

중학교 과학수업에서 학습자 특성에 따른 순환학습 모형의 효과

정진수 · 정완호
(한국교원대학교)

(1995년 4월 17일 받음)

I. 서 론

생물학적 요인에서 시작되는 개인간의 차이는 개인이 성장 과정에서 경험하는 환경적인 요인들과 상호작용하여 신체적, 정신적 특성으로 자리잡게 된다. 이것은 학습의 과정에 영향을 미치고 학습 결과에 차이를 가져오게 하는 중요한 변인 중의 하나이기 때문에 교육학자들의 관심이 되어 왔다.

동일한 과학수업 상황에서도 학습자들이 서로 다르게 반응하는 것은 개인이 가지고 있는 고유한 특성에서 비롯된 것이기 때문에 교수 방법을 결정할 때 학습자의 특성은 고려되어야 할 것이다.

수업모형이 학생, 교사 그리고 교수 내용 등이 서로 복잡하게 상호작용하는 수업 현상이나 수업 사태를 특징적인 수업 상황을 중심으로 단순화시킨 것으로서 수업 방법과 절차의 기본적인 골격을 안내하기 때문에 수업모형과 학습자 특성과의 상호 작용을 이해하는 것은 수업의 효과를 높이기 위해 매우 중요할 것이다.

본 연구에서는 비교적 과학 교육계에 잘 알려진 순환학습 모형을 과학수업에 적용하고 I.Q., 인지 수준, 과학탐구능력, 인지양식, 활동성, 사려성 등의 변인에서 나타나는 학습자 특성에 따라 순환학습 모형의 효과가 어떻게 다른지 알아보았다.

II. 연구 방법

본 연구의 기본 실험 설계는 비동질 비교 집단 사전-사후 검사 설계(Nonequivalent controlgroup pretest-posttest multiple treatment design)이다.

중학교 2학년 여학생 99명을 표집하여 실험집단과 비교 집단으로 구분하고, 사전 검사를 실시한 후, 8개월간 실험

처치를 하였고, 사후 성취도를 검사하여 공변량분석으로 집단간의 차이를 확인하였다.

1. 연구 대상

연구를 위해서 대전광역시 소재한 중학교 2학년 여학생 99명을 표집하였다. 1학년말 성적을 기준으로 편성한 학급 중 비교적 동질한 집단으로 판단되는 2개 학급을 실험 집단(50명)과 비교 집단(49명)으로 배정하였다. 연구 기간 중 필요한 검사를 받지 못한 학생들은 실험 집단이나 비교 집단에서 제외하였다.

실험 집단과 비교 집단의 I.Q., 인지 수준, 과학탐구능력, 과학 지식 성취도, 태도, 활동성, 사려성 점수 등의 평균과 표준편차, 두 집단 평균의 통계적인 차이를 검증하기 위한 t값 등을 <표 1>에 제시하였다.

실험 집단과 비교 집단의 I.Q., 인지 수준, 과학탐구능력, 과학 지식 성취도, 태도, 활동성, 사려성 점수의 평균이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않으므로 두 집단은 동질한 집단으로 볼 수 있다.

2. 검사 도구

실험 집단과 비교 집단의 I.Q.를 검사한 도구는 정범모와 김호권이 1992년에 개발한 필답식 집단 지필 검사 도구이며, 어휘 적용, 언어 추리, 산수 추리, 수열 추리, 도형 추리 등 5가지의 소검사로 구성되어 있다.

인지수준을 알아보기 위해 사용한 검사 도구는 Roadranka, Yeany와 Padillia가 1982년에 개발한 GALT(Group Assessment of Logical Thinking)를 우리말로 번역(최영준 외, 1985)한 것으로 신뢰도(Cronbach's α 계수)는 0.85이고, 각 논리별 신뢰도는 0.37~0.83의 범위이다. 문항의 난이도는 0.02~0.78

<표 1> 실험 집단과 비교 집단의 특성

구 분		실험집단	비교집단	t 값
인 원	수	51	49	
I.Q.	평 균	112.73	111.63	0.42
	표준편차	12.48	13.40	
인지수준	평 균	10.31	10.18	0.16
	표준편차	4.09	4.28	
지식 성취도	평 균	15.49	15.47	0.04
	표준편차	2.00	3.01	
탐구능력	평 균	22.06	21.92	0.14
	표준편차	4.93	5.42	
태 도	평 균	125.24	122.27	1.12
	표준편차	12.11	14.30	
인지양식	평 균	11.30	11.28	0.02
	표준편차	5.85	6.03	
활동성	평 균	48.16	48.25	-0.04
	표준편차	9.48	10.54	
사려성	평 균	50.84	48.00	1.42
	표준편차	10.90	9.12	

* P < 0.5

이고, 평균 난이도는 0.40이다.

과학탐구능력 검사 도구는 이종기(1988)가 고등학생용으로 개발한 과학 탐구 기능 검사(Test of Science Inquiry Skills : TSIS)이다. 탐구 기능 요소별 변별도 지수는 0.37~0.52 이다. 평균 난이도는 0.59이고 탐구 기능 요소별 난이도는 0.23~0.76 이다. 신뢰도(KR-20)는 0.86이다. TSIS는 본래 고등학생용으로 개발되었지만 특정 과학 내용에 대한 지식이 없어도 답할 수 있는 일반적인 탐구 기능을 측정하는 문항들이므로 본 연구의 검사 목적에 적절하다고 생각된다.

수업 전에 학생들이 가지고 있는 과학 일반 지식 수준이 실험 집단과 비교 집단이 동일한지 알아보기 위해서 IEA에서 검증 제작한 과학 학습 성취도 평가 문항에서 김범기(1993)가 추출하여 20문항으로 제작한 과학 성취도 검사 도구를 사용하였다. 이 검사 도구는 난이도가 0.59, 변별도 0.50, KR-20 신뢰도 0.72, 내용타당도지수 0.83이다.

사후 검사에는 4개 영역의 과학 지식 평가 도구를 사용하였다. 물질의 구성 단위의 지식을 측정하는 도구는 양숙영(1994)이 개발한 것을 사용하였고, 생물체의 구조와 기능 단

위의 지식을 측정하는 도구와 지각의 변화 단원, 전기 단원의 지식을 측정하는 도구는 연구자가 개발한 것을 사용하였다. 화학 영역 성취도 검사 도구는 30문항으로 구성되어 있다. 평균 난이도는 0.61이고, 내용 타당도는 0.87, 신뢰도(Cronbach's α 계수)는 0.86이다. 생물 영역 성취도 검사 도구는 평균 난이도 0.55, 내용 타당도 0.88, 신뢰도(Cronbach's α 계수)는 0.79이다. 지구과학과 물리 영역의 성취도 검사 도구는 20문항으로 구성되어 있고, 평균 난이도 0.60, 신뢰도(Cronbach's α 계수) 0.81, 내용 타당도는 0.85이다.

과학 태도 검사 도구는 한국교원대학교 과학교육과(1994)에서 한국교육개발원의 과학에 대한 태도 검사 도구와 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes, Fraser, 1981) 문항 중 36문항을 선별하여 제작한 검사 도구로 예비 검사를 통해 산출한 신뢰도(Cronbach's α 계수)는 0.89이다.

인지 양식 검사 도구는 Distefano(1965)가 제작한 것을 참조하여 전윤식과 장혁표(1983)가 우리나라 실정에 맞게 제작한 집단잠입도형검사(Group Embedded Figure Test : GEFT)이다. 이 검사 도구의 Spearman-Brown 반분 신뢰도는 0.92이고 Kuder-Richardson 공식으로 계산한 문항간의 내적 합치도는 0.82 이다. 1주일 간격으로 1차와 2차 검사를 실시하여 검사-재검사 신뢰도를 계산한 결과는 0.67였다. 막대-테두리 검사(RFT)와의 상관 계수는 0.65이다.

인성 검사 도구는 정범모와 이종휘(1989)가 중학생들의 성격 특성을 객관적으로 타당하게 측정할 수 있도록 만든 인성 진단 검사 도구이다. 반분 신뢰도와 Cronbach's α 계수는 0.53~0.92의 범위에 걸쳐 분포되어 있고, 재검사 신뢰도 계수는 0.58~0.89의 범위에 걸쳐 있고, 중앙치는 0.83 정도이다.

3. 순환학습 모형 지도안 개발과 실험 처치

본 연구에 사용한 순환학습 모형 지도안은 현행 중학교 2학년 과학 교과서(교학사)를 토대로 물질의 구성 단원 10시수 분량, 생물체의 구조와 기능 단원 13시수 분량, 지각의 변화 단원 7시수 분량, 전기 단원 8시수 분량 등 네 단원에서 모두 38시수의 수업 분량으로 작성되었다.

물질의 구성 단원의 지도안은 양숙영(1994)이 개발한 것을 사용하였으며 이 지도안의 개발에 본 연구자도 참여하였다. 나머지 세개 단원의 지도안은 연구자가 개발하여 사용하였다. 지도안들은 연구자가 1차로 개발한 지도안을 순환학습 모형을 적용한 수업 지도안을 다수 개발해 본 경험이 있는 전문가와 협의를 거쳐 완성하였으며, 단원별로 연구 일정에 따라 실험 집단 학생들의 학습 상황을 고려하면서

단계적으로 개발하였다.

전통적인 수업을 위해서 학습 지도안을 따라 개발하지는 않았으며, 보편적으로 받아들여지고 있는 수업 방법에 따라 순환학습 모형에 적용한 내용과 동일한 내용을 같은 시간 동안 투입하였다.

연구 기간 동안 실시된 정규 과학수업은 실험 집단에서 68시수, 비교 집단에서 67시수 이다. 정규 수업 중 실험 집단에 실시된 순환학습 수업은 38시수(56%)이며, 실험 집단과 동일한 내용으로 비교 집단에 실시된 전통적인 수업도 38시수(57%) 이다. 실험 처치 이외의 수업에서도 실험 집단은 순환학습적인 방법에 의한 수업이 이루어지도록 노력했으며, 비교 집단은 전통적인 방법에 의한 수업이 이루어지도록 노력하였다.

순환학습 모형에 의한 수업과 전통적인 수업은 1994년 3월 초순에서 10월 중순까지 연구자에 의해 실시되었다.

연구의 내적 타당성을 높이기 위해서 전문가에게 의뢰하여 수업을 관찰하게 한 결과 대체적으로 타당한 수업임을 검증 받았고, 미비점은 보완하였다. 그리고 외적 타당성을 높이기 위해서 학교 교육 현실이 반영된 상태에서 연구를 수행하였다.

4. 자료의 처리 및 분석 방법

화학, 생물, 지구과학, 물리 영역에서 측정된 지식 성취 점수는 각 영역의 평균과 표준 편차에 차이가 있으므로 각 영역의 평균을 12, 표준 편차를 5로 조정한 후 수업 시수에 비례하는 값을 각각 곱한 조정 점수를 계산하여 산출 하였다. 과학탐구능력 검사 점수는 정답 수로 산출했다. 과학탐구능력의 최고점은 36점이 된다. 과학 태도 점수는 바람직한 태도를 표현하는 문항의 경우 매우 그렇다는 5점, 그렇다는 4점, 보통이라는 3점, 아니라는 2점, 전혀 아니라는 1점으로 하였으며, 부정적 태도를 표현한 문항의 경우는 반대 순서로 채점하였다. 그러므로 36문항에 대한 최고 점수는 180점, 최저점은 36점이 된다.

I.Q. 수준은 정범모와 김호권(1992)이 구분한 방법을 따라 I.Q.가 120이상인 학생들을 우수, 110~119인 학생들을 평균상, 100 미만인 학생들을 평균 집단으로 구분하였다.

인지 수준은 최병순(1987)의 방법을 따라 인지 수준을 GALT의 총 21개의 문항 중에서 정답 수가 8개 이하이면 구체적 조작기, 9~15개이면 과도기, 16개 이상이면 형식적 조작기로 구분하였다.

과학탐구능력 수준은 수업 처치 전에 실시한 TSIIS 점수의 평균을 기준으로 상위 집단과 하위 집단으로 구분하였다.

인지 양식은 GEFT 결과의 평균을 기준으로 평균 이상인 학생은 장독립형으로, 평균 미만인 학생은 장의존형으로 구분하였다.

활동성 수준과 사려성 수준은 인성 검사 결과 활동성과 사려성 영역에서 얻은 표준 점수가 50이상인 학생들을 상위 집단으로, 50미만인 학생들을 하위 집단으로 구분하였다.

I.Q., 인지 수준, 과학탐구능력, 인지 양식, 활동성, 사려성 등 각각의 변인에서 수준에 따른 처치 효과를 알아보기 위해서 실험 집단과 비교 집단의 사전 검사 성취도를 공변량으로 하여 사후 검사 성취도를 공변량 분석하였다. 또 각 변인의 수준과 수업 처치의 상호 작용 효과가 있는지 알아보기 위해서 이원 변량 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

학습자의 I.Q., 인지 수준, 과학탐구능력, 인지 양식, 활동성, 사려성 등의 학습자 특성별로 실험 집단과 비교 집단의 성취도 사후 검사 점수를 공변량 분석한 결과를 요약하면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2>에서 “*” 표는 실험 집단이 비교 집단 보다 $p<0.05$ 유의 수준에서 성취도 사후 검사 점수가 높다는 표시이며, $p<0.05$ 유의 수준에서 학습자 특성과 실험 처치 간에 상호 작용 효과가 있음을 의미한다.

순환학습 모형에 의한 수업은 전통적인 수업과 비교해서 학생들의 과학 지식 성취도에 차이를 나타내지 않았다. 그러나 과학탐구능력 향상과 태도 변화에 효과적이었다.

과학 지식 성취도에 미치는 학습자 특성 변인별 순환학습 모형의 효과는 I.Q., 인지 수준, 탐구 능력, 인지 양식, 사려성 변인들에서 나타나는 학습자 특성과 무관하게 순환학습 모형에 의한 수업과 전통적인 수업은 과학 지식 성취도에 차이를 나타내지 않았다. 활동성이 상위인 학생들에서 순환학습 모형에 의한 수업과 전통적인 수업은 과학 지식 성취도에 차이를 나타내지 않았지만, 활동성이 하위인 학생들에게는 순환학습 모형에 의한 수업이 효과적이었다.

과학탐구능력에 미치는 학습자 특성 변인별 순환학습 모형의 효과는 I.Q.가 우수하거나 평균상인 학생들, 인지 수준이 형식적 조작기나 과도기에 있는 학생들, 탐구 능력 수준이 상위인 학생들, 인지 양식이 장독립형인 학생들, 활동성이 하위인 학생들, 사려성이 상위인 학생들에게 순환학습 모형에 의한 수업이 전통적인 수업보다 탐구 능력 향상에 효과적이었다. 그러나 I.Q.가 평균, 구체적 조작기, 탐구 능력이 하위, 장의존형, 활동성이 상위, 사려성이 하위인 학생들에게는 탐구 능력 향상에 차이가 없었다.

<표 2> 학습자 특성별 실험 집단과 비교 집단의 성취도 비교

영역 집단		지식 성취도			탐구 능력			태도		
		실험 집단	비교 집단	상호작용	실험 집단	비교 집단	상호작용	실험 집단	비교 집단	상호작용
학습자 특성	우 수				*					
	평균상				*					
	평균							*		
I.Q.	형식적				*					
	과도기				*					
	구체적							*		
인지수준	상				*			*		
	하							*		
탐구 능력	장독립				*				*	
	장의존							*		
인지 양식	상			*						
	하	*			*			*		
활동성	상			*						
	하				*			*		
사려성	상				*				*	
	하							*		
전 체					*			*		

* p<0.05

과학 태도에 미치는 학습자 특성 변인별 순환학습 모형의 효과는 I.Q.가 평균인 학생들, 인지 수준이 구체적 조작기에 있는 학생들, 탐구 능력 수준이 하위와 상위에 있는 학생들 모두, 인지 양식이 장의존형인 학생들, 활동성이 하위인 학생들, 사려성이 하위인 학생들에게 순환학습 모형에 의한 수업이 전통적인 수업보다 태도에 효과적이었다. 그러나 I.Q.가 우수하거나 평균상, 형식적 조작기나 과도기, 장독립형, 활동성이 상위, 사려성이 상위인 학생들에게는 태도에 차이가 없었다.

<표 2>를 보면 실험 집단과 비교 집단의 지식 성취도는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않는 반면 탐구 능력과 태도 점수는 유의미하게 실험 집단이 높음을 알 수 있다.

지식 성취도에 차이가 없다는 결과는 Ward와 Herron(1980), 최병순(1989), 김영민과 권성기(1992), 최애란(1994) 등의 연구 결과와 일치한다.

그러나 양명원(1988), 홍순경과 최병순(1991), 최병순과 김충호(1992) 등의 연구는 지식 학습에 순환학습 모형에 의한 수업이 보다 효과적임을 보고하고 있다. 이들 연구 결과와 본 연구 결과의 차이는 연구 방법에서 비롯되었다고 생각된다. 이들 연구는 한 두 개념을 순환학습 모형이 의도하

는 바에 따라 충분한 시간을 가지고 학습 시킨 반면, 본 연구는 현행 교육 과정에 맞추어 2학기 동안 연구를 진행시키는 과정에서 개별 개념 학습에 순환학습 모형이 필요로 하는 충분한 시간을 투입하지 못했기 때문에 비교 집단과 실험 집단의 지식 성취도에 차이를 보이지 않은 것으로 생각된다.

양명원(1988), 최병순(1989), 최애란(1994) 등의 연구는 순환학습 모형에 의한 수업이 전통적인 수업과 비교해서 탐구 능력 향상에 통계적으로 유의미한 수준에서 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 한편 최병순(1990)이 고등학생들을 대상으로 2학기에 걸쳐 현장 연구한 결과는 본 연구와 같이 순환학습 모형에 의한 수업이 전통적인 방법과 비교해서 효과적임을 보여주었다. 이들 연구 결과들 간의 차이는 실험 처치 방법이나 연구 기간의 차이에서 기인한 것으로 생각된다. 이것은 탐구 능력의 향상이 단기간에 이루어지는 것이 아니라 비교적 긴 시간에 걸쳐서 잘 계획된 수업에 의해 서서히 향상된다는 견해를 뒷받침한다.

양명원(1988)의 선행 연구 결과와 같이 본 연구의 결과도 순환학습 모형에 의한 수업이 전통적인 방법에 의한 수업보다 과학 태도 변화에 긍정적인 효과가 있음을 보여주었다.

이것은 순환학습 모형이 실험 결과로 얻어지는 결과 보다는 탐구 과정에 충실하게 하고, 학생 스스로의 탐구 결과로 얻어진 실험 자료를 중요시하는 등 과학의 본질적인 속성을 수업 과정에서 존중하기 때문이라고 생각된다. 또한 구체적인 실험 활동을 강조하고 학생과 학생, 학생과 교사의 상호작용을 활발하게 하여 과학에 대한 긍정적인 생각을 갖게 하기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구의 결과는 순환학습 모형이 적용될 때 학습자의 특성에 따라 효과의 차이가 있음을 보여주었다. 지적인 능력과 관련된 변인인 I.Q., 인지 수준, 탐구 능력 등에서 우수한 학생들의 탐구 능력을 향상시키는데 전통적인 방법보다 효과적이었다. 이 결과는 순환학습 모형이 지적인 능력이 하위인 학생들에게 효과적이었다는 선행 연구들(최병순, 1990; 홍순경과 최병순 1991 등)과 상반된다. 이것은 본 연구가 순환학습 모형 탐색 단계에서 학생들이 탐구 과정을 수행하게 할 때 가설-연역적인 방법을 사용했기 때문인 것으로 생각된다. 가설-연역적인 사고는 형식적 조작 단계에 있는 학생들의 사고 양식이기 때문에 구체적 조작기의 학생들이 어려움을 겪은 것으로 생각되며 이들에 대한 배려가 필요함을 알 수 있다. 반면 지적 능력이 하위인 학생들의 태도 변화에는 순환학습 모형이 보다 효과적이었다. 이것은 순환학습 모형이 구체적인 활동을 격려하고, 능동적인 사고를 유도하기 때문에 과학을 어렵고 지루한 과목으로 생각하기 쉬운 하위 학생들에게 흥미를 줄 수 있었고, 학생과 학생, 학생과 교사 사이의 상호작용을 촉진하여 과학에 대한 새로운 인식을 갖게 한 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 결과는 우리나라 교육 현실에서 순환학습 모형의 적용 가능성과 모형 적용으로 과학 교육의 질을 높일 수 있음을 보여 주었다. 또 순환학습 모형이 적용될 때 학습자의 특성에 따라 적용 효과가 달라지기 때문에 교사가 학습자의 특성을 파악하여 학습자의 특성에서 나타나는 장점은 극대화시키고 단점은 최소화시킬 수 있는 방법을 찾아 순환학습 모형이 적용되어야 함을 보여 주었다.

본 연구에서는 현행 교육 과정이 정한 중학교 2학년 과학 내용 중 순환학습 모형의 적용이 가능한 내용을 선별하고 38시수 분량의 수업 지도안을 개발한 후 교사용 지도서의 연간 수업 계획에 따라 2학기에 걸쳐 수업 처치하였다. 순환학습 모형이 적용된 시수는 연구 기간 중 총 과학수업 시수의 56%를 차지하였다. 이것은 일반적으로 순환학습 모형

이 많은 시간을 필요로 하는 수업 모형이기 때문에 우리나라 교육 현실에서 도입이 어렵다는 견해와는 달리 순환학습 모형이 현행 교육 과정이 정한 시간 내에서도 적용될 수 있음을 보여 준다.

수업 처치 결과 과학 지식 성취도에는 차이를 보이지 않았지만 탐구 능력과 태도를 향상에 순환학습 모형이 적용된 수업이 전통적인 수업보다 효과적이었다. 그리고 학습자 특성 변인별 분석 결과 정신적인 능력과 관련된 변인인 I.Q., 인지 수준, 탐구 능력 등에서 상위인 학생들과 장독립형의 학생들에게 순환학습 모형이 탐구 능력을 향상시키는데 효과적이었다고, 태도 변화에는 지적 능력이 하위인 학생들과 장의존형의 학생들에게 효과적이었다. 또 활동성이 낮은 학생들에게 순환학습 모형은 지식, 탐구 능력, 태도 등에서 모두 효과적이었다고, 사려성이 높은 학생들에게는 탐구 능력, 낮은 학생들에게는 태도 향상에 효과적이었다.

비록 순환학습 모형이 적용될 가능성이 충분히 있고, 전통적인 방법보다 효과적이라는 연구 결과가 효율성을 뒷받침하고 있지만 교육 현장에 뿌리내리기 위해서는 우선적으로 평가 내용의 변화가 필요하다고 생각된다. 대부분의 중등학교에서는 성취도 평가의 주안점을 과학 지식을 측정하는 것에 두고 있기 때문에 순환학습 모형처럼 탐구 지향적인 방법이 교사들 사이에 환영을 받지 못하고 있다고 생각된다. 순환학습 모형을 따른 수업은 전통적인 방법보다 비교적 많은 준비와 노력이 필요한데 지식 위주의 성취도 검사 때문에 수업 결과에 차이가 없다면 구태여 어려운 방법을 선택할 교사가 없을 것이기 때문이다. 따라서 과학 교수 방법을 변화시키려는 노력과 함께 지식, 탐구 능력, 태도 등 과학 교육의 평가 영역이 고루 반영된, 균형 있는 평가가 이루어지도록 하려는 노력이 병행되어야 할 것이다.

그리고 순환학습 모형의 적용 방법에 대한 지속적이고 다양한 연구가 필요하다. 선행 연구들의 결과와 본 연구의 결과에는 차이가 있었다. 이것은 교사, 대상 학생, 내용, 적용 기간, 수업 기법 등 순환학습 모형의 적용 과정에서 나타나는 다양한 변인에 따른 차이라고 생각된다. 즉 순환학습 모형이 적용되는 특정한 교육 상황에 따라 그 적용 효과에 차이가 있을 수 있음을 의미한다. 결국 순환학습 모형은 교사마다 다른 특정한 상황에서 적용되는 것이기 때문에 그 상황에 근접한 연구 결과물들은 교사가 모형 적용 효과를 극대화할 수 있도록 도움을 주는 매우 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

순환학습 모형의 발전을 위해서는 외국의 학자들에 의해 일부 행해지는 것처럼 탐색에서 개념 도입, 개념 적용으로 이어지는 고전적인 순환학습 모형의 순서를 바꾸거나 한 두

단계를 삭제하는 등 순환학습 모형을 변화시켰을 때 나타나는 효과의 차이를 밝혀보는 연구, 또 각 단계에서 일어나는 학생들의 경험을 분석해서 현대 심리학적인 의미를 발견해 보는 연구 등이 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

교육부(1992). 중학교 교육 과정, 서울: 대한 교과서 주식회사.

김범기(1993). 학생들의 과학교과 불안도와 학습성취도와의 관계, 한국과학교육학회지, 13(3) : 341-358.

김영민, 권성기(1992). 전류 개념 변화를 위한 순환학습의 효과, 한국과학교육학회지, 11(2) : 1-12.

송인명, 이춘우, 한인전, 오제직, 이원규, 박영철, 우영균, 박종홍(1990). 중학교 과학 2, 서울: 교학사.

송인명, 이춘우, 한인전, 오제직, 이원규, 박영철, 우영균, 박종홍(1990). 중학교 과학 2 교사용 지도서, 서울: 교학사.

양명원(1988). 순환학습 모형을 이용한 일반 화학 실험이 학생들의 화학 수업에 대한 태도와 탐구 능력의 신장에 미치는 영향, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

이종기(1988). 고등학생의 과학탐구능력 측정을 위한 평가 도구 개발, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

전윤식, 장혁표(1983). 집단잠입도형검사, 부산: 태화출판사.

정범모, 김호권(1992). 일반지능검사, 코리안테스팅센터.

정범모, 이종승(1994). 인성진단검사, 코리안테스팅센터.

최병순(1989). 우수한 화학 교사 양성을 위한 일반 화학 탐구 실험 모형 개발, 화학교육, 16(2) : 99-109.

최병순(1990). 순환학습 모형을 이용한 화학 실험이 학생들의 탐구 능력 신장에 미치는 영향, 화학교육, 17(1) : 6-11.

최병순, 김충호(1992). 밀도 개념과 밀도 개념에 관련된 INRC 군 변환 능력의 형성에 미치는 순환학습의 효과, 한국과학교육학회지, 12(2) : 31-42.

최애란(1994). 고등학교 화학 내용에 대한 탐구 지향적 학습 지도안 개발 및 적용, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

홍순경, 최병순(1991). 밀도의 개념 변화에 미치는 순환학습의 효과, 한국과학교육학회지, 11(1) : 15-24.

Distefano, J. J.(1969). *Interpersonal Perceptions of Field Independent and Field Dependent Teachers and Students*. doctoral Dissertation, Cornell University.

Fraser, B.J.(1981). *Test of science-related attitudes: handbook*. Australian Council for Educational Research, Macquarie University, 1-11.

Ward, C. R. and Herron, J. D. (1980). Helping student understand formal Chemical concepts, *Journal of Reserch in Science Teaching*, 17(5) : 387-400.

(ABSTRACT)

The Effects of the Learning Cycle Model by Learner's Characteristics in Junior High School

Jeong, Jin Su · Chung, Wan Ho
(Korea National University of Education)

This study examined the effects of the learning cycle model by learner's characteristics such as I.Q., cognitive levels, inquiry skills, cognitive style, activity, reflectiveness.

To see the effects of the learning cycle model, nonequivalent control group pretest-posttest multiple treatment designs was used in the study.

99 middle school second-graders(female) were divided into two groups. One group was selected as the experimental group (n=50), the other served at the comparison group(n=49). During the eight-month period, the students in the experimental group were instructed according to the learning cycle model, while the students in the comparison group were instructed according to the traditional instruction methods.

Achievement data from science achievement test were analyzed by an ANOVA technique.

The results of the study are as follows :

1. Science knowledge achievement.

For the lower level students of activity, the learning cycle model is superior to the traditional approaches in science knowledge achievement.

2. Science inquiry skills.

For the upper level students of I.Q., cognitive levels, inquiry skills, cognitive style and reflectiveness, the learning cycle model is superior to the traditional approaches in science inquiry skills.

3. Attitudes toward science.

For the lower level students of I.Q., cognitive levels, inquiry skills, cognitive style, activity and reflectiveness, the learning cycle model is superior to the traditional approaches in attitudes toward science.