

CAI(Computer Assisted Instruction) 프로그램이 컴퓨터와 과학교과에 대한 학습자의 태도에 미치는 영향*

정진우
(한국교원대학교 과학교육과)

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

미래사회에서 적용할 수 있는 능력을 계획적으로 육성하는 일은 교육의 중요한 과제 중의 하나이다. 따라서 산업사회에서 정보화 사회로 급변하는 환경은 학교 교육에서도 질적인 변화를 요구하고 있다. 정보화 사회로 특징지어지는 미래 사회에서 역동적으로 기능할 수 있는 인간 양성의 필요성은 세계 여러나라에서 주요 과제로 제기되고 있다. 이에 따라 정보화 사회에서 능동적으로 대처할 수 있도록 아동을 교육시키는 것은 3C(Computer, Communication, Children)의 시대(Stonier and Conlin, 1985)에서 매우 중요한 관심사가 되고 있다.

Collis(1988)는 정보화 시대에서의 과학교육의 목표를 제시하면서, 그 중에서 모든 학생에게 의미있고 실제적인 과학적, 공학적 경험을 제공하는 것과 미래에 직면하게 될 정보화 사회에서의 문제와 관련된 탐구 기능의 개발을 특히 강조하면서 과학교육에서 컴퓨터의 도입을 주장하였다. 즉, 과학교육의 구조적, 체계적 결함을 보완할 수 있는 하나의 대안이 CBE(Computer-Based Education) System이다. 학생 개개인의 특성을 고려한 개별화 수업 전략의 모색이나 학생 개

개인의 학습지도, 생활지도를 효율적으로 수행할 수 있는 학습환경의 설계에서 유일하게 이용 가능한 교육공학 매체인 컴퓨터(박성익, 1985)의 기능적인 특성을 활용하면 학습 수행 과정의 매 순간마다 최적의 수업 처방을 계속적으로 제공할 수 있을 것이다.

그러나 현재까지는 컴퓨터의 교육적 활용이 기대되었던 만큼 효과를 나타내지 못하고 있다. 이는 학습심리, 교수설계(instructional design) 그리고 교육과정 에 대한 지식 또는 교육학적 기초지식 없이 그들의 전문지식을 적용하려는 경향(Scheffler, 1986)과 코스웨어(courseware)의 내용이 단순히 교과서나 참고서의 내용을 그대로 옮겨 놓은 것과 같은 상태이며, 또한 학습자의 내적 학습과정을 돕거나 촉진하고 잘못된 인지과정을 교정해 줄 수 있는 조치가 결여되어 있어(정택희 외, 1985), 단지 컴퓨터가 교과서의 내용을 자동적으로 보여주는 page turner 역할 밖에 하지 못하기 때문이다.

이러한 지적들은 교육용 소프트웨어가 교수-학습 이론에 충실하지 못하였고, 교육현장에서 컴퓨터 응용에 대한 필요성 및 가치에 관한 연구와, 컴퓨터를 이용한 교육이 효과적으로 투입되기 위한 제반 준거에 대한 연구들이 거이 선행되지 못하고 있다는 데에서 보다 근본적인 문제를 인식하여야 할 것이다.

따라서 학습자의 학습과정을 도울 수 있는 CAI(Computer-Assisted Instruction) 프로그램의 개발과 교육적 활용에 관한 연구의 필요성이 제기되고 있

* 본 연구는 '91통신학술단체 육성 지원금에 의하여 수행 되었음.

다. 국내에서도 근래에 이러한 연구들이 활발하게 진행되고 있으나 연구의 대부분은 CAI가 학습자의 성취도에 미치는 효과에 관련된 연구에 편중되어 있는 편이다. 그러나 학생들이 과학에 대하여 지니고 있는 태도가 과학 학습성취도에 매우 큰 영향을 미친다는 외국의 선행 연구 결과들을 살펴볼 때, 학생들이 지니고 있는 컴퓨터 및 과학에 대한 태도의 조사와 아울러 컴퓨터를 이용한 과학 수업에서 학습자들의 태도 변화에 관한 연구는 과학교육에서 컴퓨터의 적극적인 활용을 위하여 매우 절실하다고 하겠다.

특히 학생들이 지니고 있는 컴퓨터 및 과학에 대한 태도는 정보화 사회에 대응할 수 있는 자질을 함양시키고 학교문화 풍토를 정보화, 컴퓨터화하여 그 속에서 정보 문화에 익숙해지도록 소양을 갖추는데 매우 큰 영향을 미치기 때문에 연구의 중요성이 더욱 부각된다.

2. 연구문제

본 연구는 이상과 같은 필요성 및 문제점을 고려하여 다음과 같은 구체적 연구문제를 설정하였다.

- 1) CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육 실시 후 학습자들의 컴퓨터와 과학에 대한 태도 변화를 알아본다.
- 2) CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육에 의한 학습자의 컴퓨터와 과학에 대한 태도 변화가 성별에 따라 차이가 있는지 알아본다.
- 3) CAI 수업과 컴퓨터 소양교육에 의한 학습자의 컴퓨터와 과학에 대한 태도 변화가 컴퓨터 태도 상, 하위 집단별로 차이가 있는지 알아본다.
- 4) CAI 수업과 컴퓨터 소양교육에 의한 학습자의 컴퓨터에 대한 태도 변화가 컴퓨터 학습 경험 유, 무에 따라 차이가 있는지 알아본다.
- 5) CAI 수업이 학생들의 학습성취도에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

II. 선행연구고찰

여러 선행연구들을 고찰한 결과 태도란 '개인이 반응할 모든 대상과 또한 그것과 관련된 상황에 직접적 또는 역동적(directive or dynamic)으로 영향을 발휘하는 준비성의 정신적, 내적 상태(mental and internal state of readiness)로 경험 또는 학습에 의하여 조직된 것이다. 또한 강도(intensity), 방향(direction), 대상(target)의 특징을 갖는 변인'이라고 정의할 수 있다.

Johnson(1983) 등은 CAI 수업을 비교한 결과 여학생 보다는 남학생의 성취도가 높음을 밝혔고, Harvey와 Wilson(1985)도 남학생이 여학생 보다 컴퓨터를 이용한 수업에 더 호의적인 반응을 보인다는 결과를 발표하였다. Kulik, Bangert과 Williams(1983)는 기존의 연구들을 분석한 결과 80% 정도가 과목에 대한 태도 증진 효과를 얻었고, 75%의 연구들에서는 컴퓨터에 대한 태도 증진이 있었음을 분석하였다. Skinner(1988), Steinkamp(1982) 등의 연구에 의하면 남학생이 여학생 보다 수업에서 컴퓨터의 사용에 긍정적 태도를 지니고 있다.

Johnson 등(1985)은 과학수업에 컴퓨터를 활용하였을 때 남학생이 보다 높은 성취도와 호감을 보이고 있으며, 그들의 능력을 확신하고 있다고 한다.

Kolata(1984)에 의하면 유치원에서 대학원까지의 모든 학교 수준에서 여학생이 남학생에 비하여 컴퓨터를 이용한 학습에 뒤떨어지며, 그 차이는 국민학교에서 시작하여 고등학교로 올라갈수록 커진다고 한다.

그러나 Waugh(1985), Vermette, Orr과 Hall(1986), Johnson, Johnson과 Stanne(1985)의 연구 결과에 의하면 남학생과 여학생의 성별에 따른 CAI 사용에 대한 태도는 유의 있는 차이가 없었다. Nelson(1988)의 연구에서는 성별에 따라 컴퓨터에 대한 태도 차이가 없으며, 컴퓨터를 집에 보유하고 있는 학생이 보유하고 있지 않은 학생 보다는 긍정적인 태도를 지니고, 학년이 낮을 수록 긍정적인 태도를 보인다고 한다.

이러한 컴퓨터에 대한 태도 연구는 여러 대상과 다양한 변인 및 처치를 통하여 조사연구가 일찍부터 이루어지고 있는데 성차(sex difference)에 관한 연구를 표로 나타내면 다음 [표 1]과 같다.

[표 1]의 연구 결과들에서 볼 수 있는 바와 같이 컴퓨터에 대한 태도 및 태도 증진의 효과가 성별에 따라 차이가 없다고 할 수 있다.

한편 연구 결과에 의하면 학생의 성취동기 수준에 따라 학습 성취 속도가 다르며(Harvey, Wilson, 1985), CAI 수업의 효과에 영향을 준다. Kulik, Bangert 그리고 Williams(1983), Cavin과 Lagowski(1978)에 의하면 성취 수준이 낮은 학생과 구체적 조작기에 있는 학생들에게, 프로그램 학습과 비교하여 적성수준이 낮은 학생들에게 CAI를 이용하게 하는 것이 효과적이라는 연구 결과를 얻었다. 한편, 인지발달 수준에 따라 CAI를 이용한 수업과 전통적 수업 방법을 이용한 학생들의 성취도를 비교한 Wainwright(1989)는 유의 있는 차이를 얻지 못했고, Waugh(1985)는 CAI를 이용한 수업에서 인지발달 수준에 미치는 영향이

[표 1] 컴퓨터 태도에 대한 선행연구 결과

연구자	연구대상	연구결과	비고
Harvey & Wilson(1985)	국민 4 중학 1	성별에 의한 차이 없음 성별에 의한 차이 없음] 차이 없음
Nelson(1988)	국민 1-5 중등 1-5	성별에 의한 차이 없음 성별에 의한 차이 없음	
Nickell et al. (1987)	대학	남학생이 여학생 보다 긍정적인 태도(통제적 의의는 없음)] 차이 없음
Wilder et al. (1985)	유치원- 고등 3	여학생 보다 남학생이 긍정적인 태도	
Daniel. M.J.(1984)	국민 4 중학 3 고등 2	성별에 의한 태도 차이 없음. 학년이 낮을 수록 태도 점수가 낮음 컴퓨터 사용 수준에 따라 태도 차이	selfreport questionnaire
Vredenburg, et al. (1984)	대학	성별에 의한 태도 차이 없음 여학생이 컴퓨터에 대한 불안이 높음 남학생이 컴퓨터를 보다 많이 사용	
Baylor(1985)	교사	성별에 의한 태도 차이 없음	소양교육
Kulik. et al. (1983)		기존 연구 결과들의 80%가 과목에 대한 태도 증진	metaanalysis
Sandra. et al.. (1986)	초등교사 국민학생	남교사의 태도가 더 긍정적 성별에 의한 차이 없음	
Cavin. et al.. (1981)	대학	여학생들에게 유의미한 태도 증진	CAI의 수업효과

없음을 보여주고 있다. Spraggins와 Rowsey(1986)는 Simulation Game 과 Worksheet의 사용 능력이 성취도에 의의 있는 효과를 미치지 못한다고 보고했다.

CAI를 이용한 수업에서 학생들을 경쟁 집단, 협동 집단, 개인별로 구분하여 수업한 결과 협동집단의 학생들의 성취도가 경쟁 집단 또는 개인별 보다 높은 성취를 보이고 있다(Johnson, Johnson and Stanne, 1985; Sharan, 1980). Roblyer(1985)는 2명씩 짝을 짓거나 그 이상의 학생들을 그룹으로 CAI 수업을 하였을 때 개인별 수업보다 더욱 효과적이라고 보고하고 있다. 그러나 Johnson 등(1985)에 의하면 여학생이 남학생과 비교하여 성취도가 높다는 보고도 있다.

한편, Splaine(1980)에 의하면 학생집단을 대그룹과 소그룹으로 나누어 비교한 결과 성취도에 차이를 나타내지 않았으며, Justen III, Adams II 그리고 Waldrop(1988)에 의하면 그룹으로 나누어 수업한 것과 개인별로 CAI 수업을 한 경우에서 성취도에 차이가 없음을 지적하고 있다.

Baird와 Koballa(1988)의 연구에서는 인지 수준이 높을 수록 개인별로, 인지수준이 낮을 수록 칼라 화면이나 협동 그룹에서 CAI를 이용한 수업을 하였을 때 효과가 높음을 보여주고 있다.

Kulik, Kulik 그리고 Cohen(1983), Kulik, Kulik 그

리고 Williams(1983)의 연구결과에서는 전통적 수업 방법에 의한 수업 시간 보다 CAI 수업에서 40%에서 88%의 수업시간 절감의 효과를 얻어 있다. 박성익(1983)은 컴퓨터를 이용한 교수-학습 시간 변인의 효율적 적정화 방안이 학습자 능력 수준에 미치는 영향 분석에서 PLT(Process Learning Time Control Strategy)가 50%의 수업시간 절감을 가져 온다고 한다.

III. 연구절차 및 방법

1. CAI 프로그램의 개발

1) CAI 개발 환경

- 컴퓨터 : IBM PC-XT/AT 호환 기종
- 운영 체제 : MS-DOS Ver 3.30
- 주기억 장치 : 256 K Bytes 이상
- 주변장치 : 5.25 In. Disk 1대 이상
- 그래픽 카드 : Hercules(Mono)
- 언어 : GW-BASIC 3.20A
- 한글 : NKP Ver 3.0

* 모든 교육용 표준 컴퓨터에서 동작하도록 하였음

2) CAI 프로그램의 개발 절차

CAI 프로그램을 개발하기 위한 코스웨어(courseware) 설계는 인지발달(cognitive development) 이론에 정보처리 이론(information processing theory)을 도입하여 Gagne 등(1979, 1981)이 제시한 수업설계 이론을 바탕으로 설계하였다.

코스웨어의 개발 절차는 Roblyer와 Hall(1985)의 개발 모형에 따라 개발하였다. 개발된 CAI 프로그램에 대하여 연구협의회의 개최 및 현직 교사들의 평가 결과를 바탕으로 수정, 보완하였다.

3) 코스웨어 개발에 선정된 학습내용

본 연구에서 CAI 개발에 사용한 학습내용은 국민학교 자연과 5학년 2학기 내용이다. 5학년을 선정하는 이유는 연구 협력 학교에서 비교적 컴퓨터 교육을 받은 학생이 적게 분포하고 있는 학년과 정규 수업 시간을 이용하여 컴퓨터 소양교육과 CAI를 이용한 수업을 실시하여야 하기 때문에, 이러한 조건에 가장 합당한 학년이 5학년이었다. 본 연구에서 개발한 CAI를

학습 주제별로 제시하면 다음과 같다. [표 2]

2. 태도 평가 문항의 개발

학습자들이 컴퓨터와 과학교과에 대하여 가지고 있는 태도의 정도를 알아보기 위한 평가 문항을 개발하기 위하여 정보화 사회에서 컴퓨터의 역할, 컴퓨터의 기능 등을 분석하고, 과학교육에서 컴퓨터의 활용 방안을 모색한 후 컴퓨터 및 과학교과에 대한 학습자들의 호기심, 준비성, 적극성, 개방성, 비판성 등의 영역을 포함하는 태도 평가 문항을 개발하였다.

개발된 평가 문항은 Pilot Test를 통하여 수정, 보완을 하였다.

이상과 같은 개발 절차를 따라 본 연구에서 개발한 컴퓨터에 대한 태도 검사지는 총 36문항이고 신뢰도는 KR-20 0.83이며, 과학에 대한 태도 검사지는 총 23문항으로 구성되어 있고 검사지의 신뢰도는 KR-20 0.82이다.

[표 2] 개발된 CAI의 학습 주제와 투입 시간

월	주	단원	소 단 원	학 습 주 제	CAI 수업시간
9월	1	생태계	(1) 생태계의 구성	1. 환경요소	2시간
	2			2. 생태계에서의 생산자	
	3		(2) 생태계에서 일어나는 일	3. 생태계에서의 소비자	1시간
				4. 생태계에서의 분해자	
4	5. 생태계의 구성 요소	1시간			
10월	1	산과 염기	1) 산성 용액과 염기성 용액	1. 먹이사슬	2시간
	2			2. 생산자와 1차 소비자의 양적관계	
	3			3. 생산자와 소비자의 양적관계	
	4			4. 먹이 그물	
	5	2) 산과 금속의 반응	5. 생태계에서 물질의 이동	2시간	
			6. 공생관계		
			7. 기생관계		
			8. 생태계의 평형		
9. 생태계의 보호	2시간				
1	산과 염기	1) 산성 용액과 염기성 용액	1. 용액의 걸보기 성질	2시간	
2			2. 리트머스 종이의 색깔 변화		
3			3. 산성 용액의 성질		
4			4. 염기성 용액의 성질		
6	2) 산과 금속의 반응	1) 산과 염기성 용액의 반응	5. 자주색 양배추 용액 만들기	2시간	
			6. 양배추 용액의 색깔 변화		
			7. 증성용액 만들기		
			8. 증성용액 만들기		
1	산과 염기	2) 산과 금속의 반응	1. 식초와 금속과의 반응	2시간	
2			2. 염산과 금속과의 반응		
3			3. 알루미늄 판화 만들기		
4			4. 산과 염기성 용액의 이용		

3. 컴퓨터 소양교육과정의 개발 수행 내용

컴퓨터 소양교육에 대한 국내외 교육과정을 분석하고 컴퓨터에 대한 이해 활용 등 컴퓨터에 대해 올바른 가치관 및 태도, 흥미를 함양시키기 위한 교육과정을 개발하였다. 개발되어진 컴퓨터 소양 교육의 교육목표는 다음과 같다.

- i. 컴퓨터에 대해 올바르게 이해한다.
- ii. 컴퓨터의 활용 분야를 알고 또 스스로 활용분야를 창안해 낼 수 있도록 한다.
- iii. 컴퓨터의 조작능력을 기른다.
- iv. 컴퓨터를 직접 활용함으로써 다른 코스웨어를 잘 활용할 수 있도록 한다.
- v. 초보적인 프로그램 개념을 이해한다.
- vi. 미래사회에서 컴퓨터의 중요성을 인식한다.

4. 실험 대상

실험대상 학생은 서울시 전농국민학교에서 5학년 2개학급을 무작위로 선정하였다. 본 연구에서 피험자를 선택하는 데 있어서 현실적인 제약점이 크게 작용하였다. 즉, CAI의 투입 및 컴퓨터 소양 교육을 실시하기 위해서는 특정기종(IBM/XT 호환기종)과 디스크 드라이브가 부착된 컴퓨터를 보유하고 있는 학교이어야 하며, 컴퓨터의 수도 30대 이상을 가지고 있는 학교이어야 했기 때문이다. 또한 주기억 용량(512KB 이상) 등 모든 환경이 개발되어진 CAI 환경과 같아야 하며, 특히 컴퓨터 소양 교육을 실시하기 위한 수업준비 자료 및 도구를 적절히 활용할 환경을 갖추고 있는 실험학교이어야 하기 때문이다.

따라서 이러한 시설 조건을 갖추고 있는 학교를 찾아서, 실험학교 학교장의 협조를 얻어 남학생 48명(실험집단 24명, 통제집단 24명)과 여학생 41명(실험집단 24명, 통제집단 17명)의 전체 89명의 피험자를 선정하여 본 연구를 실시하였다.

5. 실험설계 모형

본 연구에서 다음과 같은 실험설계 모형을 사용하였다.

R O₁ X₁ O₂
 R O₃ X₂ O₄

O₁, O₃: 컴퓨터에 대한 태도, 과학교과에 대한 태도, 과학성취도(pretest)

X₁ : CAI 프로그램의 투입, 컴퓨터 소양 교육

X₂ : CAI 프로그램의 투입

O₂, O₄ : 컴퓨터에 대한 태도, 과학교과에 대한 태도, 과학성취도(posttest)

즉, 본 실험설계 모형은 CAI에 의한 학생들의 과학 및 컴퓨터에 대한 태도와 성취도의 변화를 알아보고 또한, 컴퓨터 소양 교육의 여부에 따라 학생들의 컴퓨터 및 과학에 대한 태도의 변화를 알아보는 실험설계이다.

6. 실험 절차

1) 사전검사 실시

본 연구에서 개발한 컴퓨터에 대한 태도 검사지(36문항)와 과학에 대한 태도 검사지(23문항)는 모두 Likert scale로 제작되었으며, 검사 소요 시간은 각각 20분에서 30분정도의 시간이 소요된다. 연구대상 학생들은 담임교사의 감독하에 각각 태도 검사를 실시하였다. 사전 검사는 1991년 7월 4일에서 7월 5일 동안 실시되었다.

2) CAI 적용 방법

본 연구에서 개발한 CAI 프로그램은 모두 개별학습이 가능하도록 개발되었다. 따라서 컴퓨터 1대당 1명의 학생이 배정되어 실험집단과 통제집단 모두에게 투입하였다. 아울러 실험집단 학생에게는 컴퓨터 소양교육을 같이 실시하였다.

CAI와 컴퓨터 소양교육의 투입은 1991년 8월 26일부터 1991년 10월 31일 까지 1주일에 2시간씩 8주간 연구대상 학생들에게 실시하였다.

3) 사후검사 실시

사전검사 실시 때와 같은 방법으로 본 연구에서 개발한 컴퓨터 및 과학에 대한 태도 검사지를 실험대상 학생들에게 투입하였다. 사후검사는 1991년 10월 31일에서 1991년 11월 1일 사이에 실시되었다.

4) 과학성취도 조사

본 연구의 실험처치가 과학성취도에 미치는 영향을 조사하기 위하여 실험학교에서 실시한 학생들의 학업성취도를 조사하였다. 학업성취도 조사에 사용된 시

험지는 본 연구의 관련 내용에 대하여 아무런 사전 정보를 갖고 있지 않은 동학년 교사들에 의하여 출제되었으며, 연구대상 학생이 속해 있는 학년의 전체를 대상으로 실시한 결과이다.

7. 결과분석

연구결과의 분석은 SPSS/PC + 통계 Package 를 이용하여 필요한 통계처리를 실시하여 분석하였다.

IV. 연구 결과 및 분석

1. 실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도 비교

실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도를 사전, 사후 검사하여 비교한 표는 [표 3]과 같다.

[표 3] 사전, 사후검사에 따른 실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도 비교

	N	DF	M	SD	t
사 전	실험집단 48 통제집단 41	87	108.33 108.88	5.66 7.88	.37
사 후	실험집단 48 통제집단 41	87	115.21 111.44	4.52 5.51	3.55***

*** p<0.001

사전검사에서 실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았던 반면에, 사후검사에서는 실험집단(M=115.21, SD=4.52)과 통제집단(M=111.44, SD=5.51)의 평균이 유의 수준 p=0.001에서 t=3.55로 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다.

사전검사에 대한 집단간의 최초의 차를 고려한 후에, 컴퓨터에 대한 실험, 통제 집단간의 평균차의 유의도를 검증하기 위해 다시 공변량 분석(ANCOVA)을 하였다. 실험, 통제 집단의 컴퓨터에 대한 태도 공변량 분석을 한 결과는 [표 4]와 같다.

공변량 분석(ANCOVA) 결과 역시 사후검사에서 실험집단과 통제집단의 주효과(Main effects)가 유의 수준 p=0.001에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타내었다. 따라서 두 집단간의 차이를 나타내는 [표

3]의 t값(3.55)은 통계적으로 유의하다고 볼 수 있다.

이러한 결과 즉, 실험 처치 전에는 실험, 통제 집단이 컴퓨터에 대한 태도에 차이를 나타내지 않다가 실험 처치 후 두 집단의 평균이 각각 6.88, 2.56의 증가를 보이며 집단간의 차이를 나타내는 것은, CAI 수업과 컴퓨터 소양교육이 학습자들의 컴퓨터에 대한 태도 변화에 긍정적인 영향을 미치는 요소로 작용하는 것이라 추정할 수 있게 한다.

한편, CAI 수업이 학습자의 컴퓨터에 대한 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험, 통제 집단별로 사전, 사후 검사를 비교하여 보았다.

실험집단과 통제집단별 컴퓨터에 대한 태도를 사전, 사후 검사하여 비교한 표는 [표 5]와 같다.

[표 4] 실험, 통제 집단의 컴퓨터에 대한 태도 공변량 분석(ANCOVA)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Significance of F
Covariates	55.186	1	55.186	2.252	.137
CATT	55.186	1	55.186	2.252	.137
Main Effects	325.465	1	325.465	13.281	.000
CLASS	325.465	1	325.465	13.281	.000
Explained	380.651	2	190.326	7.766	.001
Residual	2107.528	86	24.506		
Total	2488.180	88	28.275		

CATT : 컴퓨터에 대한 태도, CLASS:실험집단+통제집단

[표 5] 사전, 사후검사에 따른 실험, 통제 집단별 컴퓨터에 대한 태도 비교

	N	DF	M	SD	t
실험	사전검사 48 사후검사 48	47	108.33 115.21	5.66 4.52	7.09***
통제	사전검사 41 사후검사 41	40	108.88 111.44	7.88 5.51	1.89*

* p<0.05 *** p<0.001

[표 5]에서 보는 바와 같이 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도의 평균이 사전, 사후 검사에서 유의 수준 p=0.05에서 t=1.89로 의미있는 차이를 나타내었으며

, 실험집단에서는 유의수준 $p=0.001$ 에서 $T=7.09$ 로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 따라서 CAI 수업이 학습자의 컴퓨터에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친다고 추정할 수 있다. 아울러 통제집단에서 보다 실험집단에서의 효과가 더욱 나타남을 알 수 있다.

2. 성별에 따른 컴퓨터에 대한 태도 비교

실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도를 성별에 따라 두 집단으로 구분하여 사전, 사후 검사하여 비교한 결과는 [표 6]과 같다.

[표 6] 성별에 따른 실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험 전	남	24	46	108.83	5.44	.61
	여	24		107.83	5.94	
집단 후	남	24	46	117.83	3.95	4.91***
	여	24		112.58	3.44	
통제 전	남	24	39	109.63	8.25	.72
	여	17		107.82	7.41	
집단 후	남	24	39	11.50	4.56	.08
	여	17		111.35	6.78	

*** $p<0.001$

사전검사에서 실험집단과 통제집단의 성별에 따른 컴퓨터에 대한 태도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았던 반면에, 사후검사에서 실험집단의 남학생 ($M=117.83$, $SD=3.95$)과 여학생 ($M=112.58$, $SD=3.44$)의 평균이 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=4.91$ 로 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 한편, 사후검사, 통제집단에서 성별에 따른 유의미한 차이가 없었다.

통제집단이 실험 처치 전, 후에 의미있는 차이가 없었던 반면에, 실험집단의 평균이 남학생은 9.00, 여학생은 4.75씩 각각 증가하며 두 집단간의 평균이 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=4.91$ 로 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

사전검사에 대한 집단간의 최초의 차를 고려한 후에, 실험·통제 집단의 성별에 따른 집단간 평균차의 유의도를 검증하기 위해 다시 공변량 분석(ANCOVA)을 하였다. 실험집단의 성별에 따른 컴퓨터에 대한 태도 공변량 분석을 한 결과는 [표 7]과 같다.

[표 7] 성별에 따른 실험집단의 컴퓨터에 대한 태도 공변량 분석(ANCOVA)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Significance of F
Covariates	19.814	1	19.814	1.431	.238
CATT	19.814	1	19.814	1.431	.238
Main Effects	318.993	1	318.993	23.037	.000
SEX	318.993	1	318.993	23.037	.000
Explained	338.807	2	169.404	12.234	.000
Residual	623.109	45	13.847		
Total	961.917	47	20.466		

CATT: 컴퓨터에 대한 태도, SEX:남+여

공변량 분석(ANOCOVA) 결과 역시 사후검사에서 실험집단과 통제집단의 주효과(Main effects)가 유의 수준 $p=0.001$ 에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 따라서 두 집단간의 차이를 나타내는 [표 6]의 실험집단, 사후 검사의 남·여 두 집단의 평균의 차이($t=4.91$)는 통계적으로 유의미하다고 볼 수 있다. 따라서 CAI와 컴퓨터 소양교육이 성별에 따라 학습자들의 컴퓨터에 대한 태도 변화에 미치는 영향의 정도가 다른데, 남학생에게 더욱 더 긍정적인 영향을 미친다는 것을 추정할 수 있다.

3. 컴퓨터에 대한 태도 상·하위 집단에 따른 컴퓨터 태도 비교

실험집단과 통제집단의 컴퓨터에 대한 태도 점수로 상, 하위 집단을 구분하여, 실험 처치 후 컴퓨터에 대한 태도 점수를 비교한 결과는 [표 8]과 같다.

[표 8] 컴퓨터 태도 상위집단과 하위집단의 컴퓨터에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험 전	상	30	46	117.77	3.16	8.79***
	하	18		102.61	4.00	
집단 후	상	30	46	115.90	4.81	1.38
	하	18		114.07	3.86	
통제 전	상	26	39	113.73	2.99	7.49***
	하	15		100.47	6.47	

집단	사전	상	26	112.50	5.63	1.66
	사후	하	15	109.60	4.91	

*** p<0.001

사전검사에서 실험집단의 상위집단(M=111.77, SD=3.16)과 하위집단(M=102.61, SD=4.00)의 평균이 유의 수준 p=0.001에서 t=8.79로 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 통제집단은 상위집단(M=113.73, SD=2.99)과 하위집단(M=100.47, SD=6.47)의 평균이 유의수준 p=0.001에서 t=7.49로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

그러나 사후검사에서는 실험, 통제 집단 모두 통계적으로 유의미한 차이를 발견할 수 없었다. 이는 실험 처치 후 실험집단의 평균이 상위 집단이 4.13, 하위집단이 11.46씩 각각 증가하였으나 상, 하위 두 집단간의 평균에서 유의미한 차이가 없는 것은 CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육이 컴퓨터에 대한 태도를 긍정적인 방향으로 변화시키되, 특히 하위집단의 태도 변화에 더욱 더 큰 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있다.

또한 실험 처치 후 통제집단의 상, 하위 집단도 역시 평균에서 유의미한 차이가 없었는데 이는 CAI 수업이 상위집단보다 하위집단의 컴퓨터에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미침을 추정할 수 있도록 한다.

한편, 컴퓨터 태도 상, 하위 집단이 각각 사전, 사후에서 컴퓨터에 대한 태도의 평균 점수가 의미있는 차이가 있는지 알아보기 위하여 실험, 통제 집단별로 사전, 사후 검사를 비교하여 보았다.

실험집단과 통제 집단의 컴퓨터 태도 상, 하위 집단별로 컴퓨터에 대한 태도 점수를 비교한 결과는 [표 9]와 같다.

[표 9] 사전, 사후검사에 따른 컴퓨터 태도 상, 하위 집단별 컴퓨터에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	전	30	29	111.77	3.16	3.84***
	후	30		115.90	4.81	
집단	전	18	17	102.61	4.00	8.86***
	후	18		114.07	3.86	
통제	전	26	25	113.73	2.99	.87
	후	26		112.50	5.63	
집단	전	15	14	100.47	6.47	5.00***
	후	15		109.60	4.91	

전 : 사전검사, 후 : 사후검사

***p<0.001

실험집단의 상위집단은 실험 처치 후 평균이 유의 수준 p=0.001에서 t=3.84으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 하위집단의 평균은 유의 수준 p=0.001에서 t=8.86으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CAI 수업과 컴퓨터에 대한 소양 교육은 상, 하위 집단 모두에게 컴퓨터에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것으로 추정할 수 있다.

그러나 통제집단의 상위집단은 실험 처치 후 평균은 통계적으로 유의미한 차이가 없었으며, 하위집단은 유의 수준 p=0.001에서 t=5.00으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CAI 수업은 상위집단의 컴퓨터에 대한 태도에는 영향을 미치지 못하며, 하위집단에만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있다.

4. 실험, 통제 집단의 컴퓨터 학습 경험 유, 무 집단에 따른 컴퓨터에 대한 태도 비교

컴퓨터 학습 경험 유, 무에 따라 집단을 구분하여, 컴퓨터에 대한 태도 변화를 사전, 사후 검사로 나누어 비교한 결과 [표 10]과 같다.

[표 10] 컴퓨터 학습 경험 유집단과 무집단의 컴퓨터에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	유	17	46	109.82	4.35	1.36
	무	31		107.52	6.18	
집단	유	17	46	115.88	5.50	.76
	무	31		114.84	3.94	
통제	유	15	39	112.07	6.09	2.05
	무	26		107.04	8.30	
집단	유	15	39	112.07	5.52	.55
	무	26		111.08	5.57	

전 : 사전검사, 후 : 사후검사

실험집단, 사전, 사후 검사에서 컴퓨터 학습 경험 유, 무에 따른 컴퓨터에 대한 태도는 차이를 보이지 않았으며, 통제집단의 경우에도 같은 결과가 나왔다.

이러한 결과는 CAI 수업이나 컴퓨터 소양교육이 컴퓨터 학습 경험 유, 무에 따라 학습자의 컴퓨터에 대한 태도를 다르게 변화시키지 않는다고 추정할 수 있게 한다.

한편, 컴퓨터 학습 경험 유, 무 집단이 각각 사전, 사후에서 컴퓨터에 대한 태도의 평균 점수가 의미있

는 차이가 있는지 알아보기 위하여 실험, 통제 집단별로 사전, 사후 검사를 비교하여 보았다.

실험, 통제 집단별 컴퓨터 학습 경험 유, 무 집단의 컴퓨터에 대한 태도를 비교한 결과는 [표 11]과 같다.

[표 11] 컴퓨터 학습 경험 유, 무 집단별 컴퓨터에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	전	17	16	109.82	4.35	4.15***
	후	17		115.88	5.50	
집단	전	31	30	107.52	6.18	5.72***
	후	31		114.84	3.94	
통제	전	15	14	112.07	6.09	.00
	후	15		112.07	5.52	
집단	전	26	25	107.04	8.30	2.25*
	후	26		111.08	5.57	

*p<0.05 ***p<0.001

실험집단의 유경험집단은 실험 처치 후 평균이 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=4.15$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 무경험집단의 평균은 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=5.72$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CAI 수업과 컴퓨터 소양교육은 컴퓨터 학습 유, 무 집단 모두에게 컴퓨터에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것으로 추정할 수 있다.

그러나 통제집단의 유경험집단의 실험 처치 후 평균은 통계적으로 유의미한 차이가 없었으며, 무경험집단은 유의 수준 $p=0.05$ 에서 $t=2.25$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CAI 수업은 컴퓨터 학습 경험 유집단의 컴퓨터에 대한 태도에는 영향을 미치지 못하며, 무집단에만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있다.

5. 실험집단과 통제집단의 과학에 대한 태도 비교

실험집단과 통제집단의 과학에 대한 태도를 사전, 사후 검사하여 비교한 결과는 [표 12]와 같다.

사전검사에서 실험집단과 통제집단의 과학에 대한 태도 점수의 평균은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다. 사후검사에서 평균값이 실험집단은 9.65, 통제집단은 3.75씩 각각 증가하였으나, 두 집단의 평균은 차이가 나타나지 않았다.

한편, CAI 수업이 학습자의 과학에 대한 태도에

[표 12] 실험집단과 통제집단의 과학에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
사	실험집단	48	87	71.98	10.79	1.93
	통제집단	41		76.37	10.60	
후	실험집단	48	87	81.63	10.03	.71
	통제집단	41		80.12	9.83	

미치는 영향을 알아보기 위하여 실험, 통제 집단별로 사전, 사후 검사를 비교하여 보았다.

실험집단과 통제집단별 과학에 대한 태도를 사전, 사후 검사하여 비교한 결과 [표 13]과 같다.

[표 13] 실험, 통제 집단별 과학에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	사전검사	48	47	71.98	10.79	5.74***
	사후검사	48		81.63	10.03	
통제	사전검사	41	40	76.37	10.60	3.10***
	사후검사	41		80.12	9.83	

***p<0.001

[표 13]에서 보는 바와 같이 실험집단의 과학에 대한 태도의 평균이 사전, 사후 검사에서 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=5.74$ 로 의미있는 차이를 나타내었다. 통제집단의 과학에 대한 태도의 평균이 사전, 사후 검사에서 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=3.10$ 으로 의미있는 차이를 나타내었다.

따라서 이러한 결과는 컴퓨터 소양 교육은 학습자의 과학에 대한 태도 변화에 영향을 못미치나, CAI 수업은 긍정적인 영향을 미친다고 추정할 수 있다.

6. 실험집단과 통제 집단의 성별에 따른 과학에 대한 태도 비교

실험집단과 통제집단과의 과학에 대한 태도를 성별에 따라 두 집단으로 구분하여 사전, 사후 검사하여 비교한 결과는 [표 14]와 같다.

[표 14] 성별에 따른 실험집단과 통제 집단의 과학에 대한 태도

		N	DF	M	SD	t
실험	남	24	46	74.54	11.74	1.68
	여	24		69.42	9.28	
통제	남	24	46	83.92	12.40	1.61
	여	24		79.33	6.40	

통계	사남	24	39	76.17	9.00	.14
	전여	17		76.65	12.83	
집단	사남	24	39	80.04	9.72	.06
	후여	17		80.24	10.29	

사전검사에서 실험집단과 통제집단의 성별에 따른 과학에 대한 태도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 사후검사, 실험집단에서는 평균이 남학생은 9.38, 여학생은 9.91씩, 통제집단에서는 남학생은 3.87, 여학생은 3.59씩 각각 증가하였다. 그러나 두 집단의 평균은 성별에 따라 유의미한 차이를 보이지 않았다.

실험처치 후에 과학에 대한 태도의 평균이 실험집단과 통제집단에서 각각 전체의 평균은 상승하였지만, 성별에 따라 유의미한 차이가 없는 것은, CAI 수업이 학습자들의 과학에 대한 태도 변화에 미치는 영향이 성별에 따라 차이가 없으며, 컴퓨터 소양교육 또한 성별에 따라 영향을 미치지 않음을 추정할 수 있다.

7. 실험집단과 통제 집단의 과학 태도 상, 하위 집단별 과학에 대한 태도 비교

과학에 대한 태도 점수로 상, 하위 집단을 구분하여, 실험 처치 후 과학에 대한 태도 점수를 비교, 분석한 표는 [표 15]와 같다.

[표 15] 과학 태도 상위집단과 하위집단의 과학에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	사상	16	46	84.31	6.47	9.62***
	전하	32		65.81	6.19	
집단	사상	16	46	86.88	13.92	2.16*
	후하	32		79.00	6.12	
통계	사상	23	39	83.30	8.05	7.06***
	전하	18		67.50	5.69	
집단	사상	23	39	84.96	10.04	4.58***
	후하	18		73.94	5.01	

*p<0.05 ***p<0.001

실험집단의 상위집단(M=84.31, SD=6.47)과 하위집단(M=65.81, SD=6.19)의 평균이 유의수준 p<0.001에서 t=9.62로 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 통제집단의 상위집단(M=83.30,

SD=8.05)과 하위집단(M=67.50, SD=5.69)의 평균은 유의 수준 p<0.001에서 t=7.06으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

실험처치 후 실험집단의 상위집단(M=86.88, SD=13.92)과 하위집단(M=79.00, SD=6.12)의 평균은 p<0.05에서 t=2.16으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었으며, 통제집단의 상위집단(M=84.96, SD=10.04)과 하위집단(M=73.94, SD=5.01)의 평균은 유의 수준 p<0.001에서 t=4.58로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

실험처치 후 실험집단에서 과학 태도 상, 하위 두 집단의 과학에 대한 평균이 통계적으로 의미있는 차이를 나타낸 것은, 두 집단 모두에게 CAI 수업과 컴퓨터 소양교육이 학습자의 과학에 대한 태도 변화에 긍정적인 영향을 미침을 추정할 수 있고, 통제집단에서도 상, 하위 두 집단이 의미있는 차이를 나타내었으므로, CAI 수업도 상, 하위 집단 모두에게 긍정적인 영향을 미침을 추정할 수 있다.

한편, 과학 태도는 상, 하위 집단이 각각 사전, 사후에서 변한 과학에 대한 태도의 평균 점수가 의미있는 차이가 있는지 알아보기 위하여 실험, 통제 집단별로 사전, 사후 검사를 비교하여 보았다.

실험집단과 통제 집단의 과학 태도 상, 하위 집단별 과학에 대한 태도 점수를 비교한 결과는 [표 16]과 같다.

[표 16] 과학 태도 상, 하위 집단별 과학에 대한 태도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	전	16	15	84.31	6.47	.71
	후	16		86.88	13.92	
집단	전	32	31	65.81	6.19	9.22***
	후	32		79.00	6.12	
통계	전	23	22	83.30	8.05	.98
	후	23		84.96	10.04	
집단	전	18	17	67.50	5.69	4.14***
	후	18		73.94	5.01	

***p<0.001

전 : 사전검사, 후 : 사후검사

실험집단에서 상위집단은 실험 처치 후 평균이 통계적으로 유의미한 것으로 차이가 없었으며, 하위집단의 평균은 유의 수준 p=0.001에서 t=9.22으로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CIA 수업과 컴퓨터 소양교육은 상위 집단에는 영향을 미치지 못하고 하위 집단에만 과학에 대한 태도를 긍정적

으로 변화시키는 것으로 추정할 수 있다.

통제집단에서 상위집단의 실험 처치 후 평균은 통계적으로 유의미한 차이가 없었으며, 하위집단은 유의 수준 $p=0.001$ 에서 $t=4.14$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 따라서 CAI 수업은 상위집단의 과학에 대한 태도에는 영향을 미치지 못하며, 하위집단에만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있다.

이러한 결과는 컴퓨터 소양교육은 과학에 대한 태도에 영향을 주지 못하고 CAI 수업만이 과학에 대한 태도가 하위집단인 학생에게 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

8. 컴퓨터 소양교육이 CAI를 활용한 수업의 성취도에 미치는 영향

컴퓨터에 대한 소양교육이 CAI를 활용한 수업의 학업성취에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단과 통제집단의 사전-사후 학업성취도를 분석한 결과 다음 [표 17]과 같다.

[표 17] 실험, 통제 집단별 과학에 대한 성취도 비교

		N	DF	M	SD	t
실험	사전검사	48	47	71.98	10.73	5.74***
	사후검사	48		81.24	10.03	
통제	사전검사	41	40	72.37	10.60	2.58***
	사후검사	41		76.78	9.69	

** $p<0.01$ *** $p<0.001$

[표 16]에서 볼 수 있는바와 같이 실험집단(평균 9.26 증진)이 통제집단(평균 4.41 증진)보다 높은 학업성취도를 얻었다. 이러한 결과는 실험집단에서의 사전-사후 성취도의 차이가 유의수준 $p=0.001$, $t=5.74$ 로써 통제집단의 유의수준 $p=0.01$, $t=2.58$ 의 차이 보다 크다는 결과로 알 수 있다.

따라서 CAI 수업이 과학 학업성취도 증진에 유의한 효과를 보이지만 이러한 효과는 컴퓨터에 대한 소양교육이 이루어진 후 혹은, 병행하여 실시하는 것이 매우 효과적이라고 생각할 수 있다.

V. 요약 및 제언

본 연구에서는 CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육이 컴퓨터와 과학에 대한 학습자의 태도 및 학업성취도에

미치는 영향을 성별, 태도의 상, 하위, 컴퓨터 학습 경험 유, 무 등을 변인으로 하여 알아보았다.

연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 실험집단과 통제집단 간의 컴퓨터에 대한 태도 비교

CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육은 학습자의 컴퓨터에 대한 태도 변화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 CAI 수업과 컴퓨터 소양 교육을 병행한 실험집단에서 태도변화를 더 가져온 것으로 나타났다.

2. 성별에 따른 컴퓨터에 대한 태도 비교

CAI 수업만 투입했을 경우에는 남녀간에 태도변화의 질적인 차이가 나타나지 않았으나 CAI 수업과 컴퓨터 소양교육의 효과가 컴퓨터에 대한 태도 변화에 미치는 영향에 있어 성별에 따른 차이가 발견되었는데, 여학생보다는 남학생에게 더 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3. 컴퓨터에 대한 태도 상, 하위 집단에 따른 컴퓨터 태도 비교

CAI 수업의 효과는 컴퓨터에 대한 태도가 상위집단에서는 컴퓨터에 대한 태도변화에 영향을 미치지 못한 반면, 하위집단에서는 긍정적인 영향을 미치는 대조적인 결과가 나타났다.

한편, 컴퓨터 소양 교육의 효과는 컴퓨터에 대한 태도가 상, 하위 집단 모두에게 컴퓨터에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것으로 나타났으며, 특히 하위집단의 태도 변화에 더욱 두드러진 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. 실험집단과 통제 집단의 컴퓨터 학습 경험 유, 무 집단에 따른 컴퓨터에 대한 태도 비교

CAI 수업은 컴퓨터에 대한 학습 경험이 있는 집단의 컴퓨터에 대한 태도에는 영향을 미치지 못하며, 컴퓨터에 대한 학습 경험이 없는 집단에서만 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

컴퓨터 소양 교육은 컴퓨터에 대한 학습 경험 유, 무에 따라 학습자의 컴퓨터에 대한 태도를 다르게 변

화시키지 않았으며, 컴퓨터에 대한 학습 경험 유, 무 집단 모두에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

5. 실험집단과 통제집단의 과학에 대한 태도 비교

CAI 수업은 과학적 태도변화에 실험집단과 통제집단 모두에게서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나 컴퓨터 소양 교육은 학습자의 과학에 대한 태도 변화에 영향을 미치지 못하였다.

6. 실험집단과 통제 집단의 성별에 따른 과학에 대한 태도 비교

CAI 수업이 과학에 대한 태도변화에서 남녀 성별에 따른 차이를 보이지 않았으며, 컴퓨터 소양 교육 또한 학습자들의 과학에 대한 태도 변화에 미치는 영향에는 성별 차이가 나타나지 않았다.

7. 실험집단과 통제집단의 과학 태도 상, 하위 집단에 따른 과학에 대한 태도 비교

CAI 수업은 과학에 대한 태도가 하위 집단에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 컴퓨터 소양교육이 과학 태도에 미친 영향에서는 과학에 대한 태도의 차이에 다른 상, 하위 집단간의 차이를 나타내지 않았다.

8. 컴퓨터 소양교육이 CAI를 활용한 수업의 성취도에 미치는 영향

CAI를 활용한 수업에서 컴퓨터 소양교육을 실시한 집단이 컴퓨터 소양교육을 실시하지 않은 집단 보다 높은 학업성취의 증진이 있었다.

이상과 같은 연구 결과로 몇가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, CAI 수업은 학습자의 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는데 효과가 있으므로, 과학교육에서 CAI의 활용에 관한 연구가 활발히 이루어져야 할 것이며 이와 병행하여 교과 영역별 교재연구 및 연구결과에 따른 CAI 개발이 심층적으로 이루어져야 할 것이다.

둘째, CAI 수업은 특히 과학 태도가 낮은 집단에

더욱 긍정적인 영향을 미치므로, 과학에 대한 태도가 좋지 않은 학습자에게 CAI를 활용하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

셋째, 컴퓨터 소양 교육은 컴퓨터 학습 경험 유, 무에 상관없이 두 집단 모두에게 컴퓨터에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미치므로, 과학교육에서 CAI의 활용과 함께 컴퓨터 소양 교육 실시를 병행하는 것이 효과적일 것이다.

네째, CAI를 이용한 수업과 컴퓨터 소양교육을 병행하여 실시한 집단에서 보다 효과적인 태도 및 학업 성취도의 증진을 얻었는데 이러한 결과를 바탕으로 일선 교육 현장에서 컴퓨터를 과학 수업에 도입하기 전에 컴퓨터에 대한 소양교육을 먼저 실시하여야 할 것으로 생각된다. 즉, 컴퓨터 소양 교육 후 과학교육에 컴퓨터를 도입하는 것이 바람직 할 것이다.

다섯째, 이상의 결과를 토대로 과학교육에서 컴퓨터의 교육적 응용을 위한 과학교육과정과 컴퓨터 교육과정의 개발을 위해 정책적 연구가 광범위하게 추진되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 박성익, 컴퓨터 활용 수업 방법의 효과 분석, 교육개발, 7(3), 1985, 10-15.
- 박성익, Effects of process learning time as an adaptive strategy on learner's ability level in concept acquisition using computer-based instruction. 한국 교육학회, 교육학연구, 21권, 1983, 110-125.
- 정택희 외, CAI 모형 프로그램 개발연구, 한국교육개발원, 1985, 9-14.
- Baird, W. E., Koballa, T.R., Changes in preservice elementary teachers' hypothesizing skills following group or individual study with computer simulations, Science Education, 72(2), 1988, 209-223.
- Baylor, J., Assessment of micromputer attitudes of education students. ED 264-284, 1985.
- Cavin, C. S., and Lagowski, J. J., Effects of computer simulation or laboratory experiments and students aptitude on achievement and time in a college general chemistry laboratory course. Journal of Research in Science Teaching, 15, 1978, 455-463.
- Cavin, C. S., Cavin, E. D., & Lagowski, J. J., The effect of computer assisted instruction on the attitudes of college students toward computers and chemistry. Journal of Re-

- search in Science Teaching, 18(4), 1981, 329-333.
- Collis, B., Computers, curriculum, and whole-class instruction: Issues and ideas. Wadsworth Publishing company, Belmont, California, 1988, 143-147.
- Daniel, M. J., The effects of sex, residence status, grade level, and the usage level on computer equity. ED 255-182, 1984.
- Gagne, R. M., & Briggs, L. J., Principles of instructional design, 2nd Ed., Holt, Rinehart & Winston, New York, 1979, 78-109.
- Gagne, R. M., Wager, W., & Rojas, A., Planning & authoring computer-assisted instruction lessons, Educational Technology, 21(9), 1981, 17-26.
- Harvey, T. J., & Wilson, b., Gender differences in attitudes towards microcomputers shown primary and secondary school pupils. British Journal of Educational Technology, 16(10), 1985, 183-188.
- Johnson, D.C., Computer Literacy: Accessing secondary school pupil's general knowledge understanding, Zweng, M., et al., (Ed.), Proceeding, of the forth international congress on mathematical education, Brikhayser, 1983, 182-201.
- Johnson, R. T., Johnson, D. W., & Stanne, M. B., Effects of cooperative, competitive and individualistic goal structures in computer-assisted instruction. Journal of educational psychology, 77(6), 1985, 668-677.
- Justen III, J. E., Adams II, T. M., & Waldrop, P. B., Effects of small grope versus individual computer-assisted instruction on studen achievement, Educational Technology, 28(2), 1988, 50-53.
- Kolata, G., Equal time for women. Discover, January, 1984, 24-27.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Cohen, P. A., Effects of computer-based teaching on secondary school students, Journal of Educational Psychology, 75, 1983, 19-26.
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W., Effects of computer-based teaching on secondary school student, Journal of Educational Psychology, 75, 1983, 19-26.
- Nelson, L.R., Attitudes of Western Australian students towards micro-computers. British Journal of Educational Technology, 19(1), 1988, 53-57.
- Nickell, G. S., et al., Gender and sex role differences in computer attitudes and experience., ED 284-114, 1987.
- Roblyer, M.D. & Hall, K. A., Systematic instructional design of computer courseware:workshop handbook. Tallahassee, FL:Florida A & M University, 1985, 87-95.
- Roblyer, M. D., the greening of educational computing: a Proposal for a More Research-based approach to computer in instruction, Educational Techonology, 25(1), 1985, 40-44.
- Sandra, M. V., Robert R.O., & Michael H. H . Attitudes of elementary school students & Teachers toward computers in educatuoin. Educational Technology, January, 1986, 41-47.
- Scheffler, I., Computers at School?:Teachers College Record, Summer, 87(4), 1986, 20-24.
- Sharan, S., Cooperative learning in teams:Recent methods and effects on achievement, attitudes, and ethnic relations, Review of Educational Research, 50, 1980, 76-87.
- Skinner, M. E., Attitudes of college students toward computer-assisted instruction:An essential variable for successful implementation, Educational Technology, 28(2), 1988, 7-15.
- Splaine, J. E., A comparision between large-group and small-group instruction in a media course, Educational Technology, 20(3), 1980, 17-22.
- Spraggins, C. C., & Rowsey, R. E., The effect of simulation games and worksheets on learning of varying ability groups in a high school biology classroom, Journal of Research in Science Teaching, 23(3), d1986, 219-229.
- Steinkamp, M. Sex-related differences in science attitude and achievement:A quantitative synthesis of research, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York, April, 1982, 102-111.
- Stoiner, T & Conlin, C., The three CS:children, computers and communication, N. Y., John Wiley & Sons, 1985, 28-67.
- Vermette, S.M., Orr, R.R., & Hall, M. H., Attitudes of elementary school students and toward computers in education. Educational Technology, 26(1), 1986, 41-47.
- Vredenburg, K., et al., Sex difference in attitudes, feelings, and behaviors toward computers, ED 255-804, 1984.
- Wainwright, C. L., The effectiveness of a computer assisted instruction package in high school chemistry, Journal of Research in Science Teaching, 26(4), 1989, 275-290.
- Waugh, M. L., Effects of microcomputer administered diagnostics testing on immediate and continuing science achievement and attitudes, Journal of Research in Science Teaching, 22(9), 1985, 793-805.
- Wilder, G., Mackie, D., & Cooper, J., Gender & computers:Two surveys of computer-related attitudes, Sex, Roles, 13, 1985, 215-228.

ABSTRACT

The Influence of CAI(Computer-Assisted Instruction)Programs On Learner's Attitudes toward Computer and Science

Jin - Woo Jeong

(Department of Science Education, Korea National Univ. of Education)

The purpose of this study was to investigate students' attitudes toward computers and science subject using CAI(Computer-Assisted Instruction) as an instructional strategy in the elementary school level of science and computer literacy course. The influence of CAI programs on learner's attitudes toward computers and science varied according to the variables of, (1)sex (2)experience by computer learning, (3)learner's attitudes toward computers and science.

Eighty nine samples were divided into the two groups. One group(48 students) which is in the experimental group took a science instruction using CAI programs and computer literacy course. another group which is in the control group took only a science instruction using CAI programs.

Data were collected and compared the experimental group with the control group. The results indicate as follows: (1) students took science instruction using the CAI programs appeared a positive attitudes toward science. (2) the science attitudes of science instruction using the CAI programs was more effective in the lower group than in the upper group. (3) computer literacy course produced the positive attitude toward computers regardless of the experience by computer learning. (4) students using CAI programs with computer literacy course were more effective than students using CAI program only. (5) science instruction using the CAI programs was not found a meaningful difference by sex.