

미래문제해결 프로그램이 창의성과 과학적 태도에 미치는 효과

김대성¹ · 이용섭^{2*}

¹부산현곡초등학교 · ²부산교육대학교

Effects of Future Problem Solving Program on Creativity and Scientific Attitude

Dae-Sung Kim¹ · Yong-Seob Lee^{2*}

¹Hyungok Elementary School · ²Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of Future Problem Solving Program on creativity and scientific attitude. For this study the 4 grade, 2 class was divided into a research group and a comparative group. The class was pre-tested in order to ensure the same standard. The research group had the science class with FPSP, and the comparative group had the class with teacher centered lectures for 9 classes in 10 weeks.

The FPSP was focused on finding problems, finding key problems, creating solutions, selecting the standard of judgement, making alternative solutions, and learning creative steps of solutions consisting of development of action planning. To prove the effects of this study, creativity was split up according to fluency, originality, abstractness, accuracy, and openness. Also, scientific attitude consisted of honesty, patience, curiosity, preparedness, autonomy, criticism, and openness.

The results of this study are as follows.

First, the science class with FPSP with finding problems, finding key problems, and creating solutions had the effect of developing the scientific creativity; fluency, originality, abstractness of the title, accuracy, and openness.

Second, the FPSP had the effect of developing the scientific attitude. Students made ideas and solved the problems through divergent thinking and convergent thinking. During the class it had the effect of developing the scientific attitude; honesty, patience, curiosity, preparedness, autonomy, criticism, and openness.

As a result, the elementary science class with FPSP had the effects of developing scientific creativity and scientific attitude. It means the science class with FPSP has potential possibilities and value to develop scientific creativity and scientific attitude.

Key words : FPSP, Future Problem Solving Program, creativity, scientific attitude

I. 서 론

현대사를 살고 있는 인간은 급변하는 세계화·정보화 물질 속에서 살아가고 있으며 미래 사회는 다양한 학문과 기술들이 융합되어 새로운 지식과 가치를 창출하는 시대이다. 미래사회는 글로벌 창의 인재를 요구하고 있다. 이러한 미래 사회가 요구하는 창의적이고 경쟁력 있는 인재를 양성하기 위해

서는 학교 교육이 보다 유연하여야 하며, 다양한 교육과정 운영으로 학생들의 잠재력과 바람직한 가치관을 찾고 키워줄 수 있는 교육이 필요하다.

미래사회에서는 생산성 중심의 산업화에 기반하여 기존 지식의 습득과 활용차원을 강조해 온 교육적 패러다임에서 기존 자원을 독창적으로 활용하여 새로운 가치를 창조하는 능력과 인성이 요구되기 때문에 변화가 일상화되는 미래 환경에서 진취적으

* 교신저자 : 이용섭 (earth214@bnu.ac.kr)

2012. 2. 28(접수) 2012. 3. 26(1심통과) 2012. 3. 30(최종통과)

로 상황을 주도해 나가는 능력이 어느 때 보다 절실하게 요구된다. 이는 급변하는 미래사회에 능동적으로 대응하기 위해 미지의 불확실성이 높은 문제 상황을 창조적으로 해결할 수 있는 창의성이 핵심개념이 되고 있는 것이다.

교육인적자원부(2007)에 의하면 창의성은 새로운 것을 산출하고 생산하는 능력을 추구하며 기초능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 사람으로 제시하고 있다. 오늘날 우리 교육이 지향하는 방향은 교육을 통하여 자라나는 세대들이 세계화, 정보화 시대를 효율적으로 이끌어갈 수 있는 역량을 키워주고, 세계 인류사회에 기여할 수 있는 건전한 인간을 육성하는 데 있다고 할 수 있다. 창의력은 일상생활의 사소한 문제에서부터 국가수준의 복잡한 문제에 이르기까지 모든 문제해결과정에서 절실히 요구되는 능력이라 할 수 있다.

우리나라의 2007년 개정 과학과 교육과정에서도 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기를 것을 강조하고 있다(교육인적자원부, 2007). 즉 학생 수준에 따라 관찰, 실험, 조사, 토론 등 다양한 탐구 활동 중심의 학습이 이루어지도록하며 개별 활동뿐만 아니라 모둠 활동을 통해 비판성, 개방성, 정직성, 객관성, 협동성 등과 의사소통 능력을 기르도록 한다. 또한 단편적인 지식의 획득보다는 기본 개념의 통합적인 이해를 토대로 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 능력을 함양하도록 요구하고 있다.

초등학교의 교과목과 창의성과의 관련성을 살펴볼 때, 과학 교육은 창의성을 발휘하기 위한 가장 적합한 교과목 가운데 하나라고 할 수 있다. 서혜애(2003)는 21세기 과학교육 개혁 방향은 과학적 소양을 추구하는데 집중하고 있으며, 여기에 과학기술 관련 지식과 정보를 올바르게 이해하고 이를 개인적, 집단적, 사회적 차원의 문제해결에 적용하는 능력이 포함된다고 하였다.

그러나 과학 교육에서 학생들의 창의성과 소질·적성을 강조하고 있음에도 불구하고 창의성 교육의 중요성에 비례하여 활발하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 조연순 외(2000)와 조정숙(2004)은 초등학교 과학 수업에서 발산적 사고와 비판적 사고

증진을 위한 활동은 거의 이루어지지 않는다고 지적하고, 이는 창의성 프로그램이 교과와는 별개로 개발되어 교과 교육에 적용되지 못하는 것이라 비판하였으며, 과학 교과서의 단원마다 내용구성에 실험수업이 없거나 창의적 문제해결 수준이 낮은 단원은 교과서에 내용 구성 그대로 지도하면 창의성 신장이 어렵게 되므로 교사가 창의성 신장을 위해 의도적으로 교육해야 함을 강조하고 있다. 우종욱과 진경원(2001)은 국제사회의 경쟁이 심화되어 가고 독창적인 기술을 개발하기 위해서는 미래의 주역이 될 학습자들에게 과학탐구능력을 신장시키고 창의성을 신장시킬 수 있는 과학학습지도가 절실히 요청된다고 하였다.

이러한 창의성 교육의 필요성이 강조되고 있는 교육의 패러다임 변화 속에서 창의성 교육의 구체적인 내용과 방법에서도 연구가 이루어지고 있다. Torrance(1972)는 1960년부터 1972년까지의 142종의 창의성 훈련 프로그램들의 유형을 분류하고, 검증한 결과 창의성은 훈련에 의해 키워질 수 있다는 긍정적인 조망을 하였다. 또한 다수의 창의성 연구가들(Amabile, 1983; Amabile, 2001; Cooper, 1991; Finke et al., 1992)도 창의성이 훈련을 통해 신장될 수 있다고 주장한다.

현재 창의성은 교육을 통해 길러질 수 있다는 전제를 받아들여짐에 따라 창의성 개발을 위한 교육 방법들이 개발되고 있다. 특히, 최근 창의성을 신장시키는데 효과적인 모형으로 지지를 받고 있는 모형이 창의적 문제해결(Creative Problem Solving : CPS)모형이다. CPS모형은 창의적으로 문제를 해결해 가는 사고의 과정이며, 그 사고의 자연스러운 흐름을 가지적으로 이해할 수 있는 과정으로 표현해 놓은 하나의 체계이다. 이러한 CPS 수업 모형은 수업이나 특별활동 속에 적용되고 그 효과가 검증되고 있지만 과학교과에 적합한 창의적 문제해결 수업을 한 연구는 거의 없는 형편이며, 우종욱 외(2003)는 CPS 모형을 과학교과에 그대로 적용하는데도 문제가 있다고 지적하였고, 창의적 문제해결 수업 모형과 과학탐구수업모형을 절충하여 과학에서의 창의력 교육 모형을 제시하였다.

본 연구에서는 창의성의 발산적 사고와 수렴적 사고 및 창의적 성향을 통합적으로 발달시킬 수 있는 미래문제해결 프로그램(FPSP, Future Problem Solving Program) 수업이 발산적 사고 중심의 창의성

프로그램들의 단점을 보완할 수 있을 것으로 본다. FPSP는 CPS에 뿌리를 두고 그것을 수정한 FPS(Future Problem Solving) 모형을 사용하고 있다는 것이다. CPS(Creative Problem Solving)는 Osborn(1957)과 Parnes(1961) 등이 개발한 것으로 세계적으로 가장 대표적인 창의력 교육 모형이며, CPS는 현재까지도 계속 진화해 가고 있다(Treffinger et al., 2000). Torrance(1997)는 CPS에다 미래의 이슈를 제시하고 그것을 학교 교육프로그램으로 접목시키는 노력으로 FPS를 개발하였다. 학생들에게 미래에 대하여 창의적으로 사고하는 방법을 가르치는 것이 FPSP 프로그램의 핵심이다. FPSP에 의하면 문제해결이란 ‘무엇(What)’에 의해서가 아니라 ‘어떻게(how)’ 사고하느냐에 결정된다고 본다. 특히 FPSP는 창의적인 문제해결 모형을 사용하여 다양한 과학적 문제해결 능력뿐 아니라, 학생들에게 미래에 대한 인식 증대와 스스로의 미래를 그려볼 수 있게 하는 기회를 제공한다.

Hutton(2002)은 FPSP는 학생들에게 사고기능, 문제해결 기능 및 커뮤니케이션 기능 등의 세 가지 기본 기능들을 개발할 기회를 제공해 주는 것이지만, FPSP의 결정적인 측면은 미래지향적으로 사고하는 능력을 개발하는 것임을 강조하고, 미래지향적이며 창의적인 방법으로 사고하면 미래에 일어날 수 있는 잠재적인 문제들을 해결하고 미래장면들을 평가할 줄 아는 능력을 개발할 수 있다고 본다. FPSP수업으로 가능한 많은 아이디어의 생성을 위한 발산적 사고와 생성된 아이디어들의 초점을 좁혀가는 수렴적 사고를 발전하며, 학습의 과정에서 다른 사람들과의 의사소통하는 능력이 향상 될 것이다. 또한 빠르게 변화하는 사회 속에서 학습자 스스로 무엇이 일어날 것인지를 예상하고 문제를 찾고 대안을 제시하는 연습을 통해 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 키울 수 있다.

따라서 본 연구에서는 미래문제해결 프로그램(FPSP; Future Problem Solving Program) 모형을 4학년 2학기 4단원 ‘화산과 지진’ 과학 수업을 실시하여 창의성 신장과 과학적 태도를 함양하는데 목적을 두고 있다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, FPSP 적용 과학 수업이 창의성 신장에 어떠한 효과가 있는가?

둘째, FPSP 적용 과학 수업이 과학적 태도 신장

에 어떠한 효과가 있는가?

셋째, FPSP 적용 과학 수업 적용 후 학생들의 인식은 어떠한가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차

본 연구는 FPSP 모형을 적용한 과학 수업이 학생들의 창의성 및 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보기 위한 문헌 조사와 선행 연구를 통해 주제 선정 및 연구 문제를 살펴보고 FPSP, 창의성, 과학적 태도의 올바른 이해를 위해 문헌을 탐색하였으며, 학습주체에 따른 FPSP 과학 교수·학습계획안을 작성하여 교과 전문가와 워크숍을 통해 FPSP 과학수업 모형 정립과 교수·학습 계획안을 수정 보완하였고, 창의성 및 과학적 태도에 관한 사전 검사를 실시하였다. 그리고 FPSP 과학 수업을 적용한 후 사후 검사를 통하여 자료를 수집, 분석 정리하는 단계로 진행되었다.

2. 연구 시기 및 대상

본 연구는 2011년 3월부터 9월까지 7개월간 B광역시 소재한 H초등학교 4학년 2개반을 선정하였으며, 연구 대상 아동 수는 FPSP 과학 수업을 적용한 학습을 받은 연구반 27명(남 16명, 여 11명)과 교사 위주의 일반적인 학습을 적용하는 비교반 27명(남 17명, 여 10명)으로 하였다. 연구 대상이 있는 학교는 시내 부근 주택지에 위치하고 있으며, 대체로 사회 경제적으로 비슷한 수준이고 학력은 그리 높지 않은 편이다. 연구반과 비교반의 학급 편성은 학업성취도, 가정환경, 남녀별, 부진아 수 등을 고려하여 편성하였다.

3. 수업 과정 및 처치

본 연구는 초등학교 4학년 2학기 과학과 4단원 ‘화산과 지진’을 과학 교과에 효과적으로 적용하기 위해 필수학습 요소를 추출하여 퍼지도전을 만들었고, 내용 구성에서는 단원의 학습목표를 중심으로 화산활동에 의한 지표변화, 화산활동에서 생성된 화강암과 현무암, 화산 활동이 우리 생활에 미치는 영향, 지진의 원인과 세기, 지진 발생지역, 자연재해

대비책 등을 활동 내용으로 재구성하였다.

FPSP 적용 과학과 프로그램은 교과 학습 속에서 창의성 교육과 교과 내용의 효과적인 재구성에 중점을 두고 FPSP 과학과 학습 단계에 맞추어 교과 내용과 창의적 사고기법을 관련지어 구성하였다. 창의성 신장과 자기주도적인 과학적 태도 향상 방법은 과학과 개념, 지식을 습득하는 과정으로 FPSP 모형 단계에서 사용하는 창의적 사고기법, 퍼지도전의 이해, 시나리오 글쓰기로 이루어진다. ‘화산과 지진’ 단원의 필수 학습요소를 기반으로 FPSP 학습 모형의 적용단계와 학습 내용과 활동내용은 표 1과 같다.

4. 검사 도구 및 자료 처리

검사 도구는 통계패키지 SPSS 19.0을 사용하여 결과를 처리하여 해석하였다.

1) 창의성 검사(TTCT)

본 연구에는 Torrance Tests of Creative Thinking-

Figural(TTCT) A형과 B형이 연구집단과 비교집단의 창의성을 측정하기 위해 사용되었다. TTCT는 1966년에 Torrance에 의해서 개발이 되었다. 본 연구에서는 Torrance의 창의성 검사(TTCT) 중 ‘도형’ 검사를 우리말로 편역한 한국판의 채점기준과 규준을 제작한 것(김영채 외, 2002)을 사용하였다.

2) 과학적 태도 검사

본 연구에 사용한 과학적 태도 검사 도구는 정완호 외(1994)가 개발한 초등학생들의 과학적 태도 측정을 위한 도구이다. 전체 문항에 대한 신뢰도 Cronbach's α 계수는 0.91로 높은 편이며 검사지는 모두 37문항의 리커트 척도로 구성되어 있다.

3) FPSP 과학수업 후 학습자들의 인식 반응

FPSP 과학 수업을 연구집단에 적용한 뒤 학습자들의 인식 반응을 알아보기 위하여 수업 처치 후 연구집단에 설문지를 투입하여 연구의 효과를 분석하였다. 인식반응 검사지는 전문가 집단을 구성하여

표 1. FPSP 학습 모형 단계와 활동 내용

차시	FPSP모형 적용단계						주 제	활 동 내 용
	예비 I	예비 II	1	2	3	4		
1	√						창의성 놀이 1	창의성이란 무엇인가? 창의성의 요소와 창의적 사고 기법 익히기(발산적 사고)
2	√						창의성 놀이 2	창의적 사고 기법 익히기(수렴적 사고)
3		√					화산과 지진	4 단원 화산과 지진과 관련하여 발산적 사고와 수렴적 사고를 통하여 학습의 방향 이해하기
4			√	√	√	√	화산활동과 지표면 변화	퍼지도전 문제를 통해 화산의 원인과 관련 현상을 조사하여 해결하는 과정에서 화산 활동으로 지표면이 변화됨을 이해하고, 학습 활동을 통해 시나리오 쓰기
5			√	√	√	√	화산활동 생성 암석	퍼지도전 문제를 통해 화산 활동에 의해 만들어지는 화강암과 현무암을 관찰하고 특징을 설명하고 책 만들기
6			√	√	√	√	화산활동과 우리생활	화산활동이 우리 생활에 미치는 영향을 마인드맵으로 나타내고 퍼지도전 문제를 통해 화산활동의 이로운 점과 피해를 이해하는 시나리오 쓰기
7			√	√	√	√	지진 원인과 세기	지진 관련 뉴스 및 관련 자료를 통해 지진의 개념을 이해하고 퍼지도전 문제를 해결하는 과정에서 지진의 원인과 세기를 나타내는 방법을 신문 홍보자료 만들기
8			√	√	√	√	지진 발생지역	우리나라와 세계 여러 나라의 지진 자료를 분석하고 퍼지도전 문제를 통해 지진이 자주 발생하는 지역과 지진대와 화산대가 일치함을 이해하기
9			√	√	√		자연재해 대비책	퍼지도전 문제를 통해 화산과 지진 등 자연재해가 발생했을 때의 대비책과 대피 방법을 알고 실제로 대피할 수 있도록 함.

내용타당도 검증을 거쳤다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 FPSP 과학 수업을 적용하여 창의성과 과학적 태도에 미치는 효과를 검증하고자 하였다. 또한 하위변인과 관련하여 결과를 제시하고 논의하였다.

1. 창의성

사전검사 결과 두 집단은 이질적인 집단으로 판명되어 연구집단과 비교집단의 창의성 사전 검사 점수를 공변인으로 공분산 분석을 실시하였으며, 그 결과는 표 2와 같다.

표 2의 창의성 사후 검사 점수에 대한 공분산 분석 결과, 유창성에서 $F=77.72, p=.000$ 으로 나타나 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p<.05$). 또한 하위요소인 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항에서도 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 창의성 전체에 대한 공분산 분석을 실시한 결과, $F=290.34, p=.000$ 으로 나타났으며, 통

계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 따라서 FPSP 과학 수업이 학생들의 창의성 신장에 효과적이었다는 것을 알 수 있다.

2. 과학적 태도

FPSP 과학 수업을 연구집단에 적용한 뒤, 집단에 따른 과학적 태도 수준을 알아보기 위해 사전 검사를 실시한 결과 두 집단은 이질적인 집단으로 판명되어 사전 검사를 공변인으로 공분산 분석을 실시하였다. 그 결과는 표 3과 같다.

표 3의 과학적 태도 사후 검사 점수에 대한 공분산 분석 결과, 정직성에서 $F=66.01, p=.000$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 하위요소인 끈기성, 호기심, 준비성, 자진성, 비판성, 개방성에서도 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 과학적 태도 전체에 대한 공분산 분석을 실시한 결과 $F=5.226, p=.000$ 으로 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 따라서 FPSP 과학 수업이 학생들의 과학적 태도 신장에 효과적이었다는 것을 알 수 있다.

따라서 FPSP 과학 수업이 창의성 신장과 과학적 태도 함양에 효과적임을 알 수 있다.

표 2. 창의성 검사 점수에 대한 공분산 분석

하위 영역	구분	Source	SS	df	MS	F	p
창의성	유창성 ①	공변인	442092.5	1	442092.5	14226.74	.000
		집 단	2415.16	1	2415.16	77.72	.000
		오 차	1584.31	51	31.07		
	독창성 ②	공변인	448813.5	1	448813.5	2752.53	.000
		집 단	2102.16	1	2102.16	12.89	.000
		오 차	8315.79	51	163.05		
	제목의 추상성 ③	공변인	408378.1	1	408378.1	2004.32	.000
		집 단	25955.43	1	25955.43	127.39	.000
		오 차	10391.16	51	203.74		
	정교성 ④	공변인	380688.1	1	380688.1	3265.08	.000
		집 단	12965.69	1	12965.69	111.2	.000
		오 차	5946.28	51	116.59		
	성급한 종결에 대한 저항 ⑤	공변인	330254.2	1	330254.2	3830.98	.000
		집 단	4852.14	1	4852.14	55.92	.000
		오 차	4425.87	51	86.78		
전 체 ①+②+③+④+⑤	공변인	10020753	1	10020753	11897.16	.000	
	집 단	244551.6	1	244551.6	290.34	.000	
	오 차	42956.31	51	842.28			

표 3. 과학적 태도 검사 점수에 대한 공분산 분석

하위 영역	구분	Source	SS	df	MS	F	p
과학적 태도	정직성 ①	공변인	11911.18	1	11911.18	3034.78	.000
		집 단	259.04	1	259.04	66.01	.000
		오 차	200.16	51	3.92		
	끈기성 ②	공변인	11704.16	1	11704.16	2578.85	.000
		집 단	153.35	1	153.35	33.78	.000
		오 차	231.46	51	4.53		
	호기심 ③	공변인	35011.57	1	35011.57	5091.15	.000
		집 단	1695.51	1	1695.51	246.55	.000
		오 차	350.72	51	6.87		
	준비성 ④	공변인	11411.57	1	11411.57	2743.87	.000
		집 단	390.36	1	390.36	93.86	.000
		오 차	212.10	51	4.15		
	자진성 ⑤	공변인	12512.66	1	12512.66	2117.13	.000
		집 단	423.28	1	423.28	71.61	.000
		오 차	301.42	51	5.91		
	비판성 ⑥	공변인	6272.66	1	6272.66	2407.62	.000
		집 단	171.35	1	171.35	65.77	.000
		오 차	132.87	51	2.60		
	개방성 ⑦	공변인	6936.00	1	6936.00	1519.41	.000
		집 단	216.65	1	216.65	62.69	.000
		오 차	176.23	51	3.45		
전 체 ①+②+③+④+⑤+⑥+⑦	공변인	357053.35	1	357053.35	4743.73	.000	
	집 단	393.37	1	393.37	5.226	.026	
	오 차	3838.68	51	75.26			

3. FPSP 과학수업 후 학습자들의 인식 반응

FPSP 과학 수업 후 연구집단의 학습자들 인식 반응을 알아보기 설문지를 투입하여 얻은 결과는 표 4와 같다.

표 4에서 보는 바와 같이 ‘학습의 흥미도’에서는 81.4%가 FPSP 과학 수업이 흥미 있다고 응답하였다. 기존의 수업과는 달리 퍼지 도전에서 문제를 찾아 스스로 문제를 해결하는 주인공의 입장에서 학습의 동기를 유발 시켰으며, 다양한 사고기법 활용이 색다른 흥미를 일으킨 것으로 보인다. ‘학습의 참여도’에서는 85.1%가 적극적으로 학습에 참여하였다고 응답하였다. 이는 미래에 일어날 수 있는 문제 상황을 해결하는 과정에서 자신의 생활 주변과 유사하다는 것이 학습의 참여를 이끌었다고 볼 수 있다. ‘학습의 이해도’ 면에서는 학습자의 81.4%가 학습한 내용을 잘 이해하였다고 응답하였다. 이는 학습 주제에 대해 다양한 시각에서 생각하였기 때

문이라고 생각되며, ‘학습자의 친밀도’에서는 74%가 더욱 친밀하고 협력적이었다고 응답하였는데 다른 항목에 비해 조금 떨어진 수치라고 생각하며, 다른 학습에서 학습자의 역할 분담에 조금 더 보완해야 할 부분이라고 볼 수 있다. 마지막으로 ‘다음 차시에 대한 기대감’ 면에서는 88.9%가 FPSP 수업으로 다른 내용을 학습하고 싶어 하였다. 이는 다양한 창의성 프로그램 중에서 처음 접해 보는 프로그램으로 자신의 주변에서 일어날 수 있는 내용으로 친밀감과 함께 다양한 활동이 재미있었던 것으로 판단된다.

4. 논의

연구집단이 비교집단 보다 창의성 평균 점수가 높아졌다. 창의성의 하위 영역인 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이 결과는

표 4. FPSP 과학 수업 적용 후에 대한 학습자들의 인식 분석

문항 번호	설문 내용	응답 내용	N(명)	%
1	FPSP 과학 수업이 평소의 과학 수업보다 흥미 있게 학습 하였습니다습니까?	① 매우 그렇다.	9	33.3
		② 그렇다.	13	48.1
		③ 보통이다.	4	14.8
		④ 그렇지 않다.	1	3.8
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
2	FPSP 과학 수업 활동에 적극적으로 참여하였습니까?	① 매우 그렇다.	8	29.6
		② 그렇다.	15	55.5
		③ 보통이다.	3	11.1
		④ 그렇지 않다.	1	3.8
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
3	FPSP 과학 수업으로 학습하니 학습한 내용을 쉽게 이해할 수 있었습니까?	① 매우 그렇다.	10	37.0
		② 그렇다.	12	44.4
		③ 보통이다.	4	14.8
		④ 그렇지 않다.	1	3.8
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
4	FPSP 과학 수업이 친구들과 더욱 협동하게 되었습니까?	① 매우 그렇다.	7	25.9
		② 그렇다.	13	48.1
		③ 보통이다.	5	18.4
		④ 그렇지 않다.	1	3.8
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	1	3.8
5	다음에도 FPSP 학습으로 다른 학습 내용을 공부하고 싶습니다습니까?	① 매우 그렇다.	11	40.8
		② 그렇다.	13	48.1
		③ 보통이다.	3	11.1
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0

FPSP 모형을 적용한 과학 수업이 창의성 신장에 효과적이라고 할 수 있겠다. 미래 문제 장면에서 발산적 사고로 문제를 찾고, 그 문제 속에서 중요한 것을 수렴하고, 수렴한 문제에 대한 해결 아이디어를 생성해 가는 과정에서 창의성이 신장되었다고 할 수 있다.

이것은 김영채(2002)가 문제해결과정을 훈련시키면 창의적 사고가 발달된다고 주장했던 입장과 일치하며, 연구자들(박양희, 2006; 김지영, 2009; 오현준, 2008)이 FPSP 모형을 적용한 수업에서 학생들의 창의성 사고를 향상되었다고 주장한 것과 일치하였다. 과학과에서 FPSP 수업을 실시한 연구들은 대부분 중학교와 고등학교를 대상으로 한 연구들이 많은데 비해 본 연구는 초등학교의 창의성 신장에 FPSP 수업 적용이 긍정적인 효과를 얻었다는 데 의미가 있다고 하겠다.

둘째, 연구집단이 비교집단보다 과학적 태도 평

균 점수가 높아졌다. 과학적 태도의 하위 영역인 정직성, 끈기성, 호기심, 준비성, 비판성, 개방성, 자신성에 대한 저항에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이 결과를 신지은 외(2002)는 문제발견력 외에 과학에서의 창의적 행동 특성 검사 점수가 연구집단이 비교집단에서 높게 나타났으며, Parners (1961)은 창의적 문제해결 훈련을 통해 자신감이 향상되었다고 보고하고 있으며, 창의성 교육을 통해 자신의 학습태도를 반성하여 문제점을 고치고 새로운 과제에 대해 능동적으로 임하는 태도가 길러졌다고 보고하고 있다. 이희주(2004)는 초등학교 5학년을 대상으로 FPSP 수업을 적용한 결과 창의성뿐만 아니라 창의적인 성격 태도면에서 유의미한 차이가 있음을 주장하고 있는데 본 연구에서도 과학과 창의성뿐만 아니라 과학적 태도에서도 긍정적인 효과가 있는 것으로 볼 때 연구 결과가 유사함을 알 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

실험 결과와 논의를 통하여 얻어진 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, FPSP 모형을 적용한 과학 수업이 창의성 신장에 효과적이었다. 이것은 본 프로그램의 모형인 도전들을 확인해 내기, 핵심문제의 선정, 해결 아이디어 생성 등이 창의성 즉 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 나타낸다.

둘째, FPSP 모형을 적용한 과학 수업이 과학적 태도 신장에 효과적이었다. 이는 과학과 일반 수업에 비교하여 발산적 사고와 수렴적 사고를 통해 아이디어를 생성하고, 문제를 해결하는 과정에서 정직성, 끈기성, 호기심, 준비성, 비판성, 개방성, 자진성 등 과학적 태도 신장에 긍정적인 효과가 있다고 할 수 있겠다.

이상과 같은 결과를 볼 때 본 연구에 투입된 FPSP 모형을 적용한 과학 수업이 초등학교 학생들에게 창의성 신장에 긍정적인 효과를 보이며, 과학적 태도 신장에도 도움이 되었다. 이는 FPSP 수업이 충분한 가치와 가능성을 가지고 있으며, 초등학교들의 창의성 신장 프로그램과 과학적 태도 함양 프로그램 개발의 가능성에 시사점을 얻을 수 있음을 말해준다.

본 연구를 통하여 나타난 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 창의성의 구성요인을 사전-사후 모두 TTCT 측정도구를 사용하여 유의미한 차이가 있음을 검정 하였으나, 보다 더 효과적으로 창의성을 신장 시킬 수 있는 프로그램과 FPSP 적용 후 창의성과 창의적 성향 등 효과를 제대로 검정할 수 있는 측정도구의 개발과 교사들의 전문성을 높여 나가는 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 FPSP 수업 후 창의성과 과학적 태도 향상 측정만을 측정하였는데 프로그램을 실시하고 난 후에 실제로 문제를 발견하는 능력과 창의적 문제해결 능력이 얼마나 향상되었는지를 검정해야 할 것이다. 또한 프로그램 참여 후 학생들의 창의성과 과학적 태도가 이후에도 지속될 수 있는지에 대한 추수 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 4학년 과학과 한 단원에 한

정하여 FPSP를 적용하였지만 다양한 교과와 학년에 대하여 교과내용과 창의성 교육을 융합시키는 프로그램이 꾸준히 개발되어 창의성 교육을 시도하며 본 연구에서의 기간보다 더 장기간의 훈련에서 효과성 검정에 대한 연구가 필요하겠다.

참고 문헌

- 교육인적자원부(2007). 초등학교 교사용 지도서 과학(4-2). 대한교과서주식회사.
- 김영채, 전현선, 박권생(2002). 창의적 문제해결력 향상을 위한 수업 프로그램의 개발과 실험분석. *교육학연구*, 40(1), 129-158.
- 김지영(2009). 미래문제해결프로그램(FPSP) 수업이 중학생의 창의성 향상에 미치는 효과. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- 박양희(2006). 과학을 주제로 한 창의성 신장 프로그램이 창의적 사고에 미치는 영향. *대구대학교 석사학위논문*.
- 서혜애(2003). 창의성 계발 과학교육과 과학적 창의성. *학교교육연구지*, 16, 113-148.
- 신지은, 한기순, 정현철, 박병건, 최승언(2002). 과학 영재 학생과 일반학생은 창의성에서 어떻게 다른가? - 서울대학교 과학영재교육센터 학생들을 중심으로 -. *한국과학교육학회지*, 22(1), 158-175.
- 오현춘(2008). 미래문제해결프로그램(FPSP)이 중학교 과학영재의 창의성 신장에 미치는 효과. *한국교원대학교 석사학위논문*.
- 우종욱, 강심원, 김승훈(2003). 창의적인 교사, 창의적인 학생, 창의력 교육연구, 6(2), 5-31.
- 우종욱, 전경원(2001). 창의적인교사, 창의적인 학생. 서울: 창지사.
- 이희주(2004). 미래문제해결프로그램(FPSP)을 적용한 수업이 초등학교의 창의성 향상에 미치는 효과. *초등교육학회지*, 17(2), 163-179.
- 정완호, 허명, 윤병호(1994). 국민학생의 과학적 태도 측정을 위한 도구 개발. *한국과학 교육학회지*, 14(3), 265-271.
- 조연순, 성진숙, 채제숙, 구성혜(2000). 창의적 문제해결력 신장을 위한 초등과학 교육과정 개발 및 적용. *한국과학교육학회지*, 20(2), 307-328.
- 조정숙(2004). 창의력 구성요소를 적용한 수업활동이 학생들의 창의성에 미치는 영향. *서울교육대학교 석사학위논문*.
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social psychology*, 45, 357-376.
- Amabile, T. M. (2001). Beyond talent: John irving and the passionate craft of creativity. *American Psychologist*, 56(4), 333-336.
- Cooper. E. (1991). A critique of six measures for assessing creativity. *Journal of Creative Behavior*, 25, 194-204.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). Creative

- Cognition: Theory, Research, and Application, London, MIT Press.
- Hutton, K. (2002). Future thinking: Future Studies techniques for future problem solving. Lexington, KY: FPSP.
- Osborn, A. F. (1957). Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking. New York: Scribners.
- Parnes, S. J. (1961). Effects of extended effort in creative problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 52, 117-122.
- Torrance, E. (1972). Predictive Validity of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Journal of Creative Behavior*, 6(4), 236-252.
- Torrance, E. P. (1997). *Creativity in the Classroom : What research says to the teacher* Washington D. C. : National, Education Association.
- Treffinger, D. J., Place, D. J., McCluskey, A. L. A., McCluskey, K. W. (2000). The Second Chance Project: Creative Approaches to Developing the Talents of At-Risk Native Inmates. *Journal of Creative Behavior*, 34(3), 165-174.