

# 도형학습에서 CAI를 활용한 수업의 효과성에 관한 연구

김화선\*, 장중욱\*\*

\*동의대학교 교육대학원 전산교육전공

\*\* 동의대학교 컴퓨터공학과

## A Study on the Effect of CAI Assisted Teaching in A Diagram Studying

Hwa-Seon Kim\*, Jong-Wook Jang\*\*

\* Dept. of Computer Education, Graduate School of Education Dong-Eui University

E-mail : rainwood@dreamwiz.com

\*\* Dept. of Computer Engineering, Dong-Eui University

E-mail : jwjang@dongeui.ac.kr

### 요 약

본 논문은 “컴퓨터를 이용한 교육방안의 홍수 속에서, 그 효과성은 어느 정도 인지되고 있는가?” “컴퓨터에 대한 일반적 기대치만큼이나 그 효율성은 신뢰도가 있는가?”라는 멀티미디어 교육자재들의 효과성에 대한 근본적인 의문점을 제기하고 학습자들이 쉽게 접할 수 있는 게임형 도형 맞추기를 수업에 접목함으로써 CAI의 효과성을 검증하였다. 실험 후 CAI로 수업을 실시한 집단에게 학습효과가 높고, 멀티미디어 CAI를 도입하여 진행된 수업은 학습자의 학습효과를 높여준다는 결과를 얻을 수 있었다.

멀티미디어의 효과성검증은 컴퓨터가 기존의 학습방법을 완전히 배제하는 혁신적 기제임을 주장하지는 않는다. 컴퓨터의 교육적 활용은 전통학습방법을 보완하여 학습자의 능동적, 창의적 능력을 개발, 육성하고 변화의 흐름을 주도하는 바람직한 인간형 실현에 목표를 두고 있다. 급격한 정보 변혁의 시대에 학교교육의 효율성을 최대화하기 위한 다양한 컴퓨터 보조 수업물이 연구, 제작되고 있는 실정에서, 그 기제들의 효과성을 검증하는 것은 멀티미디어의 잠재적 가능성을 지속적으로 개발, 발전시키는데 우선적인 조건이라 할 수 있을 것이다.

### 1. 서 론

현대사회의 급속한 정보화 추세 속에서 컴퓨터는 주요 인간 활동의 매개체로서, 지식 습득 및 교환의 장을 주도하는 새로운 매스 미디어의 핵심 요소로 자리 잡고 있다. 교육은 바로 이런 변혁에 대한 수동적 대응이 초래할 수 있는 정보적 단절 및 인간 소외를 예방하고, 개개인의 새로운 사고 체계로의 적응에 이바지할 수 있는 주요 기능체로서 작용한다. 바로 이런 취지에서 제 7차 교육과정은 교육의 정보화를 위한 21세기 열린 교육형의 모델로서 멀티미디어를 이용한 컴퓨터 보조 학습(CAI)을 권장한다. 이는 컴퓨터를 교육현장에 응용함으로써, 학습자의 창의적, 자율적 정보 능력 배양을 꾀하고 나아가 정보화, 세계화

의 흐름을 주도할 수 있는 능동적 개방적 인간형의 실현에 목표를 둔다고 하겠다.

대부분의 교육현장에서는 컴퓨터를 이용한 과목별 교육프로그램 및 이론을 채택하여 효율적 학습에 도움을 주고자 하고 있다. 이러한 시점에서 본 논문은 가장 근원적인 의문점을 제기하고자 한다. “컴퓨터를 이용한 교육방안의 홍수 속에서, 그 효과성은 어느 정도 인지되고 있는가?” “컴퓨터에 대한 일반적 기대치만큼이나 그 효율성은 신뢰도가 있는가?” 본 논문의 목적은 여전히 개발 분야인 멀티미디어 교육의 효과성을 검증하고, 그 적용 범위의 확대 가능성을 꾀하고자 하는데 있다. 이러한 작업은 맹목적인 개발과 적용에 앞서 멀티미디어 교육 방법의 올바른 방향제시와

그 잠재적 가능성을 개발하기 위한 필수적 단계라 할 수 있을 것이다.

## II. 컴퓨터 보조학습이란 ?

컴퓨터 교육은 컴퓨터를 알기 위한 교육(Education of the computer)과 컴퓨터를 활용한 교육(Education by using computer)으로 분류된다.[1] 이중, 컴퓨터 보조 학습 즉, CAI는 개별 수업을 목적으로 하는 컴퓨터 교수 방법을 가리키는 것으로, 교수-학습과정이 컴퓨터 시스템과 학습자간의 on-line을 통한 상호작용을 토대로 이루어지는 컴퓨터 활용 교육방법에 속한다. 말하자면, 컴퓨터가 교수용 프로그램 코스웨어에 의해 학습내용을 제시하고, 학습과정을 지도, 통제하며 학습결과를 평가하는 학습방법론이다.[2] 특히, 텍스트, 사운드, 그래픽, 동영상등의 멀티미디어 데이터를 적용하는 멀티미디어 CAI는 기존 CAI에 부족한 생동감있는 학습환경을 실현함으로써 다양한 학습효과를 창출할 수 있으리라 예상된다.

인지주의적 측면에서, CAI는 무엇보다도 학습방법의 개별화와 나아가 학습자-컴퓨터간의 능동적인 정보교환을 통한 강한 상호작용을 활성화함으로써 학습자의 적극적 참여를 유도할 수 있다. 행동주의적 측면에서, 그것은 다양하고 즉각적인 피드백을 제공함으로써 반복적이고 생동감있는 상호작용을 가능하게 한다. 특히 멀티미디어 CAI는 학습자에게 데이터베이스에 저장된 정보를 자신의 경험에 따라 다양하게 접근, 변형시켜 조직하도록 허용함으로써 구성주의 이론을 실현한다.

그러나, 여러 교육이론에 부합되는 다양한 잠재성에도 불구하고, CAI는 어디까지나 선별적인 학습 보조 도구임을 잊지 말아야 한다. 따라서, 그 올바른 선택과 활용에 있어 교사의 주체적인 역할이 매우 중요시 될 것이다.

## III. 연구의 가설 및 설계

### 3.1 연구가설

본 연구의 목적은 전통적 학습방법에 비해 컴퓨터 보조학습의 효과를 검증하고자 하는데 있다. 이를 위해 효과성 유, 무에 대한 대립되는 두가지 가설을 다음과 같이 설정한다.

가설1 : 전통적 학습방법으로 수업을 진행한 집단과 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단사이에는 학습효과의 차이가 없다.

가설2 : 전통적 학습방법으로 수업을 진행한 집단보다 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단의 학습효과가 높다.

제 1가설이 컴퓨터를 이용한 교육방안의 무용성과 경제적 낭비를 가정한다면, 제 2가설은 멀티미디어가 학습자에게 기존의 학습방법보다 훨씬 높은 자율성을 제공할 수 있다는 신뢰도에서 기인한다. 말하자면, 학습자는 멀티미디어와의 강한 상호작용을 통해 자신의 학습속도와 능력에 맞는 개별학습을 진행할 수 있으며, 다양한 학습자료를 활용하여 보충, 심화학습, 반복 학습 등에 대한 동기 부여를 강하게 제공받을 수 있다고 가정하는 것이다. 본 논문에서는 위의 대립되는 두 가설에서 출발하여 멀티미디어의 개별성과 다양한 정보 수집능력이 학습자 주도의 능동적, 자율적 교육 실현에 기여할 수 있음을 알아보기 위해 다음과 같이 제 3의 가설을 설정하고자 한다.

가설3 : 멀티미디어 CAI를 도입하여 수업을 진행하면 학습자에게 효과가 있다.

### 3.2 연구방법 및 설계

#### 1) 연구대상

본 연구에서는 컴퓨터 보조학습(CAI)의 효과를 측정하기 위하여 다음과 같은 실험을 실시한다. 우선 두개의 실험집단을 제시하여 각각 전통적 학습방법과 컴퓨터 보조학습을 실시한다. 실험대상으로 채택한 컴퓨터 보조학습물은 학생들의 흥미를 쉽게 끌만한 도형맞추기 놀이로서, 단시간에 효과치 측정이 가능할 것으로 추정되는 표본을 선정하였다. 일반적인 교과목들의 경우 그 효과성을 측정하기 위해서는 오랜 시간의 투자가 필요할 뿐 아니라 학생들의 흥미도와 적성도가 큰 변수로 작용하게 될 것을 감안하여 본 논문의 실험대상물에서는 제외하였다.

연구대상은 마산의 ○○초등학교 6학년 네개학급 총 138명을 각각 두학급으로 나누어 A집단과 B집단으로 분류하고, A집단인 70여명에게는 전통적 학습방법으로 B집단인 68명은 컴퓨터 보조학습으로 수업을 진행하였다.

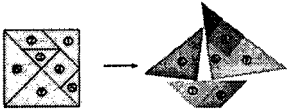
실험결과에 영향을 줄 수 있는 변인을 제어하기 위해 아래의 동질성을 가정한다.

두 집단간에는 학습능력이 전반적으로 차이가 없다.

이는 실험 진행에 있어 두 집단간의 학습능력이 각각의 집단에게 불리하거나 유리하게 작용되지 않음을 강조하는 것이다.

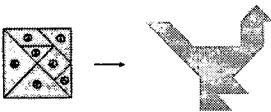
2) 실험내용

<그림1>과 같은 예제를 보여주고 도형학습에 대한 학생들의 사전 지식도와 학습능력을 알아본다.



<그림1> 도형의 원리 예제

<그림2>를 풀어보게 하여 학생들의 성공 시간을 체크한다. 최대 5분까지 제한시간을 두고 다 풀지 못한 학생들의 시간은 6분으로 정한다. 이때 5분이내의 시간으로 측정된 도형맞추기의 성공여부를 주의 깊게 확인하여야 한다. (설문1, 2)에 응답하게 한 후 평가지를 수거한다.



<그림2> 도형맞추기 「문제1」

사전지식과 학습능력을 측정하고 먼저 A집단에게 전통적 수업방식으로 도형학습에 대한 원리를 이해시킨 다음 다시 <그림2>를 배포하여 도형맞추기를 시킨다.

성공시간을 체크한 후에 문제지를 수거한다. 다음 <그림3>과 같은 응용문제를 내어주고 A집단의 학생들이 도형학습의 원리를 이해하였는지와 그 응용 여부를 알아본다. 시간 측정 후 (설문 3)에 대한 응답을 하도록 지도한다.



<그림3> 도형맞추기 「문제2」

두 번째로 B집단에게 컴퓨터를 이용하여 위와 동일한 도형맞추기의 원리를 가르친다. 그런 다음 학생들 스스로 조각들을 이동하여 도형을 맞출 수 있는 게임형 멀티미디어 프로그램을 학습하게 한다

학습시간 후에 A집단과 동일한 절차로 도형평가를 실시한다. 이때, 처음으로 도형맞추기를 완성한 학생들의 시간을 측정한다. 마지막으로 (설문 3, 4)에 응답하도록 지시한다.

IV. 실험결과

4.1 동질성 검사

동질성 부여를 위해 가해진 「두 집단간에는 학습능력이 전반적으로 차이가 없다」는 가설을 검정하였다. 검정을 위하여 수업에 앞서 두 집단에게 동일한 문제를 사전 지식없이 풀게함으로써 앞으로 시행하고자하는 수업에 대한 학습능력의 차이가 있는 지를 알아보았다.

이를 위해 다음의 가설을 설정하여 유의수준 5%에 대한 카이제곱 검정을 실시한다.

귀무가설 : 두 집단간의 학습능력은 차이가 있다.

대립가설 : 두 집단간의 학습능력은 차이가 없다.

<표1> 사전학습능력 차이

단위 : 명(%)

변인	성공여부	N	성공	실패	$\chi^2$
A	70	39(55.7)	31(44.3)	1.035*	
B	68	32(47.1)	36(52.9)		

\* : p < 0.05

A : 전통적수업집단

B : 컴퓨터보조수업집단

<표1>에 따르면 사전학습능력 검사에서 A집단은 55.7%가 B집단은 47.1%가 문제 풀이에 성공한 것을 알 수 있다. 또 Test후에 실시한 「설문1 : 그림의 도형맞추기가 어떠하였는가?」에 대한 응답의 카이제곱값은 2.409이고, 「설문2 : 도형맞추기가 방법을 이해하였는가?」에 대한 응답의 카이제곱값은 0.022로 귀무가설을 기각한다. 즉 두 집단간의 학습능력은 차이가 없다.

따라서 실험 진행에 있어 두 집단간의 학습능력이 각각의 집단에게 불리하거나 유리하게 작용되지 않는다.

4.2 자료분석 및 가설검정

두 집단에게 각각의 수업방식으로 지도한 후에 실시된 「문제1」을 test한 결과는 <표2>와 같다.

<표2> 「문제1」의 test 결과

단위 : 명(%)

변인	성공여부	N	성공	실패	$\chi^2$
A	70	52(74.3)	18(25.7)	14.436*	
B	68	66(97.1)	2(2.9)		

\* : p < 0.05

A : 전통적수업집단

B : 컴퓨터보조수업집단

사전학습능력의 차이를 알아보기 위해 실시한 test 결과인 <표1>과 <표2>를 비교해보면 성공과 실패의

차이가 나타난다. 즉 두 집단간에 학습의 효과에 차이가 나타난 것을 알 수 있다.

「문제2」를 test한 결과는 <표3>과 같다.

<표3> 「문제2」의 test 결과

단위 : 명(%)

변인	성공여부	N	성공	실패	$\chi^2$
A		70	40(57.1)	30(42.9)	22.969*
B		68	63(92.6)	5(7.4)	

\* : p < 0.05

A : 전통적수업집단

B : 컴퓨터보조수업집단

<표3>의 결과 값은 사전학습능력 차이를 위한 test 문제와 내용이 동일한 「문제1」에 대한 <표2>보다 더욱 확실하게 두 집단간의 차이를 보여준다. 즉, 「문제2」에 대한 성공과 실패의 비율에 있어 전통적 수업집단이 별다른 차이를 보이지 않는 반면, 컴퓨터 보조수업집단의 학생들은 대부분 성공함으로써 학습의 효율성을 검증한다.

test후에 실시한 「설문3 : 그림의 도형 맞추기가 어떠하였는가?」에 대한 응답 값은 16.308로 각각의 수업 방식 후 학생들의 이해도에도 차이가 있는 것을 알 수 있다.

위와 같은 근거로 가설1(귀무가설)을 기각하고 가설2(대립가설)을 채택한다. 즉, 전통적 학습방법으로 수업을 진행한 집단보다 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단의 학습효과가 높다.

<표1>에서 컴퓨터 보조수업집단이 사전학습능력 차이 검사의 문제를 47.1%가 성공, 52.9%가 실패하였다. 수업진행 후 「문제1」에 대한 결과인 <표2>를 보면 전통적 수업집단보다 컴퓨터 보조수업집단의 성공률이 97.1%, 실패율이 2.9%로 적용력이 높아진 것을 알 수 있다.

모든 Test를 끝낸 후에 컴퓨터 보조 수업집단에게 실시한 「설문4 : 컴퓨터 수업이 도형 맞추기 원리를 이해하는 것에 도움이 되었는가?」에 대하여 2명의 학생만이 도움이 되지 못했다고 응답하였다.

<표3>의 값은 변화를 더욱 자세히 보여주며 설문4의 응답값에 의해 학생들이 멀티미디어 CAI 학습이 도형 맞추기 원리 이해에 도움이 되었다고 본다. 결과에 의하여 가설3이 검증된다.

실험결과를 종합하면, 전통적 학습방법으로 수업을 진행한 집단보다 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단의 학습효과가 높고, 기본 도형맞추기에 있어서 멀티미디어 CAI는 학습효과를 높여준다.

## V. 결 론

본 논문은 새롭게 대두되고 있는 멀티미디어 교육 자재들의 효과성에 대한 근본적인 의문점을 제기하고 학습자들이 가장 쉽게 접할 수 있는 게임형 도형 맞추기를 선택하여 수업에 적용함으로써 CAI의 효과성을 검증하여 보았다.

실험 실시 전, 결과에 영향을 줄 수 있는 변인에 대해 두 집단간에는 학습능력이 전반적으로 차이가 없다는 동질성을 부여함으로써 두 집단간의 학습능력이 실험 진행에 있어 각각의 집단에게 불리하거나 유리하게 작용되지 않는다고 보았다.

주어진 절차에 따라 실험을 실시한 결과는 다음과 같았다.

첫째, 전통적 학습방법으로 수업을 진행한 집단보다 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단의 학습효과가 높다. 둘째, 멀티미디어 CAI를 도입하여 수업을 진행하면 학습자에게 효과가 있다.

결과적으로 컴퓨터 보조학습으로 수업을 실시한 집단은 학습효과가 높고, 멀티미디어 CAI를 도입하여 진행된 수업은 학습자의 학습효과를 높여준다.

본 논문은 단순한 도형학습부분에 컴퓨터를 도입함으로써 “CAI가 효과가 있는가”라는 의문점에 대한 해답을 얻으려 하였다. 교과별 효과에 대한 연구는 장기간의 투자와 다양한 변인이 작용하므로 초기적 효과 검증은 목적으로 하는 본 논문에서는 제외하였다.

멀티미디어의 효과성 검증은 컴퓨터가 기존의 학습방법을 완전히 배제하는 혁신적 기제임을 주장하지는 않는다. 그것은 전통학습방법과의 상호보완적 관계를 통해 최대의 학습효과를 이끌어 냄으로써 학습자의 능동적, 창의적 능력을 개발, 육성하고 변화의 흐름을 주도하는 바람직한 인간형 실현에 목표를 두고 있다. 급격한 정보 변혁의 시대에 학교교육의 효율성을 최대한화하기 위한 다양한 컴퓨터 보조 수업물이 연구, 제작되고 있는 실정에서, 그 기제들의 효과성을 검증하는 것은 멀티미디어의 잠재적 가능성을 지속적으로 개발, 발전시키는데 우선적인 조건이라 할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] 김정환 외, 1989. 학교 컴퓨터보조수업(CAI) 프로그램의 현장적용연구, 한국교육개발원, P.16~37, 211~214.
- [2] 오연호, 1994, CAI 프로그램 활용과 그 개선 방안, 전라북도교육연구원연구월보, 250호, p82-90