

# 초등학교 컴퓨터교육에서 비트맵 데이터 표현 교수 - 학습 설계

이미영<sup>o</sup>, 실문규, 한병래  
진주교육대학교 컴퓨터교육과  
calf97@empal.com, mgseol@cue.ac.kr, ranhan@cue.ac.kr

## A Study on Teaching and Learning about Bitmap Graphic Data Presentation in Elementary School Computer Education

Lee-Mi-Young<sup>o</sup>, Seol Moon Gyu, Han Byoung Rae  
Dept. of Computer Education, Chinju National University of Education

### 요 약

지난 20년간의 지속적인 투자와 장기간에 걸친 교육을 통해 육성된 우수한 인재 때문에 우리나라는 세계적인 IT강국이 되었다고 할 수 있다. 그러나 현 컴퓨터교육은 컴퓨터과학의 원리에 대한 체계적인 학습을 통해 창의적인 문제해결력과 논리적 사고력을 신장시키는 교육이 아니라 단순히 응용소프트웨어 및 학습용 소프트웨어의 기능을 익히는 형태로 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 지식교육의 중심이라 할 수 있는 컴퓨터 교과 내용학의 한분야인 컴퓨터그래픽 중 비트맵 데이터 표현에 관한 교수-학습 방법을 설계하였다.

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

컴퓨터는 행정, 교육, 과학기술, 국방, 의학, 예술분야에 이르기까지 우리 생활의 곳곳에서 이용되고 있다. 그리고 지난 20년간의 지속적인 투자와 교육으로 우리나라는 세계적인 IT 강국이 되었다. 그러나 현재의 컴퓨터 교육은 컴퓨터과학의 원리에 대한 체계적인 학습을 통해 창의적인 문제해결력과 논리적 사고력을 신장시키는 교육이 아니라 단순히 소프트웨어의 기능을 익히는 형태로 이루어지고 있다.

이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 지식교육의 중심이라 할 수 있는 컴퓨터 교과 내용학의 한 분야인 컴퓨터 그래픽 중 비트맵 데이터 표현에 관한 교수-학습방법을 설계하였다.

### 1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구는 초등학교 학생들이 비트맵의 원리와 개념을 이해하여 컴퓨터의 과학원리를 이해할 수 있도록 지도하고자 한다.

관련문헌과 선행연구를 분석하고, 교수·학습 지도안을 작성하여 초등학교 6학년 1학급을 대상으로 실험수업을 실시하고 결과를 분석하는 방법으로 연구를 하고자 한다.

### 1.3 연구의 제한점

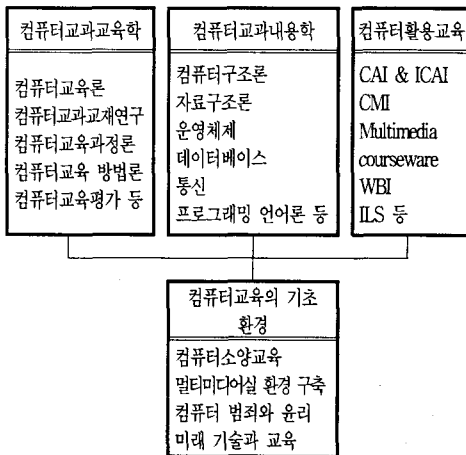
본 연구의 학습내용은 컴퓨터 교과 내용학 중의 한 분야인 비트맵으로 한정하고 초등학교 6학년 1학급을 대상으로 실험수업을 하였으므로 그 결과를 타 지역에 일반화하는데 어려움이 있다.

## 2. 이론적 배경

## 2.1 컴퓨터 교육의 영역

이옥화, 안미리, 조미현, 김미량, 허희욱(2000)은 컴퓨터 교육을 크게 세가지 분야로 나누었다. 컴퓨터과학을 다루는 컴퓨터교과내용학, 컴퓨터교과교육학, 그리고 컴퓨터활용교육이다.

컴퓨터교과내용학에는 컴퓨터구조, 운영체제, 데이터구조, 데이터베이스, 프로그래밍 언어, 통신, 인공지능, 컴퓨터 그래픽 등이 있다. 컴퓨터교과교육학에는 컴퓨터교육론, 컴퓨터교과 연구, 컴퓨터 지도 및 방법론, 컴퓨터교육평가 등이 있다. 컴퓨터활용교육에는 컴퓨터보조학습, 멀티미디어의 교육적 활용, 교육용 소프트웨어의 개발, 원격가상교육, 인터넷의 교육적 활용 등이 포함된다. 이들 간의 관계는 그림과 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[1].



[그림1] 컴퓨터교육의 분야들

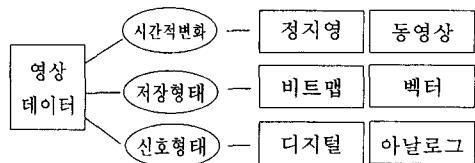
## 2.2 컴퓨터 그래픽 이미지의 분류

영상(image)이란 인간의 감각기관 중에서 눈을 통하여 인지되는 매체를 일컫는 말이다. 소리와 더불어 멀티미디어를 구성하는 가장

중요한 요소로서, 다른 매체보다 그 전달 효과가 우수하기 때문에 영상매체를 이용하는 다양한 응용들이 개발되고 있다. 영상 매체를 사용하는 예를 들어보면 대부분의 가정에서 시청하는 텔레비전을 비롯하여 VTR이나 영화 등과 같이 멀티미디어란 용어가 나타나기 이전부터 접했던 영상매체로부터 컴퓨터를 통하여 생겨난 컴퓨터 그래픽스, 애니메이션, 디지털비디오 등이 있다. 이처럼 영상매체는 이미 우리의 일상 활에 깊숙이 자리 잡고 있다고 할 수 있다[2].

그림, 그래프와 같은 정지영상뿐만 아니라 애니메이션, 비디오 같은 동영상까지 영상 데이터라고 한다.

이러한 영상 데이터들은 여러 기준에 의하여 구분되어지는데 첫째, 시간상으로 정지영상과 동영상으로 구분되어지고, 둘째, 신호형태에 따라서 디지털 영상과 아날로그 영상으로 나누어지며, 마지막으로 표현방식에 따라 비트맵 방식과 벡터 방식으로 나누어진다[3].



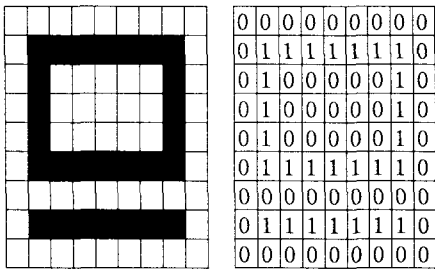
[그림2]이미지 데이터 분류

## 2.3 비트맵과 벡터 이미지

[그림2]와 같이 영상 데이터의 저장형태에 따른 분류로 비트맵과 벡터의 이미지로 나눌 수 있다. 그리고 컴퓨터가 이미지를 표현하는 방식에도 두 가지가 있다. 하나는 벡터를 이용하는 벡터방식이고, 다른 하나는 수평 주사선을 이용하는 래스터방식이다. 벡터방식에 의해 그려진 그래픽을 벡터이미지라고 하며 래스터 방식에 의해 그려진 그래픽을 래스터 이미지 또는 비트맵 이미지라 한다[4].

### 1) 비트맵 이미지

비트맵은 픽셀의 집합으로 이루어진 그림을 0과 1로 표현하여 나타내는 표현방식이다. 영상이 칼라이면 한 개의 픽셀 당 24비트를 할당하여 주고 흑백인 경우에는 1비트를 할당하여 나타낸다. 화면의 한 픽셀에 대한 정보는 비트들의 그룹으로 표현되고 전체의 그래픽은 이러한 그룹들의 배열로 표현된다. 비트맵은 픽셀의 집합이므로 영상에 대한 회전, 확대, 축소 등의 독립적인 연산은 불가능하다.

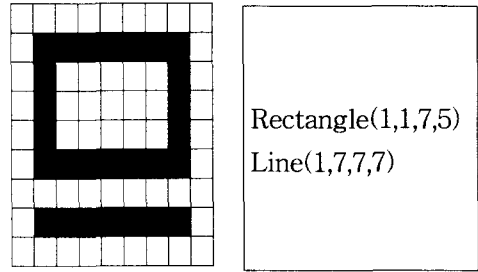


[그림3] 비트맵방식의 이미지 표현

## 2) 벡터 이미지

벡터방식은 직선을 그릴 때 연필로 직선을 그리듯이 모니터에 시작점과 끝점을 직접 이어주는 방식인데 선을 그릴 때 수학적 연산에 의해 계산된 곡선이나 직선을 만든다. 그러므로 벡터 방식은 도형의 특성을 나타내는 명령어의 집합으로 영상을 표현하는 방식이며 주로 그래픽 편집기 프로그램을 이용하여 작성한다.

벡터방식에 상용되는 명령어들은 선의 종류, 도형의 종류, 위치, 특성 등을 구분하여 정의하는데 예를 들어 화면에 나타날 직선이나 곡선과 같은 선의 종류나 굵기, 색상 또는 도형의 종류, 위치에 대한 X, Y좌표 값, 색상, 굵기와 같은 것을 명령어로 정의하여 나타낸다[4].



[그림4] 벡터방식의 이미지 표현

## 2.4 컴퓨터 교육의 문제점

이원규 외(2003)는 제7차 교육과정의 분석에 따른 문제점을 세 가지 측면으로 제시하였다.

첫째, 교육목표분류학에 따른 분석이다. 교과 목표가 지적 영역의 위계상 하위영역인 지식, 이해력, 적응력에 편중되어 있다.

둘째, 학습 위계에 따른 분석이다. 학교 급별, 학년별, 위계의 문제이다. 컴퓨터 관련 교과 과정은 교육과정상 연계가 잘 이루어져 있지 않으며, 또한 대부분 선택 과목으로 지정되어 있기 때문에 학습위계상 그 중간 고리를 잃어버린 결과를 낳게 된 점이 적지 않다는 것이다. 그리고 단원별 위계의 문제이다. 제7차 교육과정의 컴퓨터 교과 목표를 단원별로 수직적으로 살펴보면, 목표 진술이 위계를 이루고 있다고 보기 힘들다.

셋째, 지식 구조에 비추어 본 분석이다. 제7차 교육과정의 컴퓨터 교과 목표를 Bruner의 지식구조에 비추어 보면 지식, 원리, 구조의 습득보다 단순 기능을 강조하는 경향이 있고 전산학의 내용을 체계적으로 제시하지 못했으며 지식의 전이도가 낮아질 수 있다[5].

## 2.5 선행연구의 고찰

임민영(2006)은 초등학교 컴퓨터교육에서 자료구조의 검색과 정렬 알고리즘 학습가능성에 관한 연구에서 초등학교 5학년을 대상으로 연구한 결과 검색과 정렬의 학습내용에 흥미

를 가졌으며, 학습의 가능성이 있다고 하였다 [6].

김경신(2005)은 초등학생을 위한 자료구조 학습방법에 관한 연구에서 초등학교 역시 5학년 을 대상으로 선형구조와 비선형 구조에 대한 학습방법을 제시, 투입해 보고 컴퓨터 수업에 대한 이해도 증진에 도움이 된다고 하였다 [7].

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[8].

이기중(2000)은 컴퓨터의 구성과 원리 학습을 위한 멀티미디어 CAI프로그램의 설계 및 구현에서 컴퓨터 학습에 멀티미디어 CAI투입이 효과가 있다고 하였다[9].

### 3. 연구의 설계

#### 3.1 설계 목표

첫째, 선행연구를 살펴보면 교육용소프트웨어의 개발과 그에 대한 연구는 많았으나, 초등학생을 대상으로 실제의 수업에서 컴퓨터내용학을 어떻게 가르칠 것인가 하는 학습방법에 대한 연구 그다지 많지 않았다. 따라서 본 연구에서는 이미지 저장 방법 중 비트맵의 저장 원리에 대한 교수·학습 방법을 설계해 보고 이를 실제 수업에 적용하여 그 학습 가능성을 알아보고자 한다.

둘째, 비트맵의 저장원리에 대한 학습가능성을 초등학생들을 대상으로 알고보고자 연구의 대상을 임의로 선정하여 6학년 1개 학급으로 하였다.

셋째, 초등학생의 학습 수준을 고려하여 컴퓨터를 이용한 이론 수업이 아니라 실질적인 활동을 통하여 비트맵의 저장원리를 생각하고 모듈별로 토론하여 스스로 원리를 이해하도록 한다.

넷째, 학습문제를 이용한 평가를 목적으로

하지 않고 학습 소감문과 학습지의 내용을 분석하고자 한다.

### 3.2 교수·학습 과정안

#### 1) 학습 내용의 구성

초등학생을 대상으로 비트맵 저장 방법에 대하여 학습할 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 학습내용

차시	주제	주요개념	활동목표	지도중점
1	이진수	○ 이진수의 개념	◇놀이 활동을 통하여 이진수의 개념을 안다.	▷놀이를 통하여 이진수의 개념을 이해한다. - 카드놀이 - 숨은 낱말 알아맞히기
2	그림 표현	○영상의 개념 및 필요성 ○픽셀의 개념 ○비트맵과 벡터의 개념	◇영상의 개념과 필요성에 대하여 안다. ◇픽셀의 개념을 안다. ◇비트맵과 벡터의 개념 및 차이점을 안다.	▷일상생활에서 사용되고 있는 영상의 예를 찾아보게 한다. ▷픽셀의 개념을 이해하게 한다. ▷비트맵과 벡터의 차이점을 사진과 그림을 통하여 찾아보게 한다.
3	파일 구조	○파일의 개념 ○파일의 종류	◇파일의 개념을 안다. ◇순차 파일의 쓰임을 안다.	▷파일의 개념을 이해하게 한다. ▷순차 파일의 쓰임을 예를 들어 이해하게 한다.
4	비트맵 저장원리	○비트맵 저장원리	◇비트맵의 저장원리를 이해한다.	▷0과 1로 표현되는 비트맵의 저장원리를 이해하게 한다. ▷역할놀이를 통하여 컴퓨터의 저장원리를 이해하게 한다.

2) 학습 내용의 구성

학습주제	그림표현	차시	2/4
학습목표	○ 영상의 개념과 필요성에 대하여 알고, 비트맵과 벡터의 개념 및 차이점을 안다.		
단계	교수·학습 활동		자료 및 유의점
도입	<p>○ 전시 학습상기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비트란 무엇인가?</li> <li>- 이진수란 어떤 수를 말하는가?</li> </ul> <p>○ 일상생활에서 사용되고 있는 영상의 예를 찾아 발표하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 텔레비전, 컴퓨터, 비디오 등등</li> </ul> <p>○ 영상이 일상생활에 필요한 이유 알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자신의 생각을 발표하기</li> </ul> <p>○ 학습에 필요한 컴퓨터 용어 알기</p> <p>○ 영상의 개념 알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상이란 인간의 감각 기관 중에서 눈을 통해서 인지되는 매체를 일컫는 말</li> </ul> <p>○ 영상의 표현방법에 대하여 알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비트맵과 벡터 방식이 있다.</li> </ul> <p>○ 비트맵과 벡터의 개념알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비트맵과 벡터가 무엇이라고 생각하는가?</li> </ul> <p>○ 공부할 문제 제시하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>영상의 개념과 필요성을 이해하고 비트맵과 벡터의 개념과 차이점을 알아보자</p> </div>		<p>컴퓨터 용어사전</p> <p>다양한 의견이 나오도록 한다.</p>
	전개	<p>○ 영상의 필요성 알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 일상생활에서 영상이 필요한 경우</li> <li>- 재미있는 영화를 보기 위해</li> <li>- 내가 그런 그림을 보여 주기 위해</li> <li>- 친구와 화상으로 이야기 하기 위해</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 알고 있는 영상장치 알아보기</li> <li>- 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 영화, 비디오 등</li> </ul>	

단계	교수·학습 활동	자료 및 유의점
전개	<p>○ 비트맵과 벡터의 개념 알기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 비트맵의 개념알기</li> <li>- 비트맵이란 픽셀의 집합으로 이루어진 그림을 0과 1로 표현하여 나타내는 표현방식</li> <li>□ 벡터의 개념알기</li> <li>- 벡터란 도형의 특성을 나타내는 명령어의 집합으로 영상을 표현하는 방식</li> <li>○ 비트맵과 벡터의 차이점 알기</li> <li>□ 비트맵과 벡터 방식의 차이점 찾아내기</li> <li>- 사진과 그림으로 비트맵과 벡터방식의 차이점 찾아내기</li> <li>* 벡터방식은 그림을 확대해도 찌그러지는 현상이 나타나지 않으나 비트맵 방식은 확대하여 보면 찌그러지는 현상이 일어난다.</li> <li>□ 비트맵방식으로 그림을 그려보기</li> <li>- 자기의 생각대로 간단한 그림 그리기</li> <li>- 자기의 생각 발표하기</li> <li>□ 벡터방식으로 그림을 그려보기</li> <li>- 자기의 생각대로 간단한 그림 그리기</li> <li>- 자기생각 발표하기</li> <li>□ 컴퓨터에서의 표현방법 생각하기</li> <li>- 자유롭게 자신의 생각을 학습지에 표현하기</li> </ul>	<p>지나치게 용어를 암기시키려 하지 않는다.</p> <p>자기의 생각대로 자유롭게 그리도록 한다.</p> <p>학습지.</p>
	정리	<p>○ 학습한 내용 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비트맵 방식이란 그림을 0과 1로 나타내는 방법이다.</li> <li>- 비트맵의 특징은 그림을 확대하면 찌그러지는 현상이 나타난다.</li> </ul> <p>○ 학습 소감발표하기</p> <p>○ 차시예고</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다음시간에는 저장방법에 대하여 알아보겠습니다.</li> </ul>

#### 4. 결론 및 제언

본 연구는 일반인들이 초등학생들에게 지도하기 어렵고 학생들이 이해하기 힘들다고 생각하는 컴퓨터과학에 기본이 되는 컴퓨터 교과내용학 중 하나인 컴퓨터 이미지 중에서 비트맵 데이터 표현에 관한 교수-학습방법을 설계하여 적용해보고자 하는 목적으로 시작하였다.

이러한 연구목적을 달성하기 위하여 4차시 분량의 학습내용을 추출하여 교수·학습 과정을 작성하고, 각 차시에 적합한 학습지를 제작하여 학생들의 흥미를 갖도록 하였다. 그리고 경남하동군에 위치한 ○○초등학교 6학년 1개 학급을 연구 대상으로 선정하여 실험수업을 해보고 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 정의적인 면에서 처음 이 수업을 시작할 때는 지도하기도 어려워 보였고, 학생들도 한 어려웠으나 수업이 진행될수록 학생들은 재미있다고 느끼고 주어진 과제를 잘 해결해 나갔다. 대부분의 학생들이 재미있고 새로운 것을 배웠다고 대답하는 등 긍정적인 태도를 보였다.

둘째, 학업성취도면에서 처음에는 이해하기 힘들어하던 이진수의 개념이나, 비트맵 데이터 표현방법, 저장원리를 학습지와 모듈활동, 역할놀이를 통한 수업을 통하여 초등학생의 수준에 맞게 지도를 한다면 학생들도 이해할 수 있다는 것이다.

이와 같이 본 연구는 컴퓨터 교과 내용학의 한 분야인 컴퓨터 그래픽 중 비트맵 데이터 표현에 관한 내용을 초등학생에게 가르칠 수 있도록 설계하였다.

본 연구를 바탕으로 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 4차시의 수업을 해본 결과 어떤 학습법이 초등학생의 컴퓨터학습에 더 효율적인가에 대한 연구가 필요하고 본다.

둘째, 본 연구에서 제시한 영역뿐만 아니라 다른 컴퓨터 영역에 대한 지속적인 연구도 필

요하다.

#### 5. 참고문헌

- [1] 이옥화 외 5명, "컴퓨터교육의 이해", 영진.com, 2000
- [2] 김명호 외 1명, "멀티미디어 개념 및 응용", 홍릉출판사, 1997
- [3] 김진호, 이규남, 나인호, "비트맵과 벡터방식을 혼합한 새로운 이미지 편집기 구현", 공업기술연구논문집 제1집, 2001
- [4] 김경은, "알기쉬운 컴퓨터그래픽스 이론2D에서 3D까지", 도서출판 세화, 2002
- [5] 이원규 외 3명, "컴퓨터교육론", 홍릉과학출판사, 2003
- [6] 임민영, "초등학교 컴퓨터교육에서 자료구조의 검색과 정렬 알고리즘 학습가능성에 관한 연구", 진주교육대학교 석사학위논문, 2006
- [7] 김경신, "초등학생을 위한 자료구조 학습방법에 관한 연구", 경인대학교 석사학위논문 2005
- [8] 윤재순, "컴퓨터 작동원리 학습을 위한 시뮬레이션 방법", 서울교육대학교 석사학위논문, 2002
- [9] 이기중, "컴퓨터의 구성과 원리 학습을 위한 멀티미디어 CAI 프로그램의 설계 및 구현", 숭실대학교 석사학위 논문, 2000