

구체적 조작기 초등학생의 “비트맵 이미지 저장 원리” 교수-학습에 관한 연구

김경태^o, 이재인
진주교육대학교 컴퓨터교육과
unist97@yahoo.co.kr, jilee@cue.ac.kr

A Study on Teaching and Learning in “Principle of Bitmap Image save” of the Concrete Operational Stage Students

Kyung-Tae Kim^o, Jae-in Lee
Jinju National University of Education, Dept. of Computer Education

요 약

현 ICT 교육과정에서는 컴퓨터를 이용한 응용 소프트웨어 및 교수학습 소프트웨어를 익히는 기능 위주의 학습을 추구하고 있다. 이러한 경향은 컴퓨터 교육의 생명인 지식교육에 소홀하고 있다. 또한, 앞으로의 지식 정보화 사회에서는 아이들에게 생각하는 힘 즉 思考力을 키우는 것을 필요로 한다. 이 사고력은 문제 해결력에 직접적으로 도움이 된다. 하지만, 기존의 교육방법으로 응용 소프트웨어를 이용하는 것은 사고력 증진에 크게 도움이 되지 않았다. 이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 지식교육의 핵심인 컴퓨터 구조와 작동원리 중의 하나인 영상 이미지 저장 방법 중 비트맵 이미지 저장 원리에 관한 학습을 연구하였다.

1. 서 론

현 ICT 교육과정은 컴퓨터를 이용하여 응용 소프트웨어 및 교수학습 소프트웨어를 익히는 기능을 추구하고 있다. 이러한 교육과정으로 컴퓨터의 생명인 지식교육이 소홀해지고 있으며 컴퓨터 시스템 구조의 작동원리는 중요하면서도 외면당하고 있는 실정이다[1]. 그리고, 우리나라 초등학교 컴퓨터 교육 내용을 보면 컴퓨터 활용법 위주로만 방향이 잡혀있는 문제점이 있다[2]. 또한, 앞으로의 지식 정보화 사회에서는 아이들에게 생각하는 힘 즉 사고력(思考力)을 키우는 것을 필요로 한다. 이 사고력은 문제 해결력에 직접적으로 도움이 된다. 하지만, 기존의 교육방법인 응

용 소프트웨어를 이용하는 것은 사고력 증진에 크게 도움이 되지 않았다.

이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 지식교육의 핵심인 컴퓨터 구조와 작동원리 중의 하나인 영상 이미지 저장 방법 중 비트맵 이미지 저장 원리에 관한 교수-학습에 관해 연구하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 초등학생의 발달 단계 이론

1) 피아제의 구체적 조작 단계

피아제는 발달 단계를 감각 동작기(0~2세), 전조작기(2~7세), 구체적 조작기(7~11세), 형식적 조작기(12세~)의 4단계로 나누었다. 초등학교 저학년은 구체적 조작기에, 고학년은 형식적 조작기에 속한다. 구체적 조작기의 아동의 특징은 가역적 사고가 가능하며 보존성의 개념이 형성되며 실존 개념을 이해할 수 있다. 또한 논리적 조작이 가능하고 귀납적 사고 체계를 가진다. 형식적 조작기의 아동의 특징은 연역적, 조합적, 추상적, 상징적 사고가 가능하며 가설설정과 새로운 문제의 답을 유추해 낼 수 있다.

2) 브루너의 지식 구조화 이론

브루너의 지식 구조화 이론에 의하면 교사는 교과 내용 사실을 학습자 수준에 알맞게 재해석하여 구체적으로 제시하여 진술하면 높은 학업 성취를 얻을 수 있다고 하였다. 그는 준비성의 개념을 부인하여 초등학교 1학년에게도 미분 지도가 가능하다고 하였다. 교사의 교수기능 즉, 교수방법과 내용을 중시하였으며 기억에 의한 동기유발의 효과를 크게 생각하였다. 고등지식과 초등지식의 간격을 좁힐 수 있다고 주장하였다[3].

2.2 컴퓨터 교육

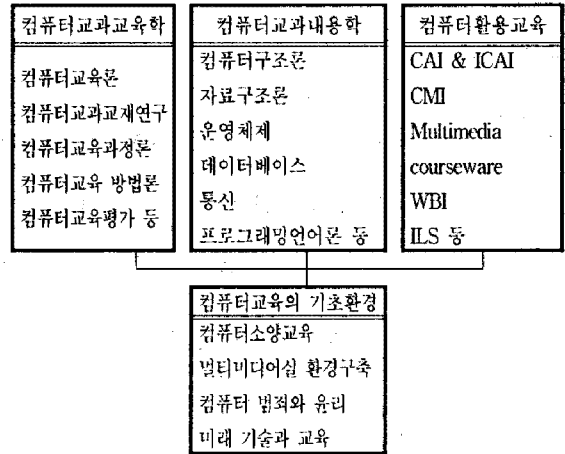
이옥화·안미리·조미현·김미량·김민경·허희옥(2000)은 컴퓨터 교육을 크게 세 가지 분야로 나누었다. 컴퓨터 과학을 다루는 컴퓨터 교과 내용학, 컴퓨터 교과 교육학, 그리고 컴퓨터 활용 교육이 있다.

컴퓨터 교과 내용학에는 컴퓨터 구조, 운영체제, 데이터 구조, 데이터베이스, 프로그래밍 언어, 통신, 인공지능, 컴퓨터 그래픽 등이 있다.

컴퓨터 교과 교육학에는 컴퓨터교육론, 컴퓨터 교재 연구, 컴퓨터 지도 및 방법론, 컴퓨터교육평가 등이 있다.

컴퓨터 활용 교육에는 컴퓨터보조학습, 멀티미디어의 교육적 활용, 교육용 소프트웨어

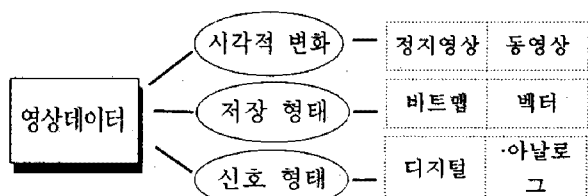
의 개발, 원격가상교육, 인터넷의 교육적 활용 등이 포함된다. 이들 간의 관계는 <그림 1> 와 같이 이러한 세 분야를 지원하기 위한 컴퓨터교육의 기초 환경 분야가 있다. 기초 교육 분야의 내용으로 컴퓨터소양교육, 컴퓨터교육을 위한 환경 구축, 교육정보화 정책, 컴퓨터 윤리, 기술의 미래 전망 등이 있다[4].



<그림 1> 컴퓨터교육의 세 분야들

2.3 컴퓨터 그래픽 이미지(영상)

영상이란 인간의 감각 기관 중에서 눈을 통해서 인지되는 매체를 일컫는 말이다. 소리와 더불어 멀티미디어를 구성하는 가장 중요한 요소로서, 다른 매체보다 그 전달 효과가 우수하기 때문에 영상 매체를 이용하는 다양한 응용들이 개발되고 있다. 영상 매체를 사용하는 예를 들어보면 대부분의 가정에서 시청하는 텔레비전을 비롯하여 VTR이나 영화 등과 같이 멀티미디어라는 용어가 나타나기 이전부터 접했던 영상 매체에서부터 컴퓨터를 통하여 생겨난 컴퓨터 그래픽스, 애니메이션, 디지털 비디오 등이 있다. 이처럼 영상 매체는 이미 우리의 일상생활에 깊숙이 자리 잡고 있다고 할 수 있다[5].



<그림 2> 이미지 데이터 분류 [6]

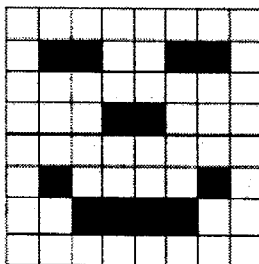
이미지라는 용어도 널리 사용되고 있으므로 이미지와 영상을 같은 의미로 사용하겠다.

그래픽 데이터와 이미지 데이터를 컴퓨터 내부적으로 어떻게 표현하고 처리하는가에 따라 비트맵(bitmap) 방식과 벡터(vector) 방식으로 구분된다. 비트맵 방식은 어떠한 그림을 픽셀이라고 하는 점의 집합으로 나타내는 방식이고, 벡터 방식은 도형의 특성을 코드화하여 나타내는 방식이다. 비트맵 방식은 그래픽과 이미지 데이터를 표현할 때에 많이 사용하는 방식이며, 벡터 방식은 도형의 특성이 쉽게 수학적인 도형 형태로 모델링이 가능한 그래픽 데이터를 표현할 때에 사용되는 방식이다

1) 비트맵 방식

비트맵은 픽셀의 집합으로 이루어진 그림을 0과 1로 표현하여 나타내는 표현 방식이다. 영상이 칼라이면 한 개의 픽셀 당 24비트를 할당하여 주고 흑백인 경우에는 1비트를 할당하여 나타낸다. 화면의 한 픽셀에 대한 정보는 비트들의 그룹으로 표현되고 전체 그래픽은 이러한 그룹들의 배열로 표현된다. 비트맵은 픽셀의 집합이므로 영상에 대한 회전, 확대 축소 등의 독립적인 연산은 불가능하다. <그림 3>은 흑백 비트맵 그래픽을 나타내고 있으며 <그림 4>는 그것을 표현하는 각 픽셀의 색상에 대한 비트 값을 나타내고 있다.

사진이나 비디오 정지 화면을 캡처(capture)한 경우와 같은 매우 복잡하고 많은 객체들로 구성되어 있으므로 명령어의 집합을 사용하는 벡터 방식으로는 표현하기 어려우며 주로 비트맵 방식으로 표현 된다



<그림 3> 비트맵 디스플레이

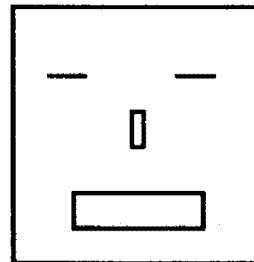
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<그림 4> 비트맵의 표현

2) 벡터 방식

벡터 방식은 도형의 특성을 나타내는 명령어의 집합으로 영상을 표현하는 방식이다. 벡터 방식은 주로 그래픽 편집기 프로그램을 이용하여 작성한다.

벡터 방식에 사용되는 명령어들은 선의 종류, 도형의 종류, 위치, 특성 등을 구분하여 정의한다. 예를 들어 화면에 나타날 직선이나 곡선과 같은 선의 종류; 직사각형, 원 등의 도형의 종류; 위치에 대한 X, Y 좌표 값, 색상, 굵기와 같은 것을 명령어로 정의하여 나타낸다. 벡터 방식은 각기 도형의 특성이 수학적 형태로 모델화되어 있어서 크기 조절, 회전, 선의 굵기, 색상 등이 특성을 변경시킬 수 있는 연산 등을 수행할 수 있다. <그림 5>는 벡터 방식의 간단한 그래픽을 나타내고 있으며, <그림 6>는 벡터 영상을 표현하기 위해 사용되는 명령어 예를 설명하고 있다.[7]



<그림 5> 벡터 영상

line	2,35,10,35,30
line	2,35,50,35,70
box	2,30,30,30,40,50,
	40,50,30
box	2,50,20,50,60,70,
	60,70,20

<그림 6> 벡터명령어의 표현

2.4 선행연구 고찰

이기중(2000)은 컴퓨터의 구성과 원리 학습을 위한 멀티미디어 CAI 프로그램의 설계 및 구현에서 컴퓨터 학습에 멀티미디어 CAI 투입이 효과가 있다고 하였다.

한명애(2002)는 컴퓨터 구성원리 이해를 위한 WBI 설계 및 구현에서 실업계 고등학생을 대상으로 컴퓨터 구성원리에 대한 내용을 웹 사이트로 구현하였다.

윤재순(2002)은 컴퓨터 동작원리 학습을 위한 시뮬레이션 방법에서 초등학생을 대상으로 지식교육의 핵심인 컴퓨터 구조와 작동

원리 학습을 텍스트 위주의 교육을 탈피한 웹 코스웨어로 설계하였다.

김경신(2005)은 초등학생을 위한 자료구조 학습방법에 관한 연구에서 초등학교 5학년을 대상으로 선형구조와 비선형구조에 대한 학습방법을 제시, 투입해 보고 컴퓨터 수업에 대한 이해도 증진 조사하였다.

임민영(2006. 출판예정)은 초등학교 컴퓨터 교육에서 자료구조의 검색과 정렬 알고리즘 학습가능성에 관한 연구에서 초등학생을 대상으로 자료구조의 검색과 정렬에 대해 교수 학습방법을 설계하였다.

3. 시스템 설계

3.1 설계 목표

선행연구에서 살펴보면 중, 고등학생이나 교사 교육을 위한 교육용 코스웨어 개발은 많았지만, 초등학생을 대상으로 실제 수업에서 컴퓨터 기본 원리를 가르치는 방법에 관한 내용은 그다지 많지 않았다.

초등학생들을 대상으로 수준에 맞는 적절한 내용과 수업방법, 내용 개발에 대한 연구가 더 필요하다. 그리하여, 본 연구에서의 설계 목표는 다음과 같다.

첫째, 컴퓨터 구조에 관해 설계 및 구현한 문헌에 대해 조사, 연구한다.

둘째, 초등학생들 수준에 맞게 컴퓨터 구조 중 하나인 영상 표현방법에 대해서 연구한다.

셋째, 비트맵 이미지와 벡터 이미지의 개념 및 차이점을 안다.

넷째, 비트맵 이미지 저장 방법에 대해서 학습한다.

다섯째, 실제로 실물(바둑판, 흰색돌, 검은돌)을 이용한 수업을 한다. 수업은 실습 위주로 하고, 강의식과 문답식을 적절히 활용한다.

여섯째, 수업 후 평가는 설문지를 통해서 하거나, 모둠끼리의 활동을 통해서 확인한다.

일곱째, 평가 결과를 바탕으로 적절한 교수 학습방법의 투입으로 더 나은 효과를 기대한다.

여덟째, 컴퓨터 구조에 대한 관심을 갖게 하고, 스스로 생각하는 힘을 기른다.

3.2 교수-학습설계

초등학생을 대상으로 이미지 저장 방법에 대해서 학습할 내용을 요약하면 다음 <표 1> 학습내용과 같다.

<표 1> 학습내용

차시	주요개념	활동내용	지도중점
1	영상의 개념 영상 분류 영상 표현 방법	영상의 개념과 분류 방법을 안다. 이미지 표현방법의 종류에 대해서 안다.	일상생활에서 영상관계되는 여러 가지 사물을 찾아 보고, 수업에 대한 흥미를 잃지 않도록 한다.
2	비트맵과 벡터	비트맵에 대해서 안다. 벡터에 대해서 안다. 비트맵과 벡터의 차이점에 대해서 안다.	비트맵과 벡터에 대해서 알고 둘의 차이점에 대해서 안다.
3		비트맵 저장 방법에 대해서 안다	실물(바둑판)을 가지고 이미지 구현을 해보고 저장의 방법을 알게 한다.
4	비트맵의 저장 방법	모듈별로 저장 방법에 대해서 토의 한다. 비트맵 이미지 저장방법에 대해서 안다. 또 다른 컴퓨터 구조에 대해서 관심을 갖는다.	비트맵 이미지 저장 방법에 대해 알고 활용할 수 있는 방안에 대해서 생각한다.

3.3 1차시 교수-학습 과정안

1) 교수-학습 과정안

학습 주제	영상 개념지도	차시	1/4
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> · 영상의 개념과 분류에 대하여 안다. · 이미지 표현 방법에 대해서 안다. 		
단계	교수-학습 활동		자료 및 유의점
도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일상생활에서 사용되고 있는 영상의 예를 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 텔레비전, VTR, 브라운관 - 영상에 대해서 인터넷이나 다른 자료를 활용해서 찾는다 ○ 영상의 개념 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 인간의 감각 기관 중에서 눈을 통해서 인지되는 매체를 일컫는 말 ○ 공부할 문제 제시하기 		컴퓨터 PPT
전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상 분류 학습하기 <ul style="list-style-type: none"> - 영상에는 시각적 변화, 저장 형태, 신호 형태에 따라서 분류된다. - 시각적 변화에는 정지영상과 동영상이다. - 저장형태에는 비트맵 영상과 벡터 영상이 있다. - 신호 형태에는 디지털영상과 아날로그 영상이 있다. ○ 영상 분류 개념 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 정지영상 : 시간에 따른 움직임이나 변화가 없는 하나의 화면으로 이루어진 영상 - 동영상 : 시간에 따라 변화하며 단위 시간에 보여지는 화면들이 여러 개 모여서 하나의 움직이는 영상을 이루는 것 - 비트맵 : 픽셀의 집합으로 이루어진 그림을 0과 1로 표현하여 나타내는 표현 방식 - 벡터 : 기억장소 도형의 특성을 나타내는 명령어의 집합으로 영상을 표현하는 방식이다 - 아날로그 : 아날로그 신호에 따라 정보 표현 - 디지털 : 디지털 신호에 따라 정보 표현 		· 딱딱한 수업에 되지 않도록 흥미 위주의 분위기를 유지한다.

단계	교수-학습 활동	자료 및 유의점
전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상의 표현 방법 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 비트맵과 벡터가 있음 - 비트맵 <ul style="list-style-type: none"> · 0, 1로써 표현 · 각 개체에 대한 정보를 가지고 있지 않음 · 확대했을 경우 계단 현상이 생긴다 - 벡터 <ul style="list-style-type: none"> · 도형의 특성에 대한 명령어의 집합 · 확대해도 계단 현상이 없음 	· 어려운 컴퓨터 용어에 부담을 갖지 않도록 한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습한 내용 정리하기 ○ 더 알아보기 ○ 학습 소감 발표하기 ○ 차시 예고하기 	· 유쾌한 분위기로 수업을 마무리 한다

4. 결론

본 연구는 초등학생들이 알기 어렵고, 교사들이 가르치기 어려운 컴퓨터의 이미지 저장 방법 중 하나인 비트맵 이미지 저장 원리에 관한 학습에 목적을 두고 시작하였다.

이러한 목적을 달성하기 위해서 경남 함천에 있는 초등학생을 대상으로 실물(바둑판)을 가지고 이미지 저장 방법에 대한 수업 과정안을 설계하고 수업을 하였다.

직접 바둑판에 흰색 돌과 검은색 돌로 하나의 캐릭터를 만들고, 모듬끼리의 방법으로 그 캐릭터를 다시 원상 복구를 시키면 이것

이 이미지 저장방법의 하나인 비트맵 이미지 저장에 관한 학습이 된다.

이것을 바탕으로 컴퓨터 구조에 대한 흥미를 갖게 되고, 스스로 생각하는 힘 또한 길러지게 될 것이다.

향후 과제로,

첫째, 적절한 교수 매체의 활용방법

둘째, 다양한 수업의 기술의 비교

셋째, 수업 후 피드백 처리 방법

위의 문제를 차후에 모색해야 할 것이다.

에 관한 연구”, 진주교육대학교 석사학위 논문, 2006(출판예정)

5. 참고문헌

- [1] 윤재순, “컴퓨터 작동원리 학습을 위한 시뮬레이션 방법”, 서울교육대학교 석사학위 논문, 2002
- [2] 김종훈, 과학영재교육센터 정보반 지도교수가 쓴 “컴퓨터 영재 기반 다지기” 2001.
- [3] 김경신, “초등학생을 위한 자료구조 학습 방법에 관한 연구”, 경인교육대학교 석사학위 논문, 2005
- [4] 이옥화 외 5명, “컴퓨터 교육의 이해”, 영진.com, 2000
- [5] 김명호 외 1명, “멀티미디어-개념 및 응용”, 홍릉과학출판사, 1996
- [6] 김진호, 이규남, 나인호, “비트맵과 벡터 방식을 혼합한 새로운 이미지 편집기 구현”, 공업기술연구논문집, 제 1집, p369-373, 2001
- [7] 김경은, “알기 쉬운 컴퓨터 그래픽스 이론 2D에서 3D까지”, 도서출판 세화, 2002
- [8] 이기중, “컴퓨터의 구성과 원리 학습을 위한 멀티미디어 CAI 프로그램의 설계 및 구현”, 숭실대학교 석사학위 논문, 2000
- [9] 한명애, “컴퓨터구성원리 이해를 위한 WBI 설계 및 구현”, 인천대학교 석사학위 논문, 2002
- [10] 임민영, “초등학교 컴퓨터교육에서 자료구조의 검색과 정렬 알고리즘 학습가능성