

중학교 지구과학 영역에서 POE 수업모형 적용의 효과

이은주 · 최성봉* · 김상달

부산대학교

The Effects of POE Model in the Earth Science Unit of Middle School

Eun-ju Lee · Sung-bong Choi*

Busan National University

ABSTRACT

This study aims to find out any effect of a POE model in the earth science unit of middle school(POE: prediction-observation-explanation). So this report compared and analyzed the effect that POE class and teacher-oriented class have on the level of learner science process skill and science academic achievement. Two groups, which were composed of 66 students and 64 students of middle school 2rd grade in Gyeongsangnamdo for this study, respectively, were selected as an experimental group and a comparative group. Through the pretest, the level of learner science process skill and science academic achievement were investigated. And learner science process skill and science academic achievement was verified with t-test. The findings of the study are as follows: First, as a result of analyzing the pre-test and the post-test for finding out the effect of class offering the POE model on learner science process skill, the class offering the POE model was shown effective for improving learner science process skill. However, the POE class was found significantly effective for improving the sub-factors of operationally defining, designing investigations, graphing and interpreting data, but not effective for identifying and stating hypothesis, identifying variables. Second, as a result of analyzing the pre-test and the post-test for finding out the effect of class offering the POE model on learner science academic achievement, the class offering the POE model was shown effective for learner science academic achievement.

Key words : POE model, science process skill, science academic achievement

I. 서 론

과학적 탐구는 자연을 설명하고 그에 관한 지식을 이용하여 자연을 이해하려는 시도로서 자연현상에 관심을 가진 과학자들에 의해서 이루어지는 전문적 활동을 지칭한다(Chiappetta et al., 1998). 과학적 탐구는 그 의미상 과학자들의 전유물이지만, 일반인들은 일상적인 관심사에 과학적 탐구의 과정과 방법을 적용하여 과학적으로 사고하려 한다. 탐구가 이런 특성을 지니고 있기 때문에, 과학교육 현장에서는 과학적 탐구력의 신장을 과학교육의 주요한

목적으로 중요시한다(AAAS, 1989). 그리고 이 과학 탐구능력은 범내용적으로 일상생활에서 높은 전이 효과가 있는 것으로 믿어진다(권재술 외, 1994). 과학 학습에서는 과학지식과 함께 자연을 대상으로 그것에 의문을 갖고 잠정적으로 생각한 해답을 검증함으로써 하나의 개념을 형성하기까지의 모든 탐구과정을 익히는 것이 중요하다고 할 수 있다(윤은희, 2003).

과학학습의 효율성을 극대화시키기 위한 과학교육 전문가와 현장교사들의 노력으로 그 동안 탐구 학습 및 발견학습모형을 비롯하여 수많은 학습모형과 수업전략들이 끊임없이 개발, 제안되어 왔다. 이

* 교신저자 : 최성봉(bongedu@hanmail.net)
2009.09.26(접수) 2009.11.04(1심통과) 2009.12.27(최종통과)

중 White and Gunstone(1992)가 개발·제안한 POE 수업 모형은 예측-관찰-설명(Prediction-Observation-Explanation)으로 이루어지는 수업모형으로써 현재 다양한 과학 영역과 분야에 적용되고 있다(조희형 외, 2005).

안수진(2001)은 제 7차 교육과정에서 중학교 1학년 과학에 처음으로 도입된 파동에 대하여 예측-관찰-설명의 POE 단계로 탐구 실험활동 자료를 개발하고, 개발된 탐구실험을 객관적이고 타당하게 평가하기 위하여 채점준거를 개발하였다. 그는 이 연구에서 개발된 실험자료를 가지고 현장에 적용한 결과 학생들이 조금 더 적극적으로 실험에 참여하도록 유도할 수 있었다고 보고했다. 또한 임현숙(2002)의 연구에서는 수행평가의 비중이 점점 높아지고는 있으나 실제적으로는 학교현장에서 수행평가가 소극적으로 실시되고 있는 점을 지적하면서, 교육현장에서는 객관적이고 타당성이 있으면서도 교사가 쉽게 적용할 수 있는 탐구실험능력의 평가 방법으로 POE 단계의 수업모형을 근거로 한 탐구실험을 개발하였다.

그리고 이 연구에서 개발한 탐구 실험을 현장에 투입한 결과 학생들은 서로 협력하여 토의하면서 실험에 적극적으로 참여했다고 보고했다. 정희정(1998)은 학생용 실험서와 교사용 실험 지도서를 모두 POE 단계로 만들었을 뿐만 아니라 여기에 평가(A) 단계를 추가하여 귀납적인 탐구과정으로 구성하기도 하였다. 한편 진재서(2002)의 연구에서는 전통적 방식의 분단실험 수업을 받은 학생들에 비해 POE 수업모형을 적용한 수업을 받은 학생들이 개념 학습에 더 큰 효과를 나타냈고 과학학습 태도에도 긍정적인 변화가 나타났다고 보고했다. 이렇게 POE 수업은 다양한 과학 영역에 적용되고 있지만 지구과학 영역에서는 그 연구가 아직 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 학습자들의 과학탐구능력을 향상시키는 수업모형을 찾고자 하는 노력의 일환으로 실제 지구과학 현장수업에 White and Gunstone(1992)가 제안한 POE 수업모형을 적용했을 때에 그것이 강의식 수업에 비해 학습자의 과학탐구능력과 함께 과학학업성취도에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 알아보는데 연구의 목적을 두었다. 본 연구의 구체적인 연구내용을 밝히면 다음과 같다.

첫째, 중학교 지구과학 영역에서 POE 수업은 강의식 수업에 비해 학습자의 과학탐구능력 향상에 어떤 효과가 있는가?

둘째, 중학교 지구과학 영역에서 POE 수업은 강

의식 수업에 비해 학습자의 과학학업성취도 향상에 어떤 효과가 있는가?

본 연구의 결과를 해석하고 일반화할 때에는 다음과 같은 제한점이 있을 수 있다. 첫째, 특정 중학교에서 2학년 4개 반을 실험집단과 통제집단으로 하였기 때문에 연구결과를 모든 학년의 학생들에게 일반화하는 데에는 무리가 있을 수 있다. 둘째, 본 연구는 중학생들의 과학탐구능력과 과학학업성취도의 변화에 영향을 줄 수 있는 다른 변인들을 고려 또는 통제하지 못하였기 때문에 연구결과 해석을 제약한다고 할 수 있다. 셋째, 본 연구는 총 8차시의 수업으로 한정하였다. 연구의 처치기간이 짧아 장기간에 걸쳐 나타날 수 있는 교육효과를 예측하는 데에는 어려움이 있을 수 있다. 넷째, 본 연구는 지구과학의 특정 단위 '지구와 별' 단원을 선정하여 연구를 진행하였으므로 본 연구의 결과를 지구과학의 모든 단원에 적용하는 것은 무리가 있을 수 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 경상남도 김해시 소재 중학교 2학년 4개 반 130명을 대상으로 실시하였다. POE 수업을 받은 집단은 실험집단으로 2개 학급 66명이 고, 강의식 수업을 받은 집단은 통제집단으로 2개 학급 64명이다. 집단의 동질성을 알아보기 위해 과학탐구능력과 과학학업성취도에 대한 사전검사를 실시하였고 결과는 표 1과 같다.

표 1. 과학탐구능력 사전검사 결과

		N	M	SD	t	p
가설설정	실험집단	66	3.95	2.159	0.133	0.894
	통제집단	64	4.00	1.709		
변인찾기	실험집단	66	7.61	2.878	0.576	0.566
	통제집단	64	7.32	2.887		
조작적 정의	실험집단	66	3.03	1.519	0.189	0.850
	통제집단	64	2.98	1.241		
실험설계	실험집단	66	1.89	0.947	0.382	0.703
	통제집단	64	1.83	1.017		
그래프화 및 데이터 해석	실험집단	66	3.38	1.455	0.157	0.875
	통제집단	64	3.42	1.660		
전체	실험집단	66	19.58	7.089	0.219	0.827
	통제집단	64	19.84	6.839		

*p<.05

표 1에서 보면 사전 과학탐구능력 검사에서 두 집단은 유의수준 .05에서 $p=.827(p>.05)$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러므로 두 집단은 동질한 집단으로 간주할 수 있었다.

표 2. 과학학업성취도 사전검사 결과

	N	M	SD	t	p
실험집단	66	9.44	4.239	.356	.723
통제집단	64	9.70	4.211		

* $p<.05$

표 2에서 보면 사전 과학학업성취도 검사에서 두 집단은 유의수준 .05에서 $p=.723(p>.05)$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서, 두 집단을 동질한 집단으로 간주할 수 있었다.

2. 검사도구

본 연구에서 사용한 과학탐구능력 검사도구는 Burns et al.,(1983)이 중·고등학생들의 과학탐구능

력을 측정을 위해 제작한 통합과정기술검사 II(Test of Integrated Process Skill II, TIPS II)를 임청환(1992)이 번역한 것을 사용하였다. 이 검사도구는 신뢰도와 타당도가 높은 과학기능측정검사 도구로써 총 36개 문항으로 구성되어 있고 5개의 하위영역 (1)가설설정(Identifying and stating hypothesis), (2)변인찾기(Identifying variables), (3)조작적 정의(Operationaly defining), (4)실험설계(Desingning investigations), (5)그래프화 및 데이터 해석(Graphing and interpreting data)을 측정하도록 구성되어 있다. 7~12학년 459명을 표본으로 한 평균 성취도는 19.14이고, Cronbach's Alpha를 이용한 내적 신뢰도는 0.86이며, 평균 난이도 지수와 변별도 지수는 각각 0.53과 0.35이다(임청환, 1992). 과학학업성취도 검사는 연구자가 제작한 것을 사용하였다. 이 검사는 연구를 위해 분석한 학습과제를 중심으로 연구자가 문항을 개발하여 현직교사 3명과 지구과학교과 전문가 2명의 내용타당도 검증절차를 거쳐 제작하였다. 문항마다 4개의 선택지를 제공하는 선다형

표 3. 사전 과학학업성취도 검사의 이원목적분류표

문항	내용 요소	행동 요소				난이도			정답	배점
		지식	이해	적용	분석	상	중	하		
1	지구가 둥근 증거	○						○	④	1
2	지구의 크기 측정방법			○			○		①	1
3	지구의 크기 측정방법			○				○	③	1
4	지구의 크기 측정방법		○			○			②	1
5	지구의 크기 측정방법			○		○			③	1
6	천체망원경 조작법		○			○			②	1
7	천체망원경의 구조	○					○		③	1
8	천체망원경의 종류	○						○	②	1
9	천체망원경의 종류	○					○		②	1
10	흑점의 특징		○				○		④	1
11	흑점의 이동				○	○			①	1
12	흑점의 특징		○				○		①	1
13	행성의 특징				○		○		④	1
14	행성의 특징	○						○	③	1
15	화성의 특징	○						○	①	1
16	지구형 행성의 특징				○		○		③	1
17	목성의 특징		○					○	④	1
18	구상성단과 산개성단		○				○		③	1
19	별의 색깔과 온도 관계		○				○		①	1
20	암흑성운의 특징	○					○		④	1
계		7	7	3	3	4	10	6		20
						20%	50%	30%		

문항으로써 학생들의 사전-사후 과학학업성취도 정도를 측정하도록 되어 있다. 검사내용은 7차 교육과정의 8학년 ‘지구와 별’ 단원 중에서 이 연구를 위해 학습하게 될 내용을 중심으로 구성하였고, 사후 검사도구는 학습한 내용을 중심으로 구성하였다. 사전 과학학업성취도 검사의 이원목적분류표는 표 3과 같다(권재술 외, 1998).

수업처치는 주당 2시간씩 4주 동안 총 8차시 수업에 시행되었다. 수업내용은 중학교 2학년 과학 교육과정 중의 천문 단원에서 ‘지구와 별’이라는 대단원에서 선정된 것이고, 수업은 실험대상 학교의 정규 과학시간에 본 연구자 1명에 의해 실시되었다. 지구과학의 천문 분야에 POE 수업모형을 적용한 사례가 아직 미비하므로 천문 분야를 선택하여 본 연구를 진행하였다. 본 연구에 적용된 8차시 분의 차시별 수업내용 및 수업목표는 표 4와 같다(이성묵 외, 2001).

POE 각 단계별 주요활동은 표 5와 같다(김상달 외, 1997; 김상달, 2001; 김상달 외, 2006; 김중희 외, 1997).

3. 자료의 처리 및 분석

POE 수업모형 적용의 효과를 알아보기 위하여

표 4. 수업내용 및 수업목표

차시	수업내용	수업목표
1	지구가 둥근 증거	지구가 둥근 증거를 여러 가지 제시하고 설명할 수 있다.
2	지구의 크기 재는 방법	지구모형을 이용하여 지구의 크기를 측정할 수 있다.
3	천체망원경 사용법	천체망원경의 사용방법을 이해한다.
4	태양의 흑점	태양의 흑점을 보고 태양의 운동을 알 수 있다.
5	행성의 특징(1)	최신자료로 행성의 특징을 알 수 있다.
6	행성의 특징(2)	최신자료로 행성의 특징을 알 수 있다.
7	우리 은하	우리은하의 구성물질을 설명할 수 있다.
8	우리 은하	우리은하의 특징을 설명할 수 있다.

표 5. POE의 각 단계별 주요활동

예측(P)	<상황 제시> 별들의 색깔이 다르다는 자료를 보여주면서 - 이 시간에는 별의 색깔과 온도와의 관계에 대해서 공부할 것이다. - 별의 온도가 높은 것과 낮은 것의 색깔은 어떻게 보일지 예측하여 활동지에 적으시오. - 각자 그렇게 적은 이유도 함께 적어라.
관찰(O)	(촛불을 관찰해보면서) - 온도가 높은 부분과 낮은 부분의 색깔을 표시해 보아라.
설명(E)	- 온도가 높은 부분의 색깔은 푸른색이거나 흰색이고 온도가 낮은 부분은 붉은색이다.

사전검사와 사후검사 결과를 비교하고 SPSS 12.0을 이용하여 실험내용을 검증하였다. 실험집단과 통제 집단 간의 평균점수와 표준편차를 산출하여 비교하는 독립표본 t-검증을 통하여 결과를 분석하였으며, 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구결과 및 논의

본 연구에서는 POE 수업모형을 적용한 수업이 학습자의 과학탐구능력과 과학학업성취도에 어떤 효과를 미치는지를 살펴보았다. 연구결과를 분석하고 이에 대한 논의를 하면 다음과 같다.

1. POE 수업이 학습자의 과학탐구능력에 미치는 효과 분석

POE 수업이 학습자의 과학탐구능력 향상에 미치는 효과를 알아보기 위해 과학탐구능력과 그 하위영역에 대하여 사전검사와 사후검사 결과의 통계적 유의성을 독립표본 t-검정한 결과는 표 6와 같다.

표 6. 과학탐구능력의 사후검사 결과

표 6. 과학탐구능력의 사후검사 결과

		N	M	SD	t	p
가설설정	실험집단	66	4.82	2.204	1.629	.106
	통제집단	64	4.22	1.988		
변인찾기	실험집단	66	8.03	2.487	1.097	.275
	통제집단	64	7.48	3.137		
조작적 정의	실험집단	66	3.95	1.341	3.990	.000*
	통제집단	64	3.05	1.253		
실험설계	실험집단	66	2.20	0.769	3.007	.003*
	통제집단	64	1.78	0.806		
그래프화 및 데이터 해석	실험집단	66	4.23	1.250	3.284	.001*
	통제집단	64	3.44	1.479		
전체	실험집단	66	23.23	5.872	2.951	.004*
	통제집단	64	19.97	6.676		

* $p < .05$

사후 과학탐구능력 검사에서 실험집단의 평균이 23.23, 표준편차는 5.872이며 통제집단은 평균이 19.97, 표준편차는 6.676으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .004 (p < .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 그러므로 POE 수업모형을 적용한 수업은 강의식 수업에 비해 학습자의 과학탐구능력 향상에 효과가 있음을 알 수 있다.

과학탐구능력 하위영역별로 결과를 보면 가설설정 능력은 실험집단의 평균이 4.82, 표준편차는 2.204이며 통제집단은 평균이 4.22, 표준편차는 1.988으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .106 (p > .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 변인찾기 능력은 실험집단의 평균이 8.03, 표준편차는 2.487이며 통제집단은 평균이 7.48, 표준편차는 3.137으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .273 (p > .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

조작적 정의 능력은 실험집단의 평균이 3.95, 표준편차는 1.341이며 통제집단은 평균이 3.05, 표준편차는 1.253으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .000 (p < .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험설계 능력은 실험집단의 평균이 2.20, 표준편차는 0.769이며 통제집단은 평균이 1.78, 표준편차는 0.806으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .003 (p < .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그래프

화 및 데이터 해석 능력은 실험집단의 평균이 4.23, 표준편차는 1.250이며 통제집단은 평균이 3.44, 표준편차는 1.479으로 나타났으며 t -검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .001 (p < .05)$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

위의 결과를 종합해 보면 POE 수업은 과학탐구능력의 하위영역 중 조작적 정의, 실험설계, 그래프화 및 데이터 해석 능력 향상에는 효과가 있었으나 가설설정, 변인찾기 능력 향상에는 효과가 없었음을 알 수 있다.

과학적 연구나 그 실험을 통해 검증하려는 가설은 관찰·측정·분류·추리·예상·변인통제 등을 바탕으로 설정된다. 그러므로 관찰·측정·분류·추리·예상·변인통제 등과 다르다. 가설은 관찰·측정·분류·추리·예상·변인통제보다 더 통제·조절되어 있고, 한층 더 조직적이고 형식적이며, 더 조작적이다. 가설설정의 가장 기본적 자료는 관찰과 측정을 통해 얻어진다(WPS, 1986).

POE 활동단계에서 예측, 관찰 단계가 있었으나 가설설정 능력은 보다 이 능력들보다 고차원적인 능력이므로 본 POE 활동만으로는 이 능력이 쉽게 올라가는 것이 어려웠던 것으로 보인다. 그리고 학생들이 적어낸 예측을 보면 창의적이긴 하나 구체적이거나 체계적이지 않았고 예측에 대한 이유도 과학적인 접근이 아닌 것들이 많았다. 관찰 단계에서 자신의 예측이 틀린 것을 알았다면 바로 설명 단계로 들어가는 것이 아니라 다시 예측 단계로 돌아가서 새로운 가설을 세워보고 또 그 가설에 따른 결과를 알아보는 과정을 반복했어야 되는데 수업 진

행시간상 그렇게 하지 못하고 바로 설명단계로 넘어간 것도 가설설정 능력의 향상에 도움이 되지 못한 것으로 생각된다.

POE 수업은 가설설정 능력과 함께 변인찾기 능력에 또한 큰 효과가 없는 것으로 나타났다. 변인을 찾으려면 원인과 결과에 대한 깊이있는 사고를 할 수 있어야 하는데 이 능력은 8차시라는 단기간의 수업으로는 금방 향상되기는 어려웠던 것으로 보인다. POE 수업이 가설설정과 변인찾기 능력에는 큰 효과를 주지 못했지만 조작적 정의, 실험설계, 그래프화 및 데이터 해석 능력에는 효과가 있는 것으로 나타났다. 조작적 정의 능력은 사물 또는 현상을 객관적이고 경험적으로 기술하는 능력으로써 POE 수업을 통해 학생들이 결과와 원인을 예측해보고 현상을 관찰을 하면서 자신의 생각을 과학적인 사고를 통해 객관적으로 기술하는 과정을 거쳤기에 향상된 것으로 보인다. 실험설계 능력은 이번 연구단원의 POE 수업내용 중 다양한 실험방법을 고안해내는 과제를 해결하는 과정에서 향상되었던 것으로 보인다. 그리고 이번 POE를 적용한 수업은 '지구의 별'이라는 단원의 특성상 직접 실험을 하는 내용보다는 주어진 자료를 해석하는 것이 많았고 자료의 의미를 분석해보는 과정에서 그래프화 및 데이터 해석이 향상된 것으로 보인다.

POE 수업이 학습자의 탐구능력 향상에 효과가 있다는 본 연구의 결과는 안수진(2001), 임현숙(2002), 정희정(1998) 등의 연구와는 일치하나, 이해강(1998)의 연구와는 다른 결과를 보였다. 이해강은 '중학교 과학수업에서 예측-관찰-토론 학습의 효과'라는 연구에서 예측-관찰-토론 수업은 교사 중심의 수업에 비해 학습자들의 학업성취도 향상에는 보다 효과적이었으나, 학습자의 과학탐구능력의 향상에는 통계적으로 의미있는 차이를 나타내지 않았다고 보고했다. POE 수업은 예측-관찰 후 교사의 설명 수업으로 진행할 수도 있고 학습자들의 토론 수업으로 진행할 수도 있다. 본 연구자는 학습자들의 예측-관찰 후 토론 수업이 아닌 교사의 설명으로 수업 진행을 하였고, 두 연구의 진행 방법의 차이 때문에 다른 결론에 이르렀다고 생각된다.

2. POE 수업이 학습자의 과학학업성취도에 미치는 효과 분석

POE 수업이 학습자의 과학학업성취도에 미치는

효과를 분석하기 위해 사전검사와 사후검사 결과의 통계적 유의성을 독립표본 t-검증한 결과는 표 7와 같다.

표 7. 과학학업성취도 사후검사 결과

	N	M	SD	t	p
실험집단	66	16.52	2.650	2.184	.031
통제집단	64	15.27	3.789		

* $p < .05$

표 7의 결과를 보면 사후 과학학업성취도 검사에서 실험집단의 평균이 16.52, 표준편차는 2.650이며 통제집단은 평균이 15.27, 표준편차는 3.789로 나타났다. t-검증을 통해 분석한 결과 두 집단은 유의수준 .05에서 $p = .031$ ($p < .05$)으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 그러므로 POE 수업모형을 적용한 수업은 강의식 수업에 비해 학습자의 과학학업성취도에 효과가 있음을 알 수 있다. 이는 진재서(2002)의 논문과 일치하는 결과이다. 진재서는 'POE 수업모형이 중학생들의 물질의 반응에 대한 개념학습에 미치는 효과'라는 연구에서 전통적 방식의 분단 실험수업을 받은 학생들에 비해 POE를 강조하는 분단 실험수업을 받은 학생들이 개념학습에 더 큰 효과가 나타났고 과학학습 태도에도 긍정적인 변화가 나타났으며 또한 과학학업성취도도 크게 향상되었다고 보고하였다. POE 수업은 예측을 통해 문제상황에 대한 자신의 개념을 기술한 후 관찰 단계에서 자신의 오개념을 확인하여 설명 단계에서 올바른 개념형성을 하는 것이다. 그러므로 POE 수업을 적용하면 자신이 원래 가지고 있던 개념에 대해 스스로 인식을 한 후 새로운 개념을 받아들일게 되므로 일방적으로 개념을 제시하는 것보다 사고과정 속에 올바른 과학개념을 형성할 수가 있고 이 때문에 학업성취도 향상에도 도움이 되었다고 생각된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 지구과학 수업에서 POE 수업모형의 적용 효과에 대해 알아보고자 한 연구으로써 연구의 결과를 중심으로 결론과 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 지구과학에서 POE 수업모형을 적용한 수업이 학습자의 과학탐구능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 사전검사와 사후검사를 분석해 본 결과 유의

수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 그러므로 지구과학에서 POE 수업모형을 적용한 수업은 학생들의 과학탐구능력 향상에 긍정적인 효과가 있다. 단 과학탐구능력의 하위영역인 조작적 정의, 실험 설계, 그래프화 및 데이터 해석 능력에는 유의미한 효과가 있으나 가설 설정, 변인 찾기 능력에는 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 둘째, 지구과학에서 POE 수업모형을 적용한 수업이 학습자의 과학학습성취도에 미치는 효과를 알아보기 위해 사전검사와 사후검사를 분석해 본 결과 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 따라서 POE 수업모형을 적용한 수업은 학생들의 과학학습성취도 향상에 긍정적인 효과가 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로 후속연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 과학탐구능력이란 단기간에 향상되기 힘든 능력이다. 장기간의 탐구수업을 통해 탐구하는 사고 및 태도를 길러준다면 과학탐구능력의 모든 하위영역에서 유의미한 효과가 있을 것으로 기대된다. 그러므로 다음 연구자는 후속 연구로써 POE 수업의 장기간의 효과를 검증해 볼 필요가 있다. 둘째, 화학단원의 POE 수업모형 적용에 대한 연구는 보고된 논문이 다소 있으나, 그 외 다른 과학 분야와 POE 연구는 아직 부족한 실정이다. 그리고 본 연구에서 진행된 '지구와 별' 단원만으로 그러므로 다음 연구자는 후속연구로써 과학의 여러 분야와 여러 단원에 POE 수업을 적용하여 그 효과를 알아볼 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순(1998). 과학교육론. 서울: 교육과학사, 311-332.
- 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-261.
- 김상달(2001). 지구과학교수학습론. 민수출판사: 부산, 142-164.
- 김상달, 김종희, 이용섭(2006). 지구과학 교재연구 및 지도법. 포커스출판사: 부산, 29-38.
- 김상달, 박수경(1997). 지구과학 개념학습을 위한 구성주의적 수업전략의 개발. 한국지구과학학회지, 18(3), 172-173.
- 김종희, 김상달, 배주현, 이용섭(1997). 수업방안이 중학생들의 대기압 개념 변화에 미치는 영향. 한국지구과학학회지, 25(4), 214-221.
- 안수진(2001). 제 7차 교육과정에 따른 중학교 1학년 과정에서 탐구실험 활동 및 평가준거 개발. 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문.
- 윤은희(2003). 10학년 과학 물질 영역에서 기본과정에 근거한 보충·심화과정의 탐구내용 및 탐구능력 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이혜강(1998). 중학교 과학 수업에서 예측-관찰-토론 학습의 효과. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임청환(1992). 논리적 사고력과 과학 탐구 기능 요소의 위계적 분석. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 임현숙(2002). 7차 교육과정에 의한 탐구 실험 및 실험 평가 기준 개발. 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문.
- 조희형, 최경희(2005). 과학교육의 이론과 실제. 교육과학사, 서울: 342-346, 428-432.
- 이성묵, 채광표, 김기대, 이문원, 권석민, 손영운, 노태희, 정지오, 서인호, 김영수(2001). 중학교 과학 2 교사용 지도서. 금성출판사, 10-64.
- 정희정(1998) 중학교 1학년 물질의 특성과 분리 단원의 실험에 대한 구체적인 평가틀과 채점기준 개발. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 진재서(2002). POE 수업모형이 중학생들의 물질의 반응에 대한 개념학습에 미치는 효과. 안동대학교교육대학원 석사학위 논문.
- AAAS(1998). Science for all Americans. Washintons D.C. : Author.
- Burn, J. C., Okay, J. R. and Wise, K. C. (1983). Integrated Process Skill Test II : TIPS II [J]. Journal of Research in Science Teaching, 22, 169~177.
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R. and Collette, A. T. (1998). Science Instuction in the middle and secondary schools, 4th ed. Upper saddle River, New Jersey; Merrill.
- White, R. and Gunstone, R. (1992). Probing Understanding. London: Falmer Press.
- WPS(1986) Warwick Process Science. Southampton: Ashford Press Publishing.