

# 초등학교 컴퓨터교육에서 언플러그드 학습 방법을 활용한 정보표현 영역 교수·학습에 관한 연구

박윤성\*, 한병래\*\*

김해삼성초등학교\*, 진주교육대학교 컴퓨터교육과\*\*

## 요약

현재 우리나라 컴퓨터 교육과정의 성격과 목표 중 가장 강조하는 부분은 정보소양 능력과 문제해결 능력을 배양하여 미래사회를 선도할 수 있는 능력을 키우는 것이다. 그러나 현행의 컴퓨터교육은 응용 프로그램 활용 교육에만 초점이 맞추어져 있어 이 목표를 달성하지 못하고 있으며 문제해결 능력과 논리적 사고력을 높이기 위해 컴퓨터과학 교육에 대한 중요성이 커지고 있다. 이에 본 연구에서는 언플러그드 학습 방법을 컴퓨터과학 영역 중의 정보표현 영역에 적용하였다. 그 결과 언플러그드 학습 방법이 강의식 학습 방법에 비해 학업성취도가 통계적으로 유의한 차이를 보이며 높게 나타났다. 또한 정의적 영역에서도 강의식 학습 방법에 비해 긍정적으로 나타났다.

키워드: 언플러그드, 정보표현, 교수학습, 정보교육

## A Study on Teaching-Learning about The Information Representation Area using Unplugged Learning Method in Elementary School Computer Education

Yun-Seong Park\*, Byoung-Rae Han\*\*  
Gimhae Samsung Elementary School\*

Dept of Computer Education Chinju Nat. Univ. of Edu.\*\*

## ABSTRACT

In the existing curriculum of the Elementary computer Education emphasizes students' problem-solving ability and knowledge of informatics. However, current computer education focus on using application program. In order to raise students' problem-solving ability and logical thinking ability, it is necessary to learning about computer science education. Thereupon, this study applied unplugged learning method to the elementary student.

To apply the play-based unplugged learning method to the area of information representation. As a result, unplugged learning method produced higher academic achievement than the lecture model. Also it was more positive in the affective area than the lecture model.

Keywords: Unplugged, Information Representation, Teaching and Learning, Infomatics Education

이 논문은 2008학년도 진주교육대학교 가정학술연구재단의 학술연구과제 연구비 지원을 받아 작성된 것임

\*\* 교신저자 : 한병래

논문투고: 2009. 9. 2

논문심사: 2009. 10. 27

심사완료: 2009. 11. 10

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

우리는 하루 일과의 대부분을 컴퓨터와 함께 보내고 있지만 컴퓨터 내부에 정보가 어떻게 저장되는지, 큰 용량의 자료가 어떻게 압축되는지, 정보는 어떤 과정을 통해서 검색되는지, 암호는 어떻게 만들어지는지 등 컴퓨터 동작 원리에 대해서는 모르는 것이 대부분이다. 그래서 컴퓨터를 이용하는 많은 사람들이 도구에 불과한 컴퓨터를 마법 상자처럼 믿고 의존하며, ‘컴퓨터를 잘 다룬다는 것’을 ‘응용 소프트웨어 사용법에 능숙한 것’으로 오해하고 있다[1].

일선 초등학교에서는 2000년 8월에 제정된 ‘초·중등학교 정보통신기술교육 운영 지침’에 의거하여 주당 1시간씩 정보통신 교육시간을 확보하여 수업을 하고 있다. 그러나 이 시간마저 제대로 운영을 하지 않거나 운영한다 하더라도 내용의 대부분이 응용 소프트웨어 활용 부분에만 치우어져 있는 실정이다. 또한 정보통신기술교육의 목표가 문제해결력과 논리적 사고력을 신장 시킨다는 점에서 단순한 기능습득 및 활용에 치우친 현행의 컴퓨터 교육은 한계점을 가지고 있다.

우메즈 노부유키는 “마우스와 키보드를 사용하여 컴퓨터를 다루고, 인터넷 서핑을 자유자재로 할 줄 안다고 컴퓨터를 이해하는 것은 아니다. 이러한 지식은 3년만 지나면 쓸모없어진다”고 비판하면서 10년이나 20년 후에도 요긴하게 쓸 수 있는 지식을 습득하기 위해서는 컴퓨터의 근본을 이해할 수 있도록 해야 한다는 주장을 제기하였다[2].

김홍래는 컴퓨터가 문제해결을 위한 지적 도구로 쓰일 때에 비로소 그 가치를 지닌다고 주장하며 현재의 컴퓨터교육이 소프트웨어의 기능습득에만 치우쳐 있음을 지적하였다[3].

교육인적자원부는 2005년 12월 기존의 정보통신 활용 형태를 개선·보완하기 위한 ‘초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침 개정안’을 발표하였으며 이 지침에 의하면 현행의 정보통신기술 교육에서 단순한 기능 위주의 응용 소프트웨어 조작 방법에 대한 내용을 축소하고 정보통신기술에 대한 원리,

개념 등 컴퓨터과학 측면의 교육을 강화하며 정보 전달·교류의 수단으로 활용되던 인터넷을 정보를 생성하고 교환하는 장으로 확장시켜 재구성하도록 하였다[4].

그러나 개정된 운영지침에 의해 새로 만들어진 컴퓨터 교재를 살펴보면 여전히 응용소프트웨어 활용 중심으로 구성되어 있으며, 컴퓨터의 동작 원리와 같은 컴퓨터과학 내용은 찾아보기 어렵다.

학교 현장에서의 컴퓨터 교육이 알고리즘 연습을 통한 문제 해결력을 기르는 방향보다는 다루기나 활용하기 위주로 이루어지고 있어 각종 정보 관련 대회에 출전하여 좋은 성적을 거두기가 쉽지 않은 실정이다.

21세기 정보화를 이끌 학습자는 컴퓨터가 어떻게 작동하고, 어떻게 사고하면 더 발전시킬 수 있는지에 대한 학습해야 한다. 이를 통해 문제해결력 및 사고력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공해야 한다.

본 연구는 컴퓨터과학 영역에 학습자들이 흥미와 자신감을 가지고 학습에 참여함으로써 학업성취도와 사고력을 높이고자 하였다. 이를 위해 개정된 정보통신기술교육 운영지침에 따라 소프트웨어 활용 위주의 현행 교육현장에서 컴퓨터과학 분야의 여러 영역 중 정보표현 영역에 대한 내용을 초등학생에게 지도해보고 그 결과에 대해 논의해보고자 한다.

### 1.2 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 연구의 제한점을 갖는다.

첫째, 학습내용은 정보표현 영역 가운데 초등학생에게 가르쳐 질 수 있다고 생각되는 일부 주요 내용으로 제한한다.

둘째, 본 연구는 임의로 선정한 초등학교 4학년 2개 학급을 대상으로 한 실험연구이므로 그 결과를 일반화하는 데는 더 많은 검증이 필요하다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 컴퓨터과학 교육의 필요성

현재 우리나라 컴퓨터 교육과정의 성격과 목표

중 가장 강조하는 부분은 ‘정보소양 능력’과 ‘문제해결 능력’을 배양하여 미래사회를 선도할 수 있는 능력을 키우는 것이다. 그러나 실제의 컴퓨터 교육 내용을 살펴보면 정보에 대한 체계적·논리적인 이해와 사고력 그리고 문제해결 능력을 육성할 수 있는 교과 내용 보다는 응용 프로그램 활용 교육에 치우쳐 있음을 알 수 있다. 우리나라 컴퓨터 교육과정의 목표에 도달하기 위해서는 컴퓨터 활용교육과 컴퓨터과학 교육의 적절한 조화가 필요할 것이다[5].

컴퓨터과학 교육의 필요성을 현재 컴퓨터 교육에서 찾아보면 아래와 같다.

1) 응용 프로그램 활용 교육 강조에 따른 지식의 전이 및 확장 부재

정보통신기술 교육의 5개 영역 중 3개의 영역(소프트웨어의 활용, 컴퓨터 통신, 종합 활동)에서는 컴퓨터를 활용한(응용 소프트웨어) 기능 교육을 강조하고 있다. 이것은 단기간에는 실용적인 것으로 보이지만, 이로 인해 컴퓨터 교육이 끼칠 수 있는 장기적인 여러 가지 교육적 가능성을 제한하는 결과를 초래하게 된다[6].

제7차 교육과정의 컴퓨터 교과 목표를 Brunner의 지식의 구조에 비추어 분석해 보면 지식, 원리, 구조의 습득보다 단순 기능을 강조하는 경향이 있어 전이력이 저할 될 우려가 있고, 활용에 지나치게 강조하여 전산학의 내용을 체계적으로 제시하지 못하는 문제점, 교과가 해당학문의 지식구조를 제공하지 못하여 학습이외의 환경에 적용할 수 있는 전이력이 약하다는 문제점을 앓고 있다[7].

2) 목표 분석에 따른 분석력, 종합력, 평가력 부족

Bloom의 교육목표 분류학의 각 분류에 따라 컴퓨터 교육목표를 분석해보면, 교과 목표가 지적 영역의 위계상 하위 영역인 지식, 이해력, 적용력에 편중되어 있는 문제점과 목표 진술 동사의 내용을 분석하면 단순지식에 해당하는 내용이 많은 부분을 차지한다는 문제점을 가진다[8].

3) 사회에서 필요한 인력의 수준 부족

미래의 직업군을 보면 컴퓨터 및 정보통신과 관련된 고급인력의 수요는 계속 증가되는 반면 고급인력의 공급은 부족한 실정이다. 한국직업능력개발원의 연구에 따르면 정보통신 계열과 관계된 직종

에서 필요한 자질로 ‘이론적 지식’과 ‘창의성’을 가장 중요한 요소로 보고 있다[9]. 그렇기 때문에 우수한 인재를 양성하기 위해서는 이론, 원리 등을 체계적으로 다루고 이것을 밑바탕으로 하여 사고력과 응용력을 기를 수 있는 컴퓨터과학 교육이 무엇보다 필요하다.

4) 미래의 성인을 준비시키기 위한 교육

21세기 미래교육의 기본 방향은 “독창적으로 사고하고 필요한 지식을 능동적으로 탐색하며 주도적 학습을 할 수 있는 능력과 태도를 배우는 것”이라고 할 수 있다. 그렇게 하기 위해서는 창의력, 상상력, 문제 해결력, 비판적 사고력 등을 길러낼 수 있는 지식 생산력이 있어야하며[10] 이런 지식을 탐구할 수 있는 탐구 방법 등과 관계된 지식이 바로 컴퓨터교육의 모 학문인 컴퓨터과학의 영역이라 할 수 있다.

## 2.2 언플러그드 교육

언플러그드 컴퓨팅 학습은 뉴질랜드의 팀 벨(Tim Bell) 교수가 언플러그드 프로젝트에서 컴퓨터 없이 컴퓨터과학을 학습할 수 있는 활동을 개발하여 제안한 교수학습 방법이다[1].

컴퓨터를 사용하지 않고 컴퓨터과학의 원리를 배울 수 있는 다양한 놀이 활동은 초·중등학교에서의 컴퓨터 교육의 새로운 교육 방법의 하나가 될 수 있다[11].

컴퓨터과학 원리에 대한 아이디어들을 학습하기 위한 접근은 “Unplugged” 수업을 사용하는 것이라고 할 수 있다. 이러한 수업은 컴퓨터과학으로부터 나온 아이디어들이 학습자를 위한 어려운 문제들과 퍼즐을 이용하여 사용된 활동들이다. 이것은 경쟁적인 활동과 협력적 문제해결로 학습자들을 몰입시킴으로써 학습자들의 호기심과 흥미를 증가시킬 수 있다[12].

## 2.3 선행연구의 고찰

최근 컴퓨터과학 교육의 중요성을 깨닫고 초등학교에서부터 인지 발달을 고려한 다양한 활동 중심

의 연구가 진행되고 있다.

신인경은 컴퓨터를 활용하지 않고 알고리즘 교육을 하기 위해 총 3차시(로봇 움직이기, 숫자카드 정렬, 비만 클리닉) 분량의 교수·학습 모형을 설계(문제제시→문제분석→탐색→논리전개→적용 및 검증)하고 적용하였다. 그 결과 이해와 사고력이 향상되었고, 알고리즘에 대한 흥미와 관심을 보였다고 하였다[13].

임민영은 총 4차시 분량으로 검색과 정렬 알고리즘 교수-학습 방법을 설계하여 적용하였는데, 그 결과 알고리즘 학습이 초등학생에게도 충분히 학습 가능하다는 결론을 내렸다[14].

이주희는 알고리즘 지도를 폴리아의 문제해결단계와 프로그래밍의 일반적인 과정을 기반으로 문제해결학습 모형을 구안하였는데, 문제해결학습 모형을 기반으로 구체적이고 실제적인 학습 문제와 활동을 제안한다면 컴퓨터의 기본 원리와 알고리즘을 이해할 수 있고 더불어 그러한 문제해결 과정의 경험을 통해 미래사회를 위한 사고력이 향상될 것이라고 하였다[15].

박은후는 초등학교 중학년에게 알고리즘을 효과적으로 지도하기 위한 방법으로 구체적 조작활동 교수학습 방법을 제시하였고 “다소 어려운 내용일 지라도 단계적으로 학습내용을 선정하고 아동이 인지 발달 수준에 맞추어 적절한 교수·학습 방법을 택한다면 충분히 교육의 효과를 높일 수 있다.”고 하였다[16].

박연은 초등학생 수준에 맞도록 총 4차시의 활동 중심 라우팅알고리즘 교수·학습 방법을 설계하여 적용하였는데, 구체적인 조작활동을 통한 라우팅알고리즘 학습은 아동들의 이해를 쉽게 하고 재미와 즐거움을 줄 수 있었다고 하였다[17].

Tim Bell 교수는 ‘놀이로 배우는 컴퓨터과학’ 교재에서 학생들이 컴퓨터의 동작 원리와 컴퓨터를 발명하고 발전시킨 창의적인 아이디어들을 놀이를 통해 학습함으로써 컴퓨터과학의 원리를 배울 수 있는 새로운 교육방법을 제시하였다[1].

선행연구를 고찰한 결과 컴퓨터과학 영역 중 알고리즘에 관한 연구는 다수 있었지만 정보표현 영역에 대한 연구는 거의 없었다. 따라서 정보표현 영

역에 대한 연구의 필요성을 갖게 되었고 더불어 이 영역을 지도하는데 구체적 조작활동 중심의 학습이 학생들에게 더욱 흥미와 관심을 갖게 하여 학업성취도를 높인다는 것을 알 수 있었다.

### 3. 연구의 설계

#### 3.1 연구 설계의 방향

정보표현 영역의 지도를 위해 다음과 같은 선정 기준을 통해 학습내용을 선정하였다.

첫째, 초등학생에게 적합한 내용으로 선정하였다.

둘째, 구체적인 활동을 할 수 있는 내용으로 선정하였다.

셋째, 학습 전이력과 사고력 향상에 도움을 줄 수 있는 내용 위주로 선정하였다.

넷째, 논리적 사고력과 문제해결력을 신장시킬 수 있는 내용으로 선정하였다.

#### 3.2 차시별 지도 계획

위에서 언급한 선정 기준을 통해 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침 개정안을 분석하여 정보표현 영역에 적합한 내용을 선정하였으며 학습 내용을 재구성하여 총 7차시 분량으로 설계하였다. 각 차시별 지도 계획은 <표 1>과 같다.

<표 1> 차시별 지도 계획

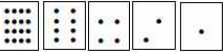
차시	주제	학습 활동
1	수 표현	· 2진수 알기 · 수를 2진수로 표현하기
2	문자 표현	· 문자를 2진수로 표현하기
3	사운드 표현	· 녹음된 사운드 표현하기 (샘플링, 양자화, 인코딩 알기)
4~5	이미지 표현	· 컴퓨터가 이미지를 표현하는 방법 알기 · 컬러 이미지 표현하기
6	에러 검출과 수정	· 컴퓨터에서 데이터 오류 검출과 수정 과정 알기
7	압축	· 자료 압축하기

#### 3.3 교수·학습 과정안

<표 1>의 계획에 따라 총 7차시의 교수·학습 과정안을 작성하였다.

7차시 중 일부만 나타내었으며 그 내용은 <표 2>, <표 3>과 같다.

<표 2> 수의 표현 교수·학습 과정안

차시	1/7	학습주제	수를 2진수로 표현하기	
학습 목표	· 2진수에 대한 개념을 이해할 수 있다. · 수를 2진수로 표현할 수 있다.			
단계	교수·학습 활동		자료, 유의점	
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆컴퓨터는 정보를 어떻게 이해하는지 알아보기</li> <li>· 우리가 자료를 입력하면 컴퓨터는 어떻게 이해할까?</li> <li>· 컴퓨터는 0과 1만을 사용한다. 그러면 0과 1만으로 숫자와 글자를 어떻게 나타낼까?</li> <li>◆공부할 문제 확인하기</li> <li>· 5장의 숫자카드를 이용하여 0~31까지의 숫자를 이진수로 바꾸어 봅시다.</li> </ul>		허용적 인 분 위기에 서 진 행한다.	
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆  숫자카드를 제시하고 규칙 찾아보기</li> <li>· 이 카드들은 어떻게 놓여있나요?</li> <li>· 가장 오른쪽에 카드를 한 장 더 놓는다면 몇 개짜리 숫자카드를 놓아야 할까?</li> <li>◆생각해보기</li> <li>· 위 카드를 이용해 0~31까지의 숫자 나타내기</li> <li>· 이 숫자들을 0과 1만으로 나타내기</li> <li>◆모둠별로 주어진 카드를 이용하여 0~31까지의 숫자를 0과 1만으로 표현하기</li> <li>· 활동 후 모둠별로 토의한 결과를 적고 발표하기</li> <li>◆놀이하기</li> <li>· 학습지에 제시된 숫자를 2진수로 바꾸어 보기</li> <li>· 누구의 생일인지 알아보기</li> <li>· 2진수로 작성된 비밀번호를 10진수로 바꾸어 암호 알아내기</li> <li>· 짝과 함께 숫자 바꾸기 놀이하기</li> </ul>		숫자 카드	학습지
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆2진수에 대해 정리하기</li> <li>· 비트와 바이트에 대한 개념 지도하기</li> <li>◆수를 2진수로 나타내는 방법 정리하기</li> </ul>			

<표 3> 사운드의 표현 교수·학습 과정안

차시	3/7	학습주제	녹음된 사운드 표현하기	
학습 목표	· 사운드 정보를 표현하는 방법을 알 수 있다. · 사운드를 컴퓨터로 표현하는 단계를 알 수 있다.			
단계	교수·학습 활동		자료, 유의점	
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆지난 시간에 배운 문자를 표현하는 방법 알아보기</li> <li>◆연습실에서 녹음하는 빅뱅의 노래 모습 보여주기</li> <li>· 녹음된 노래가 거치는 과정에 대해 호기심 갖기</li> <li>- 가수들이 앨범을 내기 위해서는 먼저 녹음실에서 노래를 불러 녹음을 합니다. 녹음된 음악은 컴퓨터로 저장되는 데요. 이 때 어떠한 과정을 거쳐서 저장되는걸까요?</li> <li>◆공부할 문제 확인하기</li> <li>· 컴퓨터는 어떻게 사운드 정보를 표현하는지 알아보시다.</li> </ul>		동영상 파일	
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆생각해보기</li> <li>· 녹음된 사운드를 컴퓨터에서 표현할 수 있는 방법 찾기</li> <li>◆모듬별로 토의하여 발표하기</li> <li>- 소리의 높낮이를 일정한 숫자로 나타낼 것 같습니다.</li> <li>- 나타내어진 숫자는 다시 2진수로 바꿀 것 같습니다.</li> <li>◆놀이하기</li> <li>· 빙고놀이</li> <li>- 각 노래의 게이름을 숫자로 표시한 카드와 빙고판을 나누어준다. 먼저 빙고가 되는 사람이 이긴다.</li> <li>· 노래 알아맞히기 게임</li> <li>- 각 모듬별로 간단한 노래를 한 부분만 비트패턴으로 표현한다. 표현된 정보를 보여주고 다른 모듬에서 알아맞히게 한다.</li> <li>- 많이 맞는 모듬이 점수를 얻는다.</li> <li>◆녹음된 사운드 표현에 관한 문제 해결하기</li> <li>· 샘플링→양자화→인코딩의 3단계로 이루어짐을 설명</li> <li>· 샘플링, 양자화, 인코딩의 뜻을 쉽게 설명</li> </ul>		카드, 빙고판	학습지  PPT
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆사운드를 컴퓨터에서 표현하는 방법 정리</li> <li>◆사운드를 컴퓨터에서 표현하는 단계 정리</li> </ul>			

4. 적용 및 분석

4.1 연구 대상

본 연구는 경상남도 김해시에 소재하는 G초등학교 4학년 A학급 35명과 B학급 35명의 두 개의 집단을 임의로 선정하였으며 A학급 35명은 언플러그드 학습 방법으로 수업을 적용한 실험집단으로, B학급 35명은 전통적인 방법인 강의식 방법으로 수업을 적용한 비교집단으로 하였다. 선정된 실험집단과 비교집단을 살펴보면 <표 4>와 같다.

<표 4> 실험처치 집단별 사례수

집단별	사례수		계
	남	여	
실험집단 (A학급)	17	18	35
비교집단 (B학급)	19	16	35
전체	36	34	70

4.2 연구 설계 및 절차

4.2.1 연구 설계

본 연구는 문제해결력과 사고력 향상을 위해 중요하게 대두되고 있는 컴퓨터과학 영역 중 정보표현영역 지도를 위해 실험집단과 비교집단을 구성하여 구체적 조작활동 중심의 수업을 진행하고 아동의 학업성취도와 정의적 영역에 효과가 있는지 검증하였다.

4.2.2 연구 절차

본 연구를 추진하기 위한 연구 절차는 <표 5>와 같다.

<표 5> 연구 절차

단계	추진 내용	기간
준비 및 계획	· 기초 자료 조사 · 문헌 조사	2008.06.01 ~ 2008.08.31
자료 수집 수업 계획	· 관련 자료 수집 · 교수· 학습 과정안 작성	2008.09.01 ~ 2008.10.31
실험 수업	· 수업 전개	2008.11.01 ~ 2008.12.20
자료 처리 결과 분석	· 연구 결과 해석 및 결론	2008.12.21 ~ 2009.03.31

4.3 검사 도구 및 분석 방법

이 연구의 결과 분석에 사용한 실험 도구는 사전 기초학력 검사, 사후 학업성취도 검사, 소감문이다.

4.3.1 사전 기초학력 검사

실험처치 전 집단을 특성을 알아보기 위해 사전 기초학력 검사를 실시하였다.

기초학력 검사는 실험반과 비교반의 사전 학력을 평가하기 위한 도구로 수학 교과 중 4학년 1학기 때까지의 내용 20문항을 동학년 교사 8명과 협의하여 작성하였다. 100점을 만점으로 t-검증을 실시하여 동질성 여부를 검사하였다.

4.3.2 사후 학업성취도 검사

2008년 11월 1일부터 12월 20일까지 약 2개월간 언플러그드 학습 방법으로 7차시에 걸쳐 학습한 수업의 효과는 사후 학업성취도 검사지를 실험반과 비교반에 투입하여 그 효과를 분석하였다. 사후 학업성취도 검사지는 윤은정[18]이 제작한 검사지를 활용하였다.

4.4 분석 결과

4.4.1 사전 기초학력 검사 결과 분석

실험처치 전 실험집단과 비교집단이 동질 집단인지를 알아보기 위해 두 집단의 평균을 유의 수준

5%로 검증하였다.

<표 6> 집단의 사전 기초학력 검사 결과

집단별	사례수 (N)	평균 (M)	표준편차 (SD)	t	자유도	유의도 (P)
실험반 (A)	35	74.86	16.791	-.080	68	.937
비교반 (B)	35	75.17	16.244			

p>.05

<표 6>의 사전 동질성 검사 결과에 제시되어 있는 바와 같이 두 집단 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아(p>.05) 동일한 집단으로 볼 수 있다.

#### 4.4.2 사후 학업성취도 검사 결과 분석

수업 실시 후 학업성취도 검사지를 이용하여 학업성취도를 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 집단의 사후 학업성취도 검사 결과

집단별	사례수 (N)	평균 (M)	표준편차 (SD)	t	자유도	유의도 (P)
실험반 (A)	35	44.86	14.425	3.795	68	.000**
비교반 (B)	35	31.43	15.174			

\*\*p<.01

<표 7>에 나타난 결과를 보면 두 집단의 사후 학업 성취도 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보이고(p < .01) 있으며 이 차이는 학습방법의 차이로 인해 나타난 것으로 추정된다.

놀이 중심의 언플러그드 학습 방법으로 수업을 받은 실험반이 강의식으로 수업을 받은 비교반보다 높은 학업성취도를 보이고 있음을 의미한다. 이러한 결과로 볼 때 컴퓨터과학 학습에 있어서는 학생의 발달단계를 고려하여 언플러그드 학습 방법을 적용하는 것이 더 효과적이라고 판단된다.

#### 4.4.3 정의적 영역 결과 분석

관심과 흥미, 자신감 등의 정의적 영역은 학습을 모두 마친 후 작성한 소감문을 통해 알아보았으며, 그 결과는 <표 8>, <표 9>와 같다.

역시 지면 관계상 집단별 10명씩만 나타내었다.

<표 8> 정보표현 영역 학습에 대한 소감문 (실험반)

학생	정보표현 영역 학습에 대한 소감문
1	너무 재미있고 보람을 느꼈다.
2	생각보다 재미있었고, 처음에는 어려웠는데 이제는 잘 알 것 같다.
3	이런 수업은 처음이고 지금까지 배우던 내용보다 재미있었다. 또 수업하고 싶다. 새로운 사실을 많이 배울 수 있어서 좋았다.
4	그림 색칠하기 놀이는 네모 로직 게임과 비슷했다.
5	카드 뒤집기 마술이 가장 신기하면서 재미있었다.
6	컴퓨터 학원을 다니지만 이런 것은 처음 배워본다. 참 신기했다.
7	컴퓨터에 대해 평소에 모르던 것을 알게 되어 좋았다.
8	직접 활동을 해보니 이해하기가 훨씬 쉬웠다.
9	노래의 게이름을 2진수로 바꿔보는 활동이 제일 재미있었다.
10	어렵긴 했지만 재미있었고 앞으로 더 열심히 배우고 싶다.

<표 9> 정보표현 영역 학습에 대한 소감문 (비교반)

학생	정보표현 영역 학습에 대한 소감문
1	10진수와 2진수는 어렵고 무슨 말인지 모르겠다.
2	선생님이랑 열심히 공부했는데도 좀 어렵다.
3	재미있고 즐거웠지만 너무 어렵다.
4	설명을 들어도 무슨 말인지 모르겠다.
5	배울 때도 이해가 안갔는데 시험을 쳐보니 더 어려운 것 같다.
6	머릿속으로는 알겠는데 말로는 설명하기가 힘들었고 복잡했다.
7	수업이 너무 어려웠다. 시험도 너무 어려웠다.
8	선생님이 설명을 열심히 해주시는데 솔직히 잘 모르겠다.
9	재미는 있는데 말이 너무 어렵다.
10	이해가 잘 안된다. 앞으로 더 열심히 공부해야겠다.

소감문을 분석한 결과 전반적으로 내용이 어렵다는 반응이 많았으나 언플러그드 학습이 강의식 학습보다 확실히 컴퓨터 학습에 대한 호기심과 흥미를 높이는 것으로 나타났다.

공통적인 사실은 앞서 살펴본 사후 학업성취도 검사 결과에서처럼 실험반과 비교반 아이들 모두가 학습한 내용이 어렵다고 느꼈다는 점이다. 초등학교 4학년에 적용한 것으로 인한 현상으로 판단된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 초등학생이 컴퓨터과학 영역을 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 기존의 강의식 학습 방법이 아니라 놀이 중심의 언플러그드 학습 방법을 컴퓨터과학 영역 중의 가장 기본이 되는 정보표현 영역에 적용해 그 효과를 검증해보고자 하였다.

이 연구의 결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 학업성취도면에서 놀이 중심의 언플러그드 학습 방법이 강의식 학습 방법에 비해 높은 학업성취도를 보였다. 이는 각 차시마다 주어진 학습 목표와 내용을 일방적으로 받아들일 때보다 놀이를 통하여 흥미와 호기심을 가지고 자기 주도적으로 문제를 해결할 때 더 깊이 있는 학습이 이루어진다고 볼 수 있다.

둘째, 단순한 개념 이해를 위한 내용은 언플러그드 학습 방법과 강의식 학습 방법과의 차이가 거의 없거나 오히려 강의식 학습 방법이 더 높은 성취도를 보였다. 언플러그드 학습 방법은 단편적인 내용보다는 창의적 문제해결력과 논리적 사고력이 요구되는 내용에서 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 정의적인 면에서 처음에는 어려워하는 반응을 보였으나 시간이 지날수록 점차 재미있고 즐겁다고 느낀 아이들이 많았고 대부분의 아이들이 긍정적인 태도를 보였다.

넷째, 사후 학업성취도 검사 결과가 두 집단 모두 전체적으로 낮은 점, 소감문 내용으로 미루어볼 때 초등학교 4학년에게 정보표현 영역을 다루기에는 아직 내용이 조금 어려운 것으로 판단되었다.

## 참고문헌

- [1] Tim Bell, Lan H. Witten, Mike Fellows, "놀이를 배우는 컴퓨터 과학", 홍릉과학출판사, 2006.
- [2] 우메즈 노부유키, "컴퓨터를 움직이는 6가지 핵심원리", 영진닷컴, 2003.
- [3] 김홍래, "초등 컴퓨터 교과교육의 전문성 신장 방안", 한국정보교육학회 논문지, 제9권, 제1호, pp.147-158, 2005.
- [4] 교육인적자원부, "초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침 개정안 및 해설서", 교육인적자원부, 2005.
- [5] 김해숙, "초중등학교 컴퓨터 과학 교육을 위한 교육과정 연구", 상명대학교 교육대학원 석사학위논문, 2005.
- [6] 박미애, "컴퓨터교육과정의 개선방안에 관한 연구", 서원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2001.
- [7] 김현철, "컴퓨터교육과 교육과정", 고려대학교출판사, 2002.
- [8] 신수범, 유인환, 이철현, 이태욱, "교육목표에 이론에 따른 제7차 교육과정 컴퓨터교과 목표 분석", 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권, 제2호, pp.41-50, 1999.
- [9] 한국직업능력개발원, "2001 정보통신분야 직업 세계와 직무분석 활용 방안 세미나 자료", 2001.
- [10] 광병선, "지식기반사회를 위한 교수·학습 패러다임의 전환", 교육마당21, 208호, pp.42-45, 1999.
- [11] 한선관, 김경신, "초등학생을 위한 컴퓨터과학의 언플러그드 학습 방법 연구", 한국정보교육학회 논문지, 제11권, 제4호, pp.497-503, 2007.
- [12] 김영기, 한선관, "정보교육방법의 실제", 한국학술정보출판사, 2007.
- [13] 신인경, "컴퓨터교육을 위한 알고리즘 지도방안 연구", 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [14] 임민영, "초등학교 컴퓨터교육에서 자료구조의 검색과 정렬 알고리즘 학습가능성에 관한 연



- 구”, 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2006.
- [15] 이주희, “초등 컴퓨터 과학 교육을 위한 알고리즘 학습 지도 방안”, 한국정보교육학회 2007년 동계 학술발표논문집, pp.181-187, 2007.
- [16] 박은후, “초등학교에서 컴퓨터과학을 위한 구체적 조작활동 교수·학습프로그램 개발”, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007.
- [17] 박연, “초등학교 컴퓨터교육에서 라우팅알고리즘 학습가능성에 관한 연구”, 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007.
- [18] 윤은정, “정보표현영역 지도를 위한 놀이중심의 문제해결학습 모형 개발 및 적용”, 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2008.

#### 저 자 소 개



##### 박 윤 성

2004 진주교육대학교 컴퓨터  
교육과(교육학사)  
2009 진주교육대학교 컴퓨터  
교육과(교육학석사)  
2004-현재 김해삼성초등학교  
교사

관심분야: 컴퓨터교육, 언플러그드 학습

E-mail : kukjin1225@hanmail.net



##### 한 병 래

1992 대구교육대학교(학사)  
1998 한국교원대학교 컴퓨터교육  
과 졸업(교육학석사)  
2002 한국교원대학교 컴퓨터교육  
과 졸업(교육학박사)

2003 세종대학교 초빙교수

2004- 진주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

2006- 경상대학교 영재교육원 초등정보 지도교수

관심분야: 정보교육, 정보교육과정, 정보교육  
방법, 네트워크, e-learning, 정보영재교육

E-mail : raehan@cue.ac.kr