

CAI 수업 형태가 중학교 가정 교과의 학습에 미치는 효과

임 현 아* · 조 필 교**

경북대학교 교육대학원* · 경북대학교 사범대학 가정교육과**

Effect of CAI on Home Economics Class of Middle School

Lim, Hyun-A* · Jo, Phil-Gyo**

*Graduate School of Education**

*Dept. of Home Economics Education, Kyungpook National University***

Absrtact

The purpose of this study were to examine the difference of the effect of CAI and students' attitude to Home Economics Class through CAI.

120 girl students of the first year were chosen at B middle school in Daegu. Among them each 30 students were classified into 4 groups ; High Intelligence group/Individual learning pattern, High Intelligence group/Small group learning pattern, Low Intelligence group/Individual learning pattern, Low Intelligence group/Small group learning pattern.

The task of learning was "management of washing" Unit of the second grade. The data were processed with Cronbach's α , t-test, ANOVA by SPSS/PC⁺.

The research findings are as follows :

1. In the verification of CAI Learning effect according to student group pattern, there is no difference between Individual learning pattern and Small group learning pattern in Achivement and Retention of learning.

2. In the verification of CAI Learning effect according to student intelligence level, there is no difference between High Intelligence group and Low Intelligence group in Achivement and Retention of learning.

3. The result of students' attitude to Home Economics Class verificated is as follows.

(1) Individual learning pattern is more attentive than Small group learning pattern, but there is no difference in Intelligence level.

(2) Low Intelligence group is more positive than High Intelligence group, and Small group learning pattern is more positive than Individual learning pattern in a view of Home Economics Class after using CAI.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

컴퓨터보조수업이 상당한 학습 효과와 잠재 능력을 갖춘 기대되는 교수-학습 방법이지만 사실상 교육 현장에서의 컴퓨터의 활용은 기대한 만큼의 교육적 효과를 나타내고 있지 못하다. CAI라는 개념이 우리 나라에 본격적으로 도입된 것은 1981년으로(교육과 컴퓨터, 전성연·백영균; 1992) 교육 현장에서의 적극적인 활용은 아직까지 미미한 실정이며, 당연히 컴퓨터보조수업의 학습 효과에 관한 연구도 충분히 이루어져 있지 않기 때문이다. 물론, 일부 선진국이 우리 나라보다 앞서 있는 것은 사실이나 이러한 여건은 크게 다르지 않다.

이는 국내외를 막론하고 많은 수의 프로그램들이 질적인 측면보다는 양적인 측면에 치우쳐서 충분한 기초 연구와 교수 설계, 학습 심리 등 충실한 교수-학습 이론의 배경없이, 그리고 학습자 개인의 다양한 내적인 특성(인지적 특성, 정서적 특성, 학업 능력, 지능, 동기, 가치 등)을 고려하지 못한 채 만들어졌기 때문이다. 따라서, 컴퓨터보조수업이 진정한 개별화 수업의 실현 방안이 되도록 하기 위해서는 컴퓨터의 교육적인 활용에 앞서 보다 다양한 컴퓨터보조수업에 관한 연구가 선행되어야 할 것이다.

지금까지 이루어진 컴퓨터보조수업의 학습 효과에 관한 연구 동향을 살펴보면 크게 두가지로 나눌 수 있다. 그 하나가 초기의 연구 동향으로서 전통수업과 컴퓨터보조수업의 학습 효과를 비교하는 것이다. 이들 중 많은 연구들이 전통수업에 비해 컴퓨터보조수업의 학습 효과가 긍정적이었음을 보고하고 있다(Kulik and Kulik, 1985; Bangert-Drowns, 1985; 변남석, 1985; 정택희외, 1986; 박경희, 1989; 김종주, 1990; 윤지현, 1993 등). 그러나 이와 상반된 결과를 보고하는 연구도 상당수 있다(Klasseu and Solid, 1981; Edward, 1975 등).

또하나의 연구 동향은 컴퓨터보조수업의 학습자 집단 유형에 따른 학습 효과 연구로서 개별학습이 더 효과적이라는 연구(심희수, 1989; 박종선, 1988; 이시희, 1991; Ames, 1978; Hythecker, 1985; Johnson, 1986 등)와 집단학습이 더 긍정적이라는 연구

(정택희외, 1986; 최경희, 1990; 정동철, 1991; 오현아, 1992; Muller and Perlmutter, 1985)가 함께 보고되고 있다.

컴퓨터보조수업에 관한 연구 결과들이 일치되고 있지 못한 이유는, 먼저 대부분의 연구들이 프로그램 개발면에 더 치중하여 학습 효과면의 연구가 상당히 부족한 편인데다가 각 프로그램 유형, 교과 특성, 학습자의 특성, 수업 상황 등 학습 효과에 영향을 끼칠 수 있는 여러 변인들을 철저히 고려하고 통계한 다양한 연구를 실행하지 못했기 때문이다. 즉, 각기 다른 상황과 조건에서의 연구를 총괄하여 결과만을 비교한데서 서로 다른 결과들이 나올 수 밖에 없었던 것이다.

컴퓨터보조수업의 학습 효과에 대해 보다 다양한 조건들을 전제로 한 개별적인 연구들이 많이 이루어진다면 각 상황과 조건에 대한 더 일관성있고 신뢰할 수 있는 연구 결과가 나오리라 보며, 이러한 연구가 곧 진정한 개별화 수업으로서의 의미를 지닌 코스웨어를 개발하고 효과적인 CAI 활용 방안을 설계하는데 밑받침이 되리라 본다. 그리고 이러한 연구들을 바탕으로 보다 교육 이론에 충실한 코스웨어가 개발된다면 컴퓨터는 현재 우리의 교육이 안고 있는 많은 문제를 해결하는데 큰 기여를 하게 될 것이다.

따라서 본 연구에서는, 코스웨어의 개발적인 측면보다는 CAI의 학습 효과면에 중점을 두어, 학습자 집단 유형(개별 학습형, 소집단 학습형)에 따른 학습 효과(학업 성취도, 학습 파지력)를 밝히고, 지능 수준(지능 상위 집단, 지능 하위 집단)에 따른 각 학습 유형 간의 학습 효과를 분석하며, 아울러 이러한 집단들에 있어 CAI 수업 형태가 학습자의 가정 교과에 대한 태도에 미치는 영향도 함께 탐색하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 대구광역시 소재하는 B 여중 1학년 학생 120명을 대상으로 하여 이루어졌다. 1학년 학생을 선정할 이유는, 본 연구에 사용될 CAI 프로그램 내용이 중학교 2학년 1학기에 나오는 내용으로서 2학년과 3학년은 이미 이 내용을 학습한 상태이

며 따라서 학습 효과에 실험외의 다른 요인들이 영향을 끼칠 수 있기 때문에 1학년으로 선정하였다.

대구시에서 실시한 진단성 지능 검사 결과 평균 지능은 IQ 92이상 107이하였으며 B 여중의 평균 지능은 IQ 107.88로서 실험 대상이 B 여중에 국한되어 있는 점을 고려하여 평균 지능은 IQ 107로 설정하였으며, 이를 기준으로 하여 “평균+5” 이상(112이상)을 지능 상위 집단(60명)으로 “평균-5” 이하(102이하)를 지능 하위 집단(60명)으로 선정하였으며, 이들 2개 집단을 개별 학습형(30명)과 소집단 학습형(30명)으로 분류하였다.

2. 연구 내용 및 방법

(1) 연구 내용

본 연구에 적용된 CAI 프로그램은 한국교육개발원(KEDI) 컴퓨터 연구 센터가 1993년에 제작하여 1995년에 B 여중이 인수받은 것으로 프로그램의 개요는 다음과 같다.

1. 프로그램명 : 세탁물 다루기
2. 활용 대상 : 중학교 2학년
3. 관련 교과 및 단원 : 가정 2학년, 의생활 관리
4. 수업 목표 :
 - 1) 세탁의 원리를 설명할 수 있다.
 - 2) 섬유류의 종류에 따른 알맞은 세탁법을 선택할 수 있다.

연구문제는 다음과 같다.

1. 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 CAI 학습 효과에 있어서 차이가 있을 것인가?
2. 학습자의 지능 수준에 따라 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 CAI 학습 효과에 있어서 차이가 있을 것인가?
3. 학습자 집단 유형과 지능 수준에 따라 학습자의 가정 교과에 대한 태도에는 차이가 있을 것인가?

(2) 연구 방법

1) 연구 절차

본 연구는 1995년 8월 20일부터 9월 20일까지 5회에 걸쳐 CAI 학습을 40분간 실시한 후, 학업 성취도 검사를 20분간 실시하고, 1주일 후 학습 과제력 검사를 20분간 실시하였다.

측정 도구의 신뢰도 검증을 위하여 문항내적 합치도를 산출하였고 가설 검증을 위하여 t검증,

ANOVA 등의 통계적 방법을 적용하였으며, 통계처리에는 SPSS/PC+를 이용하였다.

2) 실험 집단

㉞ 개별 학습형(실험집단 I)

컴퓨터 1대에 1명씩 앉아서 혼자 학습하게 하였으며 다른 학생과의 의사 소통은 금지시켰다.

㉟ 소집단 학습형(실험집단 II)

소집단 학습은 2~4명이 짝을 이루어 학습을 하는 것으로 집단의 크기는 선행 연구(Cox and Berger, 1985) 결과 가장 효율적이라고 보이는 2명으로 결정하였다. 즉, 컴퓨터 1대에 2명씩 짝을 지어 앉아 학습하게 하였으며 서로 의사 소통을 할 수 있게 하였다. 그리고 옆 사람들과 너무 가까이 앉아 방해받는 일이 없도록 1자리씩 건너 앉도록 하였다.

3. 측정 도구

(1) 지능 검사

본 연구에서 사용된 지능 검사는 한국 심리 검사 연구소(KPTI)에서 개발하고, 대구광역시 서부교육청에서 1995년 5월 9일 B 여중에 실시한 진단성 지능 검사이다.

(2) 학업 성취도 검사

CAI 프로그램 내용을 중심으로 하여 15문항을 작성한 후, 가정과 교사 6명의 재검토를 거쳤다. 검사지 문항의 신뢰도를 파악하기 위해 2학년 1개 학반을 대상으로 예비 조사를 한 결과 Cronbach's $\alpha = .64$ 였으며, 상담을 거쳐 애매한 문항을 다시 수정한 후 학업 성취도 검사지를 완성하였다. 이 검사는 실험이 끝난 직후 20분간 실시하였다. 그리고, 실제 연구에 사용된 학업 성취도 검사 문항의 문항내적 합치도는 Cronbach's $\alpha = .66$ 으로 나타났다.

<학업 성취도 검사 문항 요약>

1. 세계 분자의 구조 설명
2. 세탁이 이루어지는 과정을 순서대로 나열
3. 4. 물빨래와 드라이크리닝에 적합한 섬유 구분
5. 물빨래의 단점
6. 선풍기에 잘 풀리지 않는 세계의 사용법
7. 세탁용수로 적당한 물
8. 적절한 합성세제의 농도
9. 세탁용구의 기능
10. 애벌빨래가 가능한 옷감
11. 효과적인 세탁용수의 온도

12. 섬유에 따른 세탁물 짜는 방법
13. 털실로 짠 옷 다루는 방법
14. 빨래비누의 단점
15. 각각의 세탁물에 적합한 본빨래 방법

(3) 학습 파지력 검사

사후 학업 성취도 검사와 동일한 문항으로 순서만 바꾸어 실험 1주일후에 20분간 실시하였으며, 문항내적 합치도 Cronbach's $\alpha=.66$ 으로 나타났다.

(4) 태도 질문지

가정 교과에 대한 태도 질문지 문항은 2문항으로 연구자가 직접 작성하였으며 학업 성취도 검사 후 1분간 실시하였다. 검사지의 문항은 Johnson and Ahlgren(1971), 최영균(1992), 그리고 허운(1993)의 연구에서 사용한 태도 검사 문항을 기초로 하여 작성하였다.

매우 긍정적인 태도는 1점, 보통인 태도는 2점, 부정적인 태도는 3점으로 점수화하여 점수가 낮을수록 가정 교과에 대해 긍정적인 태도를, 점수가 높을수록 부정적인 태도를 지닌 것으로 해석하였다.

〈태도 검사 문항 요약〉

1. CAI 프로그램을 활용한 수업이 평상시 수업에 비해 가정 교과 수업에 있어서 더 주의집중이 잘 된다.
2. 나는 가정 교과를 매우 즐겁고 재미있는 과목이라고 생각한다. -CAI를 활용한 후의 견해

4. 자료 처리

측정 도구의 신뢰도 검증을 위해서 문항내적 합치도(Cronbach's α)를 산출하였고, SPSS/PC+를 이용하여 t검증을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 학습자 집단 유형에 따른 CAI 학습 효과

1) 학습자 집단 유형에 따른 학업 성취도의 비교
 개별 학습형과 소집단 학습형에 있어서의 학업 성취도 비교 결과는 〈표 III-2〉와 같다.

〈표 III-2〉에 의하면 개별 학습형과 소집단 학습형에서의 학업 성취도 비교 결과, 통계적으로는 유의한 차이가 없음이 밝혀졌다. 즉, CAI 활용시 개

별 학습형과 소집단 학습형은 학업 성취도에 있어서 유의한 차이가 없었다.

〈표 III-2〉 학습자 집단 유형에 따른 학업 성취도의 비교

(N=60)			
	M	DM	t
개별 학습형(A반.C반)	10.8	0.82	1.91
소집단 학습형(B반.D반)	10.0		

2) 학습자 집단 유형에 따른 학습 파지력의 비교
 학습 파지력의 비교 결과는 다음 〈표 III-3〉과 같다.

〈표 III-3〉 학습자 집단 유형에 따른 학습 파지력의 비교

(N=60)			
	M	DM	t
개별 학습형(A반.C반)	10.8	0.72	1.71
소집단 학습형(B반.D반)	10.1		

〈표 III-3〉에서 보듯이 개별 학습형과 소집단 학습형에서의 학습 파지력 비교 결과, 통계적으로는 유의한 차이가 없음이 밝혀졌다.

즉, 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 CAI 활용시 학업 성취도와 학습 파지력에 있어 차이가 없었다.

2. 학습자 지능 수준에 따른 CAI 학습 효과

1) 지능 상위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업 성취도와 학습 파지력의 비교

본 〈가설II-1〉을 검증한 지능 상위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업 성취도와 학습 파지력의 비교 결과는 다음 〈표 III-4〉와 같다.

〈표 III-4〉에 의하면 지능 상위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 학업 성취도의 비교 결과, 통계상의 유의한 차이는 없었다.

그리고 학습 파지력을 비교한 결과, 유의한 차이가 없음이 밝혀졌다. 즉, 지능 상위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 학업 성취도와 학습 파지력의 차이가 없는 것으로 나타났다.

(표 III-4) 지능 상위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업성취도와 학습 파지력의 비교

	학업 성취도				학습 파지력			
	M	SD	DM	t	M	SD	DM	t
개별 학습형(A반) N=30	11.9	1.74	1.00	1.98	11.4	2.43	0.70	1.26
소집단 학습형(B반) N=30	10.9	2.15			10.7	1.82		

(표 III-5) 지능 하위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업성취도와 학습 파지력의 비교

	학업 성취도				학습 파지력			
	M	SD	DM	t	M	SD	DM	t
개별 학습형(C반) N=30	9.7	2.07	0.63	1.08	10.2	1.84	0.73	1.23
소집단 학습형(D반) N=30	9.1	2.46			9.4	2.70		

2) 지능 하위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업 성취도와 학습 파지력의 비교

검증한 지능 하위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간의 학업 성취도와 학습 파지력의 비교 결과는 다음 (표 III-5)와 같다.

(표 III-5)에서와 같이 지능 하위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 유의한 차이가 없음이 밝혀졌다.

그리고 학습 파지력 결과도 통계상 유의한 차이가 없음이 밝혀졌다. 즉, 지능 하위 집단에 있어서 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 학업 성취도와 학습 파지력에 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 학습자의 가정 교과에 대한 태도 검사

1) 가정 교과 수업에 대한 주의 집중 비교

(표 III-6)과 같이 지능 상위 집단과 지능 하위 집단 간의 가정 교과 수업에 대한 주의 집중에 있어 유의한 차이가 없었다.

(표 III-6) 가정 교과 수업에 대한 주의 집중 비교

(N=60)				
	M	SD	DM	t
지능 상위 집단(A반.B반)	1.6	.56	-.07	-.60
지능 하위 집단(C반.D반)	1.7	.65		

(표 III-7)과 같이 개별 학습형이 소집단 학습형에 비하여 주의 집중이 더 잘된다고 밝혔으며, $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있음이 밝혀졌다. 이는 소집단 학습형에 비하여 개별 학습형에서는 컴

퓨터와 학습자 간의 상호 작용만 허용하고 일체 교사나 동료 학생과의 의사 소통을 제한함으로써 다른 학생으로부터의 방해로 전혀 받지 않았기 때문인 것으로 보인다.

(표 III-7) 학습자 집단 유형에 따른 가정 교과 수업에 대한 주의 집중 비교

(N=60)				
	M	SD	DM	t
개별 학습형(A반.C반)	1.5	.54	-.23	-2.15*
소집단 학습형(B반.D반)	1.8	.65		

* : $P < 0.05$

2) CAI 활용을 하고 난 후의 가정 교과에 대한 견해

(표 III-8)과 같이 지능 하위 집단이 지능 상위 집단에 비하여 CAI를 활용하고 난 후의 가정 교과에 대한 견해가 더 긍정적인 것으로 나타났다.

(표 III-8) 지능 수준에 따른 가정 교과에 대한 견해 비교

(N=60)				
	M	SD	DM	t
지능 상위 집단(A반.B반)	1.6	.72	.28	2.47*
지능 하위 집단(C반.D반)	1.3	.52		

* : $P < 0.05$

(표 III-9)에 의하면 소집단 학습형이 개별 학습형에 비하여 CAI를 활용한 후의 가정 교과에 대한 견해는 더 긍정적인 것으로 나타났다.

(표 III-9) 학습자 집단 유형에 따른 가정 교과에 대한 견해 비교

(N=60)				
	M	SD	DM	t
개별 학습형(A반.C반)	1.5	.75	.25	2.17*
소집단 학습형(B반.D반)	1.3	.49		

* : P<0.05

V. 결론 및 제언

학습자 집단 유형과 지능 수준에 따른 CAI 학습 효과의 차이와 학습자의 가정 교과에 대한 태도의 차이를 규명한 결과는 다음과 같다.

(1) 학습자 집단 유형에 따른 CAI 학습 효과를 검증한 결과, 개별 학습형과 소집단 학습형 간에는 학업 성취도와 학습 파지력에 있어서 차이가 없었다.

(2) 학습자 지능 수준에 따른 CAI 학습 효과를 검증한 결과, 지능 상위 집단과 지능 하위 집단에 있어서 학업 성취도와 학습 파지력은 차이가 없었다.

(3) 학습자의 가정 교과에 대한 태도를 검증한 결과,

1) 개별 학습형이 소집단 학습형에 비하여 CAI가 더 주의 집중이 잘되는 것으로 나타났으나 지능 수준에 있어서는 차이가 없었다.

2) 지능 하위 집단이 지능 상위 집단에 비하여, 그리고 소집단 학습형이 개별 학습형에 비하여 CAI를 활용한 후의 가정 교과에 대한 견해가 더 긍정적인 것으로 나타났다.

이상의 결과로 보아 CAI 활용 및 연구와 관련된 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 학습자 집단 유형과 지능이라는 두 가지 변인만으로 CAI 학습 효과 차이를 보았으나, 앞으로 학습자의 다양한 개인차 변인과 수업에 영향을 미치는 여러 가지 변인들을 고려한 구체적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, CAI가 지니고 있는 여러 단점들을 최소화 하면서 그 효율성은 최대화하기 위해, CAI 프로그램을 수업의 보조 매체로서 사용하는 방법에 대한 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 김동근, 학업 성적, 지능 및 성취 동기 수준에 따른 CAI 학습 효과 분석, 동아대학교 석사학위논문, 1991.
- 2) 김정기, 學業 成就에 影響을 미치는 主要因에 관한 研究, 연세대학교 석사학위논문, 1981.
- 3) 김학동, 학교 컴퓨터의 효율적 活用 方案 研究 : CAI를 중심으로, 충남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1994.
- 4) 나일주, 정인성, CAI 開發과 活用, 서울 : 教育科學社, 1992.
- 5) 박성익, 컴퓨터 보조 교육 공학, 서울 : 教育科學社, 1988.
- 6) 백영균, 컴퓨터보조수업의 설계, 서울 : 양서원, 1988.
- 7) 심외수, 學習 集團 構成 形態에 따른 CAI 效果, 고려대학교 교육대학원 석사학위논문, 1989.
- 8) 안수현, CAI 코스웨어의 특성에 따른 독립학습과 협동학습의 학업 성취도, 조선대학교 산업대학원 석사학위논문, 1991.
- 9) 양낙진, 協同學習이 自我 尊重感에 미치는 效果에 관한 研究, 건국대학교 박사학위논문, 1990.
- 10) 윤성남, 知能, 家庭 環境, 自我 概念과 學業 成就와의 關係, 중앙대학교 석사학위논문, 1985.
- 11) 윤지현, 컴퓨터보조수업(CAI)의 학습 효과에 관한 연구 : 중학교 가정과 디자인의 선택 단원을 중심으로, 중앙대학교 석사학위논문, 1993.
- 12) 이시희, CAI 프로그램을 이용한 學習 效果 分析에 관한 研究, 영남대학교 교육대학원 석사학위논문, 1991.
- 13) 이지연, 협동학습 집단 구성에 따른 컴퓨터보조수업의 효과, 동아대학교 석사학위논문, 1993.
- 14) 전성연, 백영균, 教育과 컴퓨터, 서울 : 양서원, 1992.
- 15) 정동철, 컴퓨터보조학습에서 협동학습 방법이 학업 성취 및 파지에 미치는 효과, 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 1991.
- 16) 정범모, 이성진, 교육과학신서 16, 學業 成就의

- 要因, 서울 : 教育出版社, 1990.
- 17) 최경희, 컴퓨터補助授業(CAI)에서 학습자 처치 유형에 따른 學習 效果, 효성여자대학교, 석사 학위논문, 1990.
 - 18) 최영균, CAI 個別學習과 CAI 協同學習이 學業 成就 및 學習 態度에 미치는 影響 比較, 교원 대학원 석사학위논문, 1992.
 - 19) 허운나, 소집단 활동(협동학습)을 위한 컴퓨터 코스웨어의 설계와 활용, 박성익(편), 코스웨어 설계에 관한 기초 연구, 한국교육개발원, pp. 253~278, 1989.
 - 20) Convington, M.V. and Omelich, C.L., Task oriented versus competitive structure : Motivational and performance consequence, *Journal of Educational Psychology*, 76, 1984, pp.1038~1050.
 - 21) Hannafin, M.J., and Peck, K.L., The design, development, and evaluation of instructional software, New York : MacMillan Publishing Company, 1988.
 - 22) Howe, C., Tolmie, A., Anderson, A., and Mackenzie, M., Conceptual Knowledge in Physics : The Role of Group Instruction in Computer-Supported Teaching, *Learning and Instruction*, vol.2, 1992, pp.161~183.
 - 23) Johnson, R.T., Johnson, D.W., and Stanne, M.B., Effect of cooperative, competitive, and Individualistic goal structure on computer-assisted instruction, *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 1985, pp.668~667.
 - 24) Kulik, C.C., and Kulik, J.A., Effectiveness of computer-based education in colleges, *AEDS Journal*, 19(2-3), 1985, pp.81-108.
 - 25) Tennyson, R.D., Adaptive instructional models for concept acquisition, *Educational Technology*, 15. 5., 1975, pp.7~15.