학습할 내용을 선택할 수 있도록 왼쪽에 4개의 단원명을 나타나고, 단원명에 들어가면 자동으로 그 단원에서 학습할 소단원이 나타난다. 학습하고 싶은 소단원 버튼을 클릭하면 학습하고자 하는 창으로 이동한다.

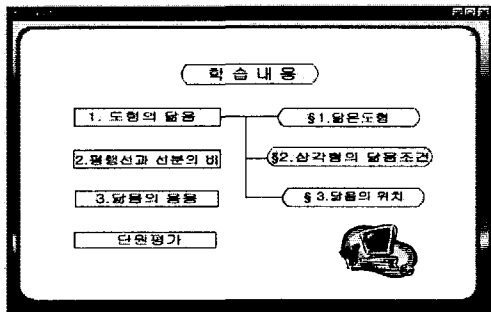


그림 2. 메뉴화면

2.2.3 도형의 닮음 학습화면

1) 닮은도형 학습화면

두 닮은도형에 대한 애니메이션이 그림 3와 같이 연속적으로 이루어지면서 자연스럽게 닮은도형의 대응점, 대응각, 대응변에 대한 뜻을 알게 한다. 각 버튼을 선택하면 두 닮은도형에 대

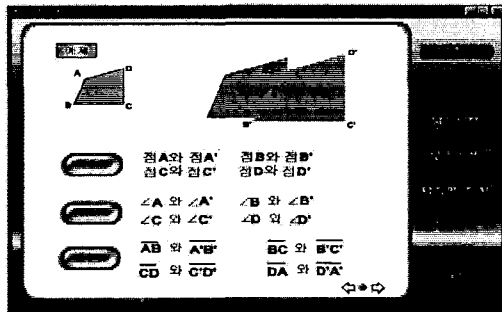


그림 3. 닮은도형 학습화면

한 대응점, 대응각, 대응변이 나타나면서 닮은도형의 개념을 쉽게 이해하도록 하였다.

2) 닮은도형의 성질 학습화면

두 닮은도형에 대한 애니메이션이 그림 4와 같이 연속적으로 이루어지면서 학습자가 직관적으로 닮은도형의 성질을 이해하게 하고, 성질을 선택하면 닮은도형의 성질이 나타나면서 닮은도형의 성질을 쉽게 이해하도록 하였다

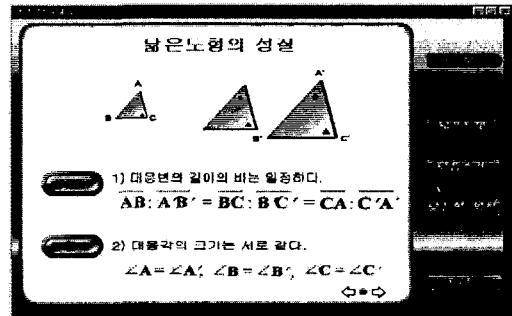


그림 4. 닮은도형의 성질 학습화면

3) 삼각형의 닮음조건 학습화면

학습메뉴에서 '닮음조건'을 선택하면 삼각형의 닮음조건 3가지가 그림 5와 같이 좌측에 버튼으로 나타나고 각 각의 버튼을 선택하면 선택한

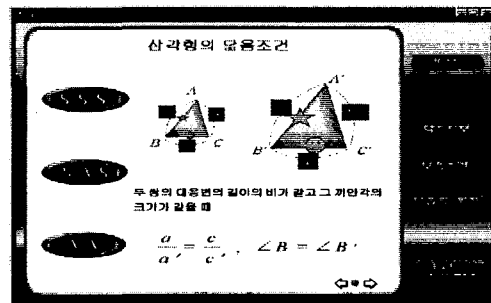


그림 5. 삼각형의 닮음조건 학습화면

조건에 따른 애니메이션이 나타나면서 삼각형의 닮음조건을 쉽게 이해할 수 있도록 구성하였다.

4) 닮음의 위치 학습화면

학습메뉴에서 '닮음의 위치'를 선택하면 닮음의 위치와 닮음의 중심에 대한 개념이 나타난다. 닮음의 중심을 선택하면 닮음의 위치에 있는 두 삼각형에 대한 애니메이션이 그림 6와 같이 나타나면서 닮음의 중심을 알고 닮음비의 값이 주어질 때 닮음의 위치에 있는 도형을 작도할 수 있는 방법을 이해하도록 하였다.

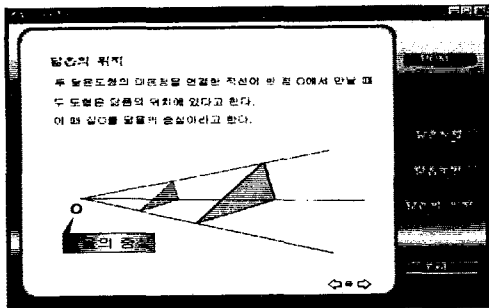


그림 6. 닮음의 위치 학습화면

2.2.4 평행선과 선분의 비 학습화면

1) 삼각형과 평행선 학습화면

삼각형의 한 변에 평행한 선분이 나타나면서 평행선과 선분의 길이의 비에 관한 '정리'화면이 그림 7과 같이 나타난다. 증명 버튼을 선택하면 가정과 결론으로 나누고 다시 증명 버튼을 선택하면 작은 삼각형이 분리되면서 직관적으로 두 삼각형이 닮음이됨을 알 수 있게 하여 선분의 길이의 비가 성립함을 자연스럽게 이해할 수 있도록 구성하였다.

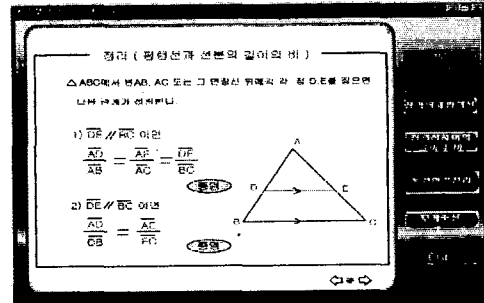


그림 7. 삼각형과 평행선 학습화면

2) 평행선 사이의 선분의 길이의 비 학습화면
4개의 평행선과 다른 두 직선이 그림 8과 같이 나타나면서 세 개 이상의 평행선이 다른 두 직선과 만날 때 이 두 직선이 평행선에 의하여 잘려 생긴 대응하는 선분의 길이의 비가 같음을 증명을 통하여 알게 한다.

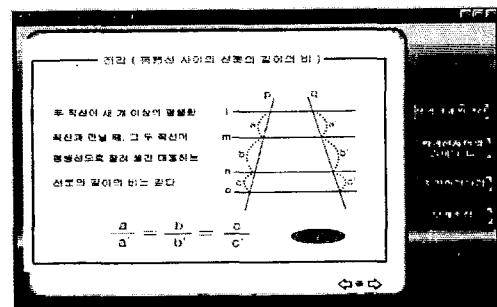


그림 8. 평행선사이의 선분의 길이의 비 학습화면

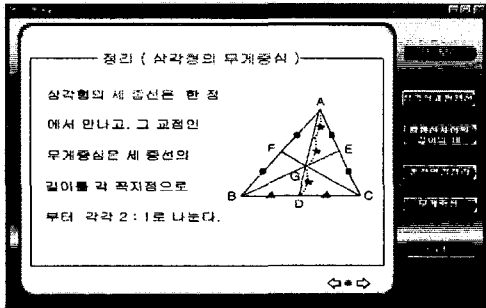


그림 9. 삼각형의 중점연결 정리 학습화면

3) 삼각형의 중점연결정리 학습화면

삼각형의 중점연결 정리에 대한 내용이 그림 9와 같이 나타나면서 삼각형의 넓음조건을 이용하여 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분은 나머지 변과 평행하고, 그 길이는 나머지 변의 길이의 $\frac{1}{2}$ 이 됨을 알게 한다.

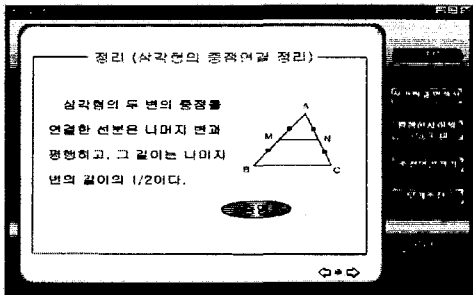


그림 10. 삼각형의 무게중심 학습화면

4) 삼각형의 무게중심 학습화면

삼각형의 무게중심에 대한 내용이 그림 10과 같이 나타나면서 삼각형의 무게중심의 의미를 직관적으로 이해할 수 있도록 하였다. 증명 버튼을 선택하면 세 중선이 한 점에서 만나는 것을 밝히고, 무게중심의 성질을 이해하기 쉽도록

하였다.

2.2.5 넓은도의 응용 학습화면

넓은도형의 넓이와 부피의 비에 대한 내용이 그림 11과 같이 나타나면서 넓은도형의 넓음비와 넓이의 비 사이의 관계를 삼각형의 구체적인 활용을 통하여 자연스럽게 이해하도록 하였다

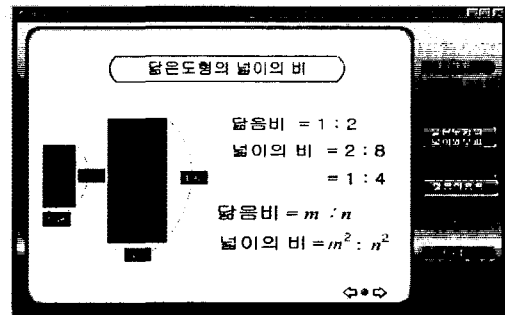


그림 11. 넓은도의 응용 학습화면

III. 실험 및 고찰

멀티미디어 저작도구를 이용하여 개발한 코스웨어의 효과성을 검증하기 위해 강의식 수업과 비교하여 그 효과를 검증하였다.

강의식 수업은 가장 오랜 역사를 가진 것으로 교사의 설명이나, 해설에 의하여 정보와 지식, 다양한 기능, 그리고 태도를 함양하기 위해 학습자에게 수업과제와 교재내용을 전달하고 이해시키며, 학습자는 이를 듣고 사고하며 때로는 필기를 하면서 학습해 나가는 방식을 일컫는다.[8]

한편 코스웨어를 활용한 수업은 교수-학습 과정에서 코스웨어가 중요한 매체로써 기능을 하며, 컴퓨터를 활용하여 교사나 학생이 교수-학

습 활동을 효율적으로 전개해 나갈 수 있는 수업 형태를 일컫는다.

본 연구에서는 코스웨어를 활용한 수업과 강의식 수업을 실시하여 두 수업에 있어서 어떤 차이가 나타나는가를 검증하였다.

코스웨어를 활용한 수업의 효과성을 알아보기 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

가설] 코스웨어를 활용한 수업집단이 강의식 수업집단 보다 학업성취도가 더 좋을 것이다.

3.1. 실험설계 및 방법

3.1.1 연구대상

본 연구는 제천중학교 2학년 10개반 중 4개반 173명을 대상으로 실시하였다. 이 중 2개반이 코스웨어를 활용한 수업에 참여하는 실험집단이며, 2개반은 강의식 수업에 참여하는 비교집단으로 구성되었다. 실험집단은 86명이고 비교집단은 87명이다.

3.1.2 실험설계

학습내용은 중학교 2학년 '닭은도형' 단원중 도형의 닭음에 대하여 수업을 하였다.

구체적인 실험설계는 표 1과 같다.

표 1. 실험설계

실험집단	O ₁	→	X ₁	→	O ₂
비교집단	O ₃	→	X ₂	→	O ₄

X₁ : 코스웨어를 활용한 수업 O₁, O₂ : 사전검사
X₂ : 강의식 수업 O₃, O₄ : 사후검사

사전검사를 통하여 두 집단의 집단별 차이여부를 확인하고, 각각의 집단에 대하여 코스웨어를 활용한 수업과 강의식 수업을 실시한 후, 그

결과를 측정하기 위해 사후검사를 수행한다.

3.1.3 실험절차

실험집단과 비교집단 두 집단에 대한 사전검사를 실시하였다. 강의식 수업은 교과서에 제시되어 있는 학습내용을 중심으로 기존의 전통적 방식에 따라 칠판에 도형을 작도하여 설명하는 방식으로 수업이 이루어졌으며, 코스웨어를 활용한 수업방식은 코스웨어를 활용하여 형식적인 증명이나 개념학습의 전 단계에서 애니메이션을 통하여 학생들이 직관적으로 이해할 수 있도록 학습내용을 재구성하여 수업을 하였다.

3.1.4 측정도구

1) 사전검사지

사전검사는 실험처치전 실험집단과 비교집단이 학업성취도에 대한 차이가 있는가를 알아보기 위한 목적으로 제작, 수행하였다. 1학년에서 학습한 평면도형의 기본성질에서 문제를 구성하여 총 20문제를 작성하였다. 맞은 경우 5점으로 틀리면 0점으로 처리하여 통계분석을 하였다.

2) 사후검사지

사후검사의 목적은 코스웨어를 활용한 수업의 효과성을 검증하려는 것이다. '도형의 닭음' 단원에서 지식영역 5문항, 이해영역 10문항, 적용영역 5문항으로 제작하였다. 맞은 경우 5점, 틀리면 0점으로 처리하여 통계분석을 하였다.

3.1.5 분석방법

실험을 통해 수집한 자료는 SPSS WIN 8.0을 이용하여 통계분석을 하였다. 코스웨어를 활용한 수업집단과 강의식 수업집단간에 학업성취도에 차이가 있는지 t검증을 하였다. 통계적 검정의 유의수준은 0.05에서 수행되었다.

3.2. 실험결과 및 분석

3.2.1 사전검사 결과 분석

실험설계에 따라 사전검사는 양집단의 학업성취도에 관한 것만을 알아보는 것으로 제한하였다. t검증 결과 두 집단간 평균의 차이가 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 결과는 표 2와 같다.

표 2. 사전검사 결과 분석

집단	인원	평균	표준편차	t값	p값	평균차
실험 집단	86명	54.05	20.81	-0.336	0.741	1.16
비교 집단	87명	55.21	21.31			

이것은 두 집단이 무작위로 추출되지는 않았지만 현재의 교실 상황이 전체 학생들에 대하여 어느 정도 고른 분포를 전제하고 구성되었기 때문에 나타나는 현상이라고 할 수 있다. 따라서 사전검사의 결과를 바탕으로 두 집단이 동일한 출발선에서 실험이 이루어졌다고 본다.

3.3.2 사후검사 결과 분석

사후검사는 실험처치에 따른 결과 뿐만 아니라, 그 결과가 통계적으로 유의미한 차이를 알아보기 위한 것이다. 따라서 사후검사를 통해 연구가설을 검증하였다.

코스웨어를 활용한 수업이 강의식 수업보다 학업성취도가 더 좋을 것이라는 가설은 긍정되었다. 즉 코스웨어를 활용한 수업집단과 강의식 수업집단간의 평균차이는 5.20이며 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 결과는 표 3과 같다.

표3. 사후검사 결과 분석

집단	인원	평균	표준편차	t값	p값	평균차
실험 집단	86명	59.68	21.52	2.364	0.026	5.20
비교 집단	87명	54.48	22.61			

IV. 결론

본 연구는 중학교 도형의 답음을 학습함에 있어서 학생들이 직관적으로 이해할 수 있도록 멀티미디어 기능을 이용하여 코스웨어 학습과정을 개발함으로써 직관적 탐구활동을 통한 학습능력 향상을 목적으로 하였다. 구현된 타이틀은 멀티미디어가 제공하는 다양한 방식으로 학습내용을 구성하고, 학습자의 반응에 따른 피드백의 제공, 학습자의 개인차를 고려한 프로그램의 구성, 학습자가 쉽게 사용할 수 있는 화면 설계 등을 통하여 현실감 있고 생동감 있는 학습이 가능하도록 하였다.

수학에서 시각적인 대상을 주로 다루는 기하 영역은 형식적인 증명이나, 개념학습의 전 단계에서 그래픽이나 애니메이션을 통한 도형의 직관적 탐구 활동이 학업 성취도에 많은 영향을 주며, 이에 따르는 적절한 코스웨어의 개발이 학습자의 흥미 및 성취의욕의 향상 등으로 교수-학습 방법의 개선에 시사점을 준다.

구현한 코스웨어를 실제 수업에 적용하여 그 효과성을 분석한 결과 코스웨어를 활용한 수업이 강의식 수업 보다 평균차가 -1.16에서 5.20의 점수차이로 나타났고, 검증 결과 통계적으로 유의미하게 나타나 코스웨어를 활용한 수업이 학업성취도가 향상된다고 하는 결론을 얻게 되었다.

교수-학습 방법의 개선에서 컴퓨터의 교육적 활용은 특히 멀티미디어를 통한 다양한 정보의 조합과 관련되어 있다. 영상, 도형, 숫자, 문자, 음성이 조합된 통합적 사고력은 정보사회의 특징과 관련하여 학생들의 학습능력을 향상시키는데 많은 영향을 주며, 이와 관련된 교육용 소프트웨어의 개발과 보급이 요구되는 시점에서 미디어의 특징에 맞는 코스웨어 개발에 많은 관심을 두어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 박태호, "단일폐곡선을 학습하기 위한 멀티미디어 타이틀 개발에 관한 연구", 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1998
- [2] 류희찬, "수학교육에서의 컴퓨터의 활용", 청람수학교육 제6권, 한국교원대학교 수학교육연구소, 1997
- [3] 백영균, 멀티미디어의 설계·개발·활용, 양서원, 1998
- [4] 이태욱, 컴퓨터교육론, 교학사, 1993
- [5] 강명희, "상황학습과 앵커드 교수 이론을 적용한 코스웨어 설계 전략", 정보과학회지, 1994
- [6] 김관중, "입체도형 학습을 위한 멀티미디어 타이틀의 설계 및 구현", 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1996
- [7] 안윤상, "삼각함수 학습을 위한 멀티미디어 타이틀의 개발 및 구현에 관한 연구", 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1997

Design and Implementation of Multi-media Title for The Similar Figure Learning

Seon-il Song*/Ji-young Choi**/Chi-ho Lin*

Abstract

In this paper, we propose the design and implementation of Multi-media Title for the similar figure learning.

The algebra problems of mathematics are usually solved by algorithm, but the diagram problems of geometry have various solution methods. This made us educate the students by memorizing the principle and property of diagram.

In this paper, we applied the courseware to the students and analyzed the result. Therefore we could notice the possibilities, "If we teach students by using the courseware, we can improve their learning achievement."

* Dept. of Computer Science, Semyung University

** Graduate School, Chongju University