

창의적 수업모듈을 활용한 수업이 창의성 및 과학에 관련된 태도에 미치는 효과

전순애¹ · 이용섭^{2*}

¹부산주원초등학교 · ²부산교육대학교

The Effects of Instruction Using Creative Instruction Module on Creativity and Attitude Related to Science

Soon-Ae Jeon¹ · Yong-Seob Lee^{2*}

¹Busan Juwon Elementary School · ²Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop an instructional module for creativity(IMC) which was mainly based on a unit ('Sun's family' in the 2nd semester of the 5th grade in the textbook), to verify the effect of this module on Elementary student's creativity and attitudes related to science. The subject in this study was two 5th grade classes from J elementary school located in Busan. One of the group took the lessons which were designed for the IMC, and the other group took the normal classes. The effect of this subject for the experimental group and controlled group was verified by post-test: creativity and attitude related to science.

The results of this study are as follows.

First, the experimental group showed more creativity than controlled group on the post-test. The IMC was more effective to enhance student's creativity than general class. Second, the IMC was effective to enhance student's creativity without the difference in academic ability level. Third, the IMC was effective to enhance student's creativity without the difference in the gender. Fourth, the IMC was more effective to change student's attitude related to science than general class in the module application.

Key words : instructional module, creativity, elementary school

I. 서론

과학의 발달은 매우 빠르게 변화하고 있으며, 세계 선진국에서는 변화의 원동력이 되는 창의력 교육을 강조하고 있다. 우리나라에서도 제6차 교육과정에서부터 과학교육의 기본 목표로 창의적인 문제해결력을 강조하고 있으며, 제7차 교육과정에서는 '자연의 탐구를 통하여 기본 개념을 이해하고, 자연을 과학적으로 탐구하는 능력의 신장 및 학생 스스로 문제를 탐구하여 해결하는 문제해결능력의 배양', 즉 창의력 교육을 강조하고 있다(교육인적자원부, 2007). 국제사회에서 기술경쟁이 날로 심화되어 가고 있는 현실에서 독창적인 기술을 개발하기 위해서는 21세기의 주역이 될 우리 학생들에게 과학 탐구능력을 신장시키고 창의력을 신장시킬 수 있는 과학학습지도가 절실히 요청된다(우종욱 등, 2003). 다행히 최근에 창의력의 중요성이 인식되기 시작하면서 창의력 교육의 구체적인 내용 및 방법에 있어서도 연구가 이루어지고 있다. 특히 창의력은 개발될 수

*Corresponding author: earth214@bnu.ac.kr

Tel: 82-51-500-7521

Fax: 82-51-500-7241

있다는 전제하에 국내 연구자들(손향숙, 1997; 이영만, 2001; 이인순, 1987) 사이에서 창의력 프로그램 개발 및 그 효과 검증에 대한 연구가 있어왔다. 이러한 노력의 일환으로 창의력을 신장시키는데 지지를 받고 있는 모형중 하나는 창의적 문제해결(Creativie Problem Solving : CPS) 모형이다. CPS모형은 창의적으로 문제를 해결해 가는 사고의 과정에서 사고의 자연스러운 흐름을 가시적으로 이해할 수 있는 과정으로 표현해 놓은 하나의 체계이다. 외국의 선행연구들(Amabile, 1994; Finke, 1992; Husen & Postlethwaite, 1993; Parnes, 1981)에서 살펴보면 CPS 수업모형 적용은 창의적인 사고력과 문제해결력을 신장시키기 위해 프로그램을 설계하고 수행하는데도 유용하고 효과적이며 가장 광범위하게 활용되고 있다고 한다. 이러한 CPS 수업모형은 수업이나 특별활동 속에 적용되어지고 있으며, 그 효과가 검증되고 있다(Firestien, 1990; Hueftle, 1992). 그러나 창의력 교육을 실질적으로 과학교과와 관련시킨 일반화된 방법에 관한 연구가 미흡하고, 교과의 일반적인 방법으로 이루어지고 있는 형편이다. 우종욱 등(2000)에 의하면 우리나라의 실정에 맞게 적용한 CPS 수업으로 과학교과에 적합한 창의적 문제해결수업을 한 연구는 부족한 실정이며, CPS모형을 과학교과에 그대로 적용하는데도 문제가 있다고 지적하고 있다. 이러한 수업모형에는 CPS 모형과 창의력 교육모형을 융합한 창의적 수업모듈을 활용한 수업방법에 대한 연구(강심원, 2004)가 학습의 효과를 증대시킨다는 보고가 있다. 이경화(2003)은 창의적 수업모듈을 활용한 수업이 문제를 해결하는 데 발산적 사고뿐만 아니라 수렴적 사고도 필요하다고 지적하고 있다. 즉 사고과정에서 수렴적 사고와 발산적 사고를 동시에 사용해야 학습의 효과를 높일 수 있다는 것이다. 또한 한기순(2003)은 창의력 교육은 주어진 과제마다 특성이 다르므로 그 특성에 맞는 교육을 시켜야 학습의 효과가 있다고 지적하고 있으며, 창의적 사고기술 훈련은 교과와 독립적으로 이루어져야만 한다는 논쟁(이영만, 2001; Baer, 1998; Runco, 1991; Sternberg, 1985; Sternberg et al., 1999; Treffinger et al., 1982; Urban, 1995)이 재현되고 있다. 이러한 연구들에서 보면 다양한 연구가 있으나 특정 교과의 내용과 특정 사고기술을 연결하고 결합해서 가르치는 것이 효과적이라는 의견이 우세한 편이다.

따라서 초등과학교과에서 다양한 주제와 영역에 따른 구체적인 창의력 향상의 접근방법인 과학창의력 수업모듈의 적용 효과를 검증해 볼 필요성이 있다.

본 연구의 목적은 5학년 초등학교 학생들을 대상으로 ‘태양의 가족’ 단원을 중심으로 창의적 수업모듈을 개발하여 활용함으로써 초등학교 학생들의 창의성 및 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 밝혀보고자 구체적인 연구문제를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 창의적 수업모듈을 활용한 수업이 초등학생의 창의성에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 창의적 수업모듈이 성별에 따라 창의성에 미치는 영향은 어떠한가?

셋째, 창의적 수업모듈이 학업능력수준에 따라 창의성에 미치는 효과는 어떠한가?

넷째, 창의적 수업모듈을 활용한 수업이 초등학생의 과학에 관련된 태도에 어떤 영향을 미치는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구는 부산광역시 소재한 초등학교 1개교에서 5학년 2개 학급을 대상으로 하였으며, 창의적 수업모듈을 활용한 수업을 연구반(남 16명, 여 14명)과 일반적 수업을 한 비교반(남 16명, 여 14명)으로 선정하였다. 초등학교 5학년 과학과 ‘태양의 가족’ 단원으로 사전·사후 실험 설계로 수행되었다. 이 단원에서는 초등학교들에게 공간지각 개념을 필요로 하기 때문에 단계적이고 체계적인 사고과정에 도움을 줄 수 있는 창의적 수업모듈을 활용할 수 있다고 보아 본 단원을 선정하였다. 연구집단과 비교집단간의 동질성 검증을 위해 사전 창의성 검사와 사전 과학에 관련된 태도 검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

1) 창의성 사전검사

선정한 두 집단이 창의성에 대해 동질적인 집단인지 확인하기 위해 독립표본 t 검증을 실시하였다. 표 1은

창의성에 대한 각 집단의 동질성을 확인하기 위해 독립표본 t 검증을 실시한 결과이다. 검사 결과 연구집단과 비교집단의 창의성은 통계적으로 유의미한 차이가 발견 되지 않았다($p>.05$).

표 1. 두 집단의 창의성 요소별 평균, 표준편차, t 검증

구 분		N	M	SD	t	p
창의적 성격	비교집단	30	50.77	11.25	.19	.85
	연구집단	30	50.27	8.75		
창의적 사고	비교집단	30	51.57	8.65	.17	.86
	연구집단	30	51.17	9.27		
창의적 동기	비교집단	30	51.33	10.42	.30	.76
	연구집단	30	52.17	10.58		
창의성 총점	비교집단	30	153.67	21.69	.01	.99
	연구집단	30	153.60	22.27		

표 1은 창의성 하위 요소에 대한 두 집단의 동질성을 확인하기 위해 독립표본 t 검증을 실시한 결과이다. 검사 결과 창의적 성격, 창의적 사고, 창의적 동기에서 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 발견되지 않았다($p>.05$). 또한 창의성 총점에서도 두 집단간에는 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 나타내지 않아 두 집단은 동질적인 집단임을 확인하였다($p>.05$). 즉 실험을 위해 분류된 비교집단과 연구집단의 창의성 사전 검사에서는 동질 집단인 것으로 판명되었다.

2) 과학에 관련된 태도 사전검사

선정된 두 집단이 과학에 관련된 태도에 대해 동질적인 집단인지 확인하기 위해 실시한 독립표본 t 검증 결과 표 2와 같이 비교집단과 연구집단에서 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다($p>.05$). 표 2는 두 집단의 과학태도 하위 요소별 독립표본 t 검증을 실시한 결과이다. 표 2에서 보는바와 같이 ‘과학 탐구에 대한 태도’, ‘과학적 태도의 적용’, ‘과학 수업의 즐거움’에서 모두 연구 집단과 비교집단 간에 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 발견되지 않았다($p>.05$). 곧 본 실험을 위해 분류된 비교집단과 연구집단의 과학적 태도의 사전 검사에서는 동질 집단인 것으로 판명되었다($p>.05$).

표 2 두 집단의 과학에 관련된 태도의 하위 요소별 평균, 표준편차, t 검증

구 분		N	M	SD	t	p
과학 탐구에 대한 태도	비교집단	30	37.97	4.13	.059	.953
	연구집단	30	38.03	4.65		
과학적 태도의 적용	비교집단	30	35.43	3.26	.507	.614
	연구집단	30	35.00	3.36		
과학 수업의 즐거움	비교집단	30	38.17	4.72	1.078	.286
	연구집단	30	39.47	4.62		
과학에 대한 태도 총점	비교집단	30	111.57	9.55	.376	.708
	연구집단	30	112.50	9.69		

2. 연구절차

창의적 수업모듈과 관련된 여러 가지 선행 연구(강심원, 2004; 김수원, 2007; 이용섭, 2004)등을 고찰한 후, 창의적 수업모듈을 적용할 단원(초등학교 5학년 과학과 ‘태양의 가족’)을 확정하고 창의적 수업모듈 교수 자료를 제작하였으며, 검사 도구(창의성 검사, 과학에 관련된 태도)를 선정하여 비교집단과 연구집단에 사전 검사를 하였다. 개발된 창의적 수업모듈을 연구집단에서 수업을 하였으며, 비교집단에서는 일반적인 과학수업이 이루어졌다. 실험처치 후 두 집단에 창의성과 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 다음

과 같이 실험설계를 하였다. 본 연구를 위한 실험설계는 표 3과 같다.

표 3. 실험설계

연구집단	O ₁	X ₁	O ₂
비교집단	O ₃	X ₂	O ₄

O₁, O₃ : 사전 창의성 검사, 과학에 관련된 태도 검사

O₂, O₄ : 사후 창의성 검사, 과학에 관련된 태도 검사

X₁ : 창의적 수업 모듈 적용 수업

X₂ : 교사용 지도서에 제시된 수업

3. 검사 도구 및 자료처리 방법

1) 창의성 검사도구

본 연구에서 창의성 측정도구로 사용하는 창의성 검사는 최인수와 이종구(2004)의 창의성 검사는 실제인물(노벨상 수상자 등)과의 인터뷰를 통해 요인을 추출하고 창의성에 대한 종합적인 접근을 취해 개발된 것으로 창의성을 평가하는데 사용될 수 있다. 창의성 검사의 문항 수는 총 124문항으로 구성되어 있다. 창의성 검사 요인은 ‘창의적 성격’ 범주 5개의 하위요인, ‘창의적 사고’ 범주 3개의 하위요인, ‘창의적 동기’ 범주 4개의 하위요인 총 12가지 요인으로 문항 수는 115문항으로 구성되어 있다. 검사지 전체 문항 수가 검사요인의 문항 수보다 많은 이유는 검사지 문항 중 여러 하위요인 검사에 중복으로 채점되는 문항이 일부 포함되어 있기 때문이다(최인수와 이종구, 2004). 창의성 검사의 각 요인별 신뢰도를 검증하기 위해서 Cronbach's α 계수를 사용하였다. 본 검사지의 전체 신뢰도는 0.865이며 각 요인에 대한 신뢰도 계수 α 와 요인별 평균과 표준편차는 표 4에 제시되어 있다. 표 4의 요인별 평균과 표준편차에 대한 분석결과 모든 요인에서 편차는 거의 유사하게 나타났다.

표 4. 문항 신뢰도

하위검사(요인)	문항수	신뢰도	평균(표준편차)
1. 내재적 동기	7	0.67	3.14(0.66)
2. 상상력과 환상	11	0.73	3.02(0.68)
3. 호기심과 다양한 관점	9	0.70	3.08(0.67)
4. 철저함. 최선을 다함	10	0.79	3.25(0.65)
5. 사회적 책임감	7	0.62	3.34(0.59)
6. 근면	5	0.64	2.69(0.68)
7. 용기	10	0.77	3.22(0.67)
8. 개방성	4	0.55	3.50(0.76)
9. 독립성	6	0.56	3.24(0.65)
10. 독단적, 충동적, 이기적 성향	9	0.67	2.64(0.61)
11. 확산적 및 수렴적 사고	9	0.72	3.12(0.61)
12. 정의적 사고 능력	7	0.67	3.14(0.64)
전 체	115		0.865

2) 과학에 관련된 태도 검사 도구

본 연구에서 사용한 과학에 관련된 태도 검사 도구는 Fraser(1981)의 TOSRA(Test Of Science-Related

Attitudes) 중에서 ‘과학적 탐구에 대한 태도(범주 1)’, ‘과학적 태도의 적용(범주 2)’, ‘과학 수업의 즐거움(범주 3)’ 범주에 해당하는 29문항으로 구성하였다. 과학에 관련된 태도 검사 도구의 각 영역별 신뢰도에서 Cronbach's α 계수가 범주 1이 .75, 범주 2가 .73, 그리고 범주 3이 .74로 나타났다.

표 5. 과학에 관련된 태도 검사 하위 범주

영역	문항번호
범주 1 : 과학적 탐구에 대한 태도	3, 5, 8, 9, 12, 15, 20, 22, 26, 28
범주 2 : 과학적 태도의 적용	2, 6, 11, 14, 17, 18, 20, 23, 25, 29
범주 3 : 과학 수업의 즐거움	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 21, 24, 27

과학에 관련된 태도 검사지의 하위 범주의 문항과 검사 문항의 긍정·부정 문항은 표 6과 같다.

표 6. 과학에 관련된 태도 검사의 긍정·부정 문항 구성표

문항의 종류	문항 번호
긍정	1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 19, 20, 24, 25, 26
부정	4, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 27, 28, 29

3) 자료처리 방법

창의적 수업모들의 적용 효과 분석은 다음과 같은 방법으로 통계분석을 실시하였다. 첫째, 연구집단에서 실험처치 후 창의성과 과학에 관련된 태도의 사후검사 평균점수를 가지고 연구집단과 비교집단 간의 t-test를 실시하였다. 둘째, 피험자들을 성별로 구분하고 창의성의 사후검사 평균점수를 가지고 처치(2)×성별(2)의 이원변량분석을 실시하였다. 셋째, 연구집단 피험자들의 학업능력 수준을 상(27%), 중(46%), 하(27%)로 구분하여 창의성 사후검사 평균점수로 일원변량분석을 실시하였다. 연구문제의 유의성을 검증하기 위한 진단기준을 유의수준 .05로 사용하고 자료의 모든 통계처리는 SPSSWIN 12.0 프로그램을 사용하였다.

Ⅲ. 창의적 수업 모듈작성을 위한 교육내용 재구성 및 적용

다음은 ‘태양의 가족’ 단원의 차시별 지도계획(표 7)을 제시하였으며 이러한 내용을 바탕으로 창의적 수업 모듈을 개발하였다(표 8).

1. ‘태양의 가족’차시별 지도계획

표 7. 태양의 가족 단원의 지도 계획

순	주 제	학습 활동
1	태양의 가족 구성원 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 가족 구성원 알아보기 태양 주위를 도는 행성 알아보기 태양계에 대하여 의문점 조사 발표
2	태양의 모양 관찰하기	<ul style="list-style-type: none"> 태양의 모양 관찰 태양까지의 거리와 태양까지 갈 때 걸리는 시간 알아보기 태양이 중요한 까닭
3	태양과 행성의 크기 비교하기	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 행성들의 크기 알아보기 행성들의 모형 만들기 태양계의 행성 크기 비교하기
4	태양에서 행성까지의 거리 비교하기	<ul style="list-style-type: none"> 태양에서 행성까지의 거리 알아보기 태양에서 행성까지의 거리 비교하기
5	태양계 행성의 특징 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> 인류가 행성의 비밀을 알아 낸 방법

		<ul style="list-style-type: none"> • 행성의 특징 알기 • 행성 탐사 계획 세우기
6	행성 탐사 계획 발표하기	<ul style="list-style-type: none"> • 행성 탐사 계획 발표 • 행성 탐사 계획을 세우면서 느낀 점 발표 • 우주 탐사 발달 과정 조사

2. 창의적 수업모듈의 적용

(표 8)은 5학년 2학기 ‘태양의 가족’ 단원의 창의적 문제해결수업 모듈을 적용하기 위하여 차시별로 활동 단계에 따른 활동 내용을 과학 창의력 교육목표 3원 분류 틀을 기초로 창의적 수업 모듈의 예를 만들어 적용할 수 있도록 만든 것이다.

표 8. ‘태양의 가족’ 단원의 창의적 수업모듈

차시	단계	문제발견(PF)	가설설정(GH)	해결책 발견 및 수행(SFP)	해결책 종합(SS)	정교화(E)
1. 태양의 가족 구성원 알아보기		*우리가족은 누가 있나? *우리 가족의 대표는 누구인가? 나는 어느 위치에 있는가? (S1,C1,C2) *태양도 가족이 있을까? (S1,S2,C1)	*태양의 가족에는 무엇이 있을까?(S1,C2,C4) *지구는 태양계에서 어느 위치에 있을까?(S1,C2,C4),	*태양의 구성에 관한 사진, VCR자료 시청 (S3,C2,C4) *자료 찾는 방법 탐색 (S3,C1,C2,C4)	*알게 된 점(S4,C3,C4) *태양계의 구성 *태양과 지구사이에는 행성, 지구보다 먼 곳에서 태양주를 돌고 있는 행성	*평가(SSC4) *태양계에 대한 의견 점 기록하기

PF(Problem-Finding), GH(Generating-Hypothesis), SFP(Solution-Finding & Performance), SS(Solution-Synthesis), E(Elaboration)

문제발견(Problem-Finding)단계에서는 학생들이 가능한 자신의 많은 경험을 발표하게 함으로써 발산적 사고를 향상과 학습할 문제를 스스로 발견하도록 하였다. 예를 들어 ‘태양의 가족은 누가 있을까?’라는 질문에 다양한 발문과 답변이 나올 수 있도록 하였다. 이 단계에서 강조하는 것은 유창성, 융통성이며, 과학탐구 활동의 단계로 비춰보면, 문제인식의 단계에 해당된다고 볼 수 있다. 이 단계에서는 가능한 많은 다양한 범주의 답변이 나올 수 있도록 유도하였다. 또한 이 단계에서는 유창성과 융통성을 양성하는 것을 목적으로 한다.

가설설정(Generating-Hypothesis)단계에서는 ‘태양의 가족은 누가 있을까?’라는 질문에 학생들은 ‘TV, 인터넷, 책 등에서 보았거나 경험을 통해 알고 있는 태양을 비롯한 다양한 천체를 말하게 한다. 이 단계에서는 다양한 가설을 세우도록 유도하고 초등학교 수준에서는 자연현상에 대한 서술적인 진술(일종의 예상)도 포함할 수 있다(교육인적자원부, 2007). 또한 이 단계에서는 문제인식 및 가설설정, 정교성 향상을 요구하고 있다.

해결책 발견 및 수행(Solution-Finding & Performance) 단계에서는 학생들이 어떤 주제에 대해 어떻게 실험하고 검증해야 하는지를 알아보도록 한다. 예를 들어 ‘태양의 가족은 누가 있을까?’에서 무슨 실험을 하여 검증할 것인가에 초점을 두고 실험을 하게 한다. 본 단계에서는 학생들이 탐구를 수행하는 과정에서 독창성, 융통성을 기르도록 하는데 목적을 두고 있다.

해결책 종합(Solution-Synthesis)단계에서는 예를 들어 “태양도 가족이 있을까?”에 대하여 탐구한 결과에 대해 알게 된 점을 이야기 하도록 하며, 학생들 상호간에 의견교환으로 발산적인 질문이 나오도록 유도하였다.

정교화(Elaboration)단계에서는 결론 도출 및 평가의 단계로서 학생들의 과학지식 및 개념이 바르게 형성되었는지를 확인해 보는 단계이며 결론 및 일반화, 평가적 사고를 향상하도록 수업을 유도하였다. 즉 CPS 수업 모형과 과학 탐구활동을 적절히 융합하여 학생들에게 과학에 대한 탐구의욕을 고취시키고 과학개념에 대한 이해 및 창의력 향상을 추구하도록 하였다. 여러 가지 개념과 과학지식을 올바르게 정의하는 방법에 대한 것에 초점을 두고 학생들의 의견수렴으로 정립하게 한다.

이러한 단계를 바탕으로 표 9와 같이 교수·학습 과정안을 작성하였다.

표 9. 창의력 교수·학습 과정안(예시)

단원		7. 태양의 가족				관련 차시	1/6		
주제		태양의 가족 구성원을 알아보기				관련 쪽수			
학습목표		태양계에는 어떤 것들로 구성되어 있는지 말할 수 있다.							
학습자료		실물화상기, 태양계 운동 사진, 태양계 사진							
창의적 수업 단계		창의적인 교수·학습 과정				기초 지식	창의적 동기	창의적 환경	창의력 관련 지식 및 기법
		교사활동		학생 활동					
문제발견	발산적 국면	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 도입활동(동기유발) <ul style="list-style-type: none"> • 태양계에 별은 모두 몇 개인가? • 스스로 빛과 열을 내는 천체를 별이라고 할 때 태양의 가족 중 별은 모두 몇 개일까? 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자신이 생각한 개수를 말한다. ○ 태양계에서 에너지를 내는 천체는 태양 뿐임을 생각하게 함 		태양계에 속한 천체	퀴즈문제 제시			
	평가적 국면	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 이 시간에 우리가 공부할 내용은 무엇인가? 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 태양의 가족에는 어떤 것이 있는지 알아봅시다. 						
가설설정	발산적 국면	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 태양계를 이루는 천체는 모두 몇 개나 될까? 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 알고 있는 천체가 태양계에 속하는지 생각해본다. 		태양계, 태양계 천체			브레인 스토밍가드	
	평가적 국면	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 여러 분들이 생각하는 천체가 모두 태양계에 속할까? 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 정확한 정보를 찾을 방법 의논하기 						
해결책발견 및 수행	발산적 국면	<ul style="list-style-type: none"> [활동1] 태양의 가족 구성원 알아보기 • 태양의 가족 구성에 관한 사진 [활동2] 태양 주위를 도는 행성 알아보기 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 태양의 가족 구성원의 이름 알기 <ul style="list-style-type: none"> -태양과 행성이 있다. -행성의 주위를 도는 위성이 있다. -소행성과 혜성이 있다. ◆ 태양 주위를 도는 행성 <ul style="list-style-type: none"> -수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성이 있다. 		행성, 소행성, 혜성	태양계 사진, 태양계 운동 사진			
	평가적 국면	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 태양과 지구 사이에 있는 행성과 지구보다 먼 곳에서 태양 주위를 돌고 있는 행성들을 구분하기 	<ul style="list-style-type: none"> -태양과 지구 사이에 있는 행성 : 수성, 금성 -지구보다 먼 곳에서 태양 주위를 돌고 있는 행성 : 화성, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 						

발산적 사고, 창의적 환경, 창의적 동기, 영역관련 기초지식과 기능 등을 고려하여 창의적 수업 모듈자료를 재구성하였으며 그 방향은 다음과 같다.

첫째, 창의적 수업 모듈에는 창의력 구성요소 및 지식, 탐구, 태도 영역이 들어가도록 한다. 둘째, 수업의 흐름을 간단하게 기술하고 각 활동에서 예상되는 아동의 여러 가지 반응을 제시한다. 셋째, 수업 과정에서 발생할 수 있는 수업에 대한 문제점이나 실험상 과정상 어려운 점을 제시한다. 넷째, 학생들의 사고를 자극하여 창의적인 동기, 환경, 창의력 유발기법 등을 향상시키도록 한다. 다섯째, 창의력의 요소인 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 신장시키기 위해 다양한 방법의 사고를 유도하며, 수업과정에서 발산적 사고와 수렴적 사고를 활용하도록 유도한다.

창의적 수업모듈 자료는 교육과정의 분석을 통해, 창의적인 문제해결 수업모형, 교과중심 창의력 수업모형 및 과학 창의력 교육의 목표 3원 분류 틀(우종욱 등, 2003)을 기본 교수 전략으로 사용하였고 단원의 내용과 수업의 흐름을 파악하기 위하여 수업모듈을 표 10과 같이 재구성하였다.

표 10. 창의적 수업을 위한 3원 분류

내용 분류			과학 교육(SE)									
			지식		탐구활동(SI)					정의적영역		
단원	차시	단계	단순 지식	이해 지식	문제 인식 및 가설 설정 (S1)	탐구 설계 (S2)	탐구 수행 (S3)	자료 해석 (S4)	결론 및 일반화 (S5)	태도	과학적 성향	
						창의력교육(CE)						
			발산적 사고(CT)				창의적 문제 해결력(CPS)		창의적 성격(정의적) 영역(CC)			
			과학적 지식	유창성 (C1)	융통성 (C2)	독창성 (C3)	정교성 (C4)	발산적 사고 (CT)	평가적 사고 (ET)	민감성 (C5)	호기심 (C6)	집착성 (C7)

7. 태양의 가족	1/6	문제 발견	태양계, 행성의 종류, 위성	*우리가족은 누가 있나? 우리 가족의 대표는 누구인가? 나는 어느 위치에 있는가? (S1,C1,C2) *태양도 가족이 있을까?(S1,C1C3)	○		○	○
		가설 설정		*태양의 가족에는 무엇이 있을까?(S1,C2,C4) *지구는 태양계에서 어느 위치에 있을까?(S1,C2,C4)	○		○	○
		해결책 발견 및 수행		*태양의 위치에 관한 사진, VCR자료 시청(S3,C2,C4) *자료 찾는 방법 탐색(S2,C1,C2,C4)		○		○
		해결책 종합		*알게 된 점(S4,C3,C4) -태양계의 구성 -태양과 지구사이에 있는 행성, 지구보다 먼 곳에서 태양주위를 돌고 있는 행성		○		○
		정교화		*평가(S5,C4) *태양계에 대한 의문점 기록하기		○		○
7. 태양의 가족	2/6	문제발견	태양의 모양	*태양을 관찰한 경험 이야기하기 (S1,C1,C2)	○		○	○
		가설설정		*태양은 어떤 모양일까? (S2C2C4) *태양이 갑자기 사라진다면? (S2,C2,C3)	○		○	○
		해결책 발견 및 수행		*태양 관찰하기-관찰 도구선정 *여러 이동수단을 이용할 때 태양까지 가는데 걸리는 시간 비교하기(S3,C1,C2,C4)		○		○
		해결책 종합		*알게 된 점-태양의 모양 크기, 가는데 걸리는 시간 등 (S4,C3,C4)		○	○	
		정교화		*우리가 살아가는데 태양이 중요한 이유 (S5,C1,C2,C3,C4)		○	○	○

IV. 연구 결과 및 논의

1. 창의적 수업모듈이 창의성에 미치는 효과

창의적 수업 모듈이 초등학생의 창의성에 미치는 효과를 분석하기 위하여 창의적 모듈 수업을 받은 연구 집단과 교사용 지도서에 제시된 방식으로 수업을 받은 비교집단에 대하여 창의성에 대한 사후검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 또한 창의성 하위 요소별 사후 검사 결과는 표 11과 같다.

표 11. 두 집단의 창의성 요소별 평균, 표준편차, t 검증

구분		N	M	SD	t	p
창의적 성격	비교집단	30	51.37	9.07	2.47	.016
	연구집단	30	57.10	8.92		
창의적 사고	비교집단	30	52.83	8.86	1.47	.147
	연구집단	30	56.07	8.17		
창의적 동기	비교집단	30	51.20	9.00	2.25	.028
	연구집단	30	56.50	9.24		
창의성 총점	비교집단	30	155.40	18.76	2.726	.008
	연구집단	30	169.67	21.68		

창의적 성격에서 비교집단의 평균이 51.37, 표준편차가 9.07이며 연구집단이 평균 57.10, 표준편차가 8.92이다. 이 두 집단 간에서 $t=2.47$, $p=.016$ 이므로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p<.05$). 따라서 학습자의 특성에 맞는 다양한 창의적 모듈을 적용한 수업이 창의적 성격을 증진시킴을 알 수 있다.

창의적 사고에서는 비교집단의 평균이 52.83, 표준편차가 8.86이며 연구집단이 평균 56.07, 표준편차가 8.17이다. 집단 간에서 $t=1.47$, $p=.147$ 이므로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 못했다($p>.05$). 즉 창의적 사고에서 연구집단의 평균 점수가 비교집의 평균 점수보다 높은 향상은 있었으나 두 집단

간의 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

창의적 동기에서도 비교집단의 평균이 51.20, 표준편차가 9.00이며 연구집단이 평균 56.50, 표준편차가 9.24이다. 이 두 집단 간에서 $t = 2.25$, $p = .028$ 이므로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < .05$). 이는 창의적 수업 모듈의 적용이 학생들의 창의적 동기 향상에 도움이 되는 것으로 해석할 수 있다.

창의성 전체 점수는 창의적 모듈을 적용 한 후 비교집단이 평균 점수 155.40, 표준 편차 18.76이며, 연구집단의 평균 점수가 169.67점, 표준 편차 21.68로 $t = 2.726$, $p = .008$ 이다. 따라서 유의 수준 .05에서 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다($p < .05$). 이는 창의적 모듈을 적용한 수업이 창의성을 향상시키는데 효과적이라고 해석 할 수 있다.

이상의 결과를 종합해 보면, 창의성은 전체적으로는 두 집단 간의 통계적으로 유의미한 차이가 발견되어 과학창의력 수업모듈 적용이 창의성을 향상시키는데 효과적이라고 할 수 있다. 이러한 결과는 창의적 문제해결모형을 적용한 연구(김나경, 1997; 박현주, 1999), 창의력을 높이기 위한 수업 모형 및 교수·학습 자료 개발과 관련된 연구(강호갑 등, 2001; 강심원, 2004; 이현미, 2002; 이정선, 2002; 윤덕근, 2002; 장재희, 2004; 정은숙, 2006) 등의 연구 결과와 일치함을 볼 수 있다. 다만, 창의성의 하위 영역인 창의적 사고에서 두 집단 간의 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이는 본 연구의 제재로 선정한 ‘태양의 가족’ 단원이 가설 및 변인통제 등 발산적 사고를 자극하는 활동보다는 조사와 관찰 및 자료의 해석이 주요 내용이었기 때문으로 생각된다.

2. 창의적 수업모듈이 성별에 따라 창의성에 미치는 효과

‘창의적 수업모듈이 성별에 따라 창의성에 미치는 영향은 어떠한가?’라는 연구문제를 검증하기 위해, 연구 집단과 비교집단의 성별에 따른 창의성의 사전점수와 사후점수의 평균과 표준편차를 산출하였는데, 그 결과는 표 12와 같다.

표 12. 집단간 성별 창의성 사전점수와 사후점수의 평균과 표준편차

구 분			N	사전검사		사후검사	
				M	SD	M	SD
창의성 점수	비교집단	남	16	160.73	19.20	156.87	19.00
		여	14	152.60	24.12	156.73	21.35
	연구집단	남	16	146.47	23.45	161.87	24.95
		여	14	154.73	19.76	176.33	17.08

표 12에 표시된 집단과 성별 창의성 사후검사 평균 점수 간 유의성을 검증하기 위하여, 집단(2)×성별(2)의 이원변량분석을 실시한 결과는 표 13과 같다.

표 13. 집단과 성별 창의성 사후검사평균 점수에 대한 이원변량분석

변산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
집단(A)	2269.35	1	2269.35	5.25	.026
성별(B)	770.41	1	770.42	1.78	.187
A×B	799.35	1	799.35	1.85	.180
오차	24229.73	56	432.67		
합계	1621231.00	60			

표 13에서와 같이, 집단과 성별에 따른 창의성 사후검사 점수는 $F(1, 60) = 1.85$ 이고 $p > .05$ 로서 두 변인 간 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. 따라서 창의성 수업모듈의 적용은 성별에 따라 창의성에 미치는 영향에는 차이가 없다고 하겠다. 창의성 수업모듈의 적용은 성별에 상관없이 모든 아동에게 창의성을 향상시킨다고 할 수 있다.

3. 창의적 수업모듈이 학업능력수준에 따라 창의성에 미치는 효과

‘창의적 수업모듈이 학업능력수준에 따라 창의성에 미치는 효과는 어떠한가?’라는 문제를 알아보기 위해 검증한 일원변량분석 결과는 표 14와 같다.

표 14. 학업능력수준에 따른 창의성 하위 영역별 일원변량분석

구분		제공합	자유도	평균제공	F	p
창의적 성격	집단-간	85.35	2	42.68	.451	.642
	집단-내	2554.11	27	94.60		
	합계	2639.47	29			
창의적 사고	집단-간	12.644	2	6.32	.089	.915
	집단-내	1925.22	27	71.31		
	합계	1937.87	29			
창의적 동기	집단-간	384.94	2	192.47	2.486	.102
	집단-내	2090.56	27	77.43		
	합계	2475.50	29			
창의성 전체	집단-간	769.92	2	384.96	.764	.475
	집단-내	13596.78	27	503.58		
	합계	14366.70	29			

창의성 점수의 하위영역인 창의적 성격(F=.451, $p>.05$), 창의적 사고(F=.089, $p>.05$), 창의적 동기(F=2.486, $p>.05$)도 의미 있는 차이가 없는 것으로 나타났다. 창의성 수업모듈의 적용은 학업능력 수준에 상관없이 모든 아동에게 창의성을 향상시킨다고 할 수 있다. 표 12에 나타난 바와 같이, 학업능력수준에 따른 창의성의 전체 점수는 $F(2, 27)=.764$ 이고, $p>.05$ 로서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 창의성 수업 모듈의 적용은 학업능력수준에 따라 창의성에 미치는 영향에는 차이가 없다고 하겠다.

4. 창의적 수업모듈이 과학에 관련된 태도에 미치는 효과

본 연구에서 개발한 창의적 모듈 학습이 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 밝히기 알아보기 위하여 ‘과학적 탐구에 대한 태도’, ‘과학적 태도의 적용’, ‘과학 수업의 즐거움’ 등 세 가지 범주의 검사를 실시하였다. 과학 수업에 대한 태도 검사 결과 과학에 관련된 태도 평균과 표준편차를 표 15에 제시하였다.

표 15. 두 집단의 과학에 관련된 태도 하위 요소별 사후 평균, 표준편차, t검증

구분	N	M	SD	t	p	
과학적 탐구에 대한 태도	비교집단	30	38.00	4.59	2.436	.018
	연구집단	30	40.93	4.74		
과학적 태도의 적용	비교집단	30	35.27	4.16	3.335	.001
	연구집단	30	38.97	4.43		
과학 수업의 즐거움	비교집단	30	37.53	6.04	4.840	.000
	연구집단	30	44.73	5.47		
과학에 대한 태도 총점	비교집단	30	110.80	12.48	4.381	.000
	연구집단	30	124.63	11.97		

과학적 탐구에 대한 태도에서 창의적 모듈 적용 집단의 평균 점수(40.93)가 전통적 수업 집단평균(38.0)에 비해 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미하게 높게 나타났다($p<.05$). 과학적 태도의 적용에서는 창의적 모듈 적용 집단의 평균 점수(38.97)가 전통적 수업 집단의 평균 점수(35.27)보다 높았다. 이 또한 두 집단의 사후 검사에서 유의미한 차이가 있었으며, 과학 수업의 즐거움 범주에서도 창의적 모듈 적용 집단의 평균 점수(44.73)가 전통적 수업 집단의 평균 점수(37.53)보다 높게 나타났다. 이들은 모두 통계적으로 유의수준 .05에서

유의미하게 높게 나타났다($p < .05$). 과학에 관련된 태도 전체 점수는 창의적 모듈 적용 집단의 평균 점수(124.63)가 전통적 수업 집단의 평균 점수(110.80)에 비해 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미하게 높게 나타났다($p < .05$). 따라서 창의적 모듈 적용 집단이 과학에 관련된 태도에 효과적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

이러한 연구의 결과는 창의적 수업모듈 적용이 학생들의 호기심을 자극함으로써 탐구하려는 의욕이 발현되어 과학에 대한 관심과 흥미를 높였기 때문으로 보며, 천문에 대한 애니메이션, 사진, 모형 자료 등의 제공은 어려운 공간지각 개념을 이해하는데 도움을 줌으로써 과학에 관련된 태도에 긍정적인 효과를 준 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

초등학교 5학년 학생들을 대상으로 ‘태양의 가족’ 단원을 중심으로 과학창의력 수업모듈을 개발하여 적용한 결과로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, ‘태양의 가족’ 단원을 중심으로 개발된 창의적 수업모듈 적용은 창의성을 신장시키는데 효과적인 것으로 나타났다. 창의적 수업모듈은 학생들의 호기심을 자극하여 학생들 스스로 주제를 탐구함으로써 독창적인 방법을 제안하여 토론하고 탐구함으로써 창의성 신장에 효과가 있었다.

둘째, 창의성 수업모듈의 적용은 학업능력 수준에 따라 창의성에 미치는 영향에는 차이가 없었다. 즉 창의성 수업모듈의 적용은 학업능력 수준에 상관없이 학생들에게 창의성을 향상시키는 효과가 있었다.

셋째, 창의성 수업모듈의 적용은 성별에 따라 창의성에 미치는 영향에는 차이가 없었다. 창의성 수업모듈의 적용은 성별에 상관없이 모든 아동에게 창의성을 향상시키는 효과가 있었다.

넷째, ‘태양의 가족’ 단원을 중심으로 개발된 창의적 수업모듈은 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과가 있었다. 이는 개발된 창의성 수업모듈의 수업은 사고과정의 체계성을 강조하고 있음으로써 과학적 사고를 유도하고 있기 때문에 과학적 태도 함양에도 효과가 있었다.

2. 제언

본 연구의 결과 및 논의를 바탕으로 다음과 같은 연구과제에 대한 필요성이 요구된다.

첫째, 창의성을 신장시킬 수 있는 학습방법은 다양하나 학생들의 다른 사회적 배경, 학교 환경, 구체적인 과제 등의 수준에 적합한 수업방법 시도가 필요하다. 즉 현장교육에서 창의성을 신장시킬 수 있는 적용 가능한 학습방법의 제시가 필요하다.

둘째, 창의성 신장을 위한 수업 후에 창의성을 측정할 표준화된 도구가 필요하다. 많은 창의성 측정 도구에 대한 연구도 필요하다.

셋째, 창의적 수업모듈을 적용한 수업이 학년에 따라 어떤 효과가 있는지 연구할 필요가 있다. 초등학교, 중등학교에 따라 어떤 효과가 있는지에 관한 연구가 요구된다.

참고문헌

- 강심원(2004). 과학창의력 수업모듈의 개발 및 적용이 초등학생의 창의력과 과학 개념 이해에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 강호감, 등(2001). 창의력계발을 위한 자연과 교수·학습자료 개발. 한국과학교육학회지, 21(1), 89-101.
- 교육인적자원부(2007). 초등학교교과사용지도서 과학(5-2). 대한교과서주식회사.
- 김나경(1997). Parnes의 창의적 문제해결 모형 적용이 초등학교 아동의 창의성 신장에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

원 석사학위 논문.

- 김수원(2007). 과학영재의 창의적 문제해결력 신장을 위한 CPS 기반 생물정보학 활용 수업모듈의 적용. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 박현주(1999). Treffinger의 창의적 문제해결 수업모형이 아동의 창의성 및 자기 존중감에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 손향숙(1997). 자기 규제방략 훈련과 확산적 사고훈련이 창의성 향상에 미치는 효과. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 우종욱, 강심원, 김승훈(2003). 창의적인 교사, 창의적인 학생. 창의력교육연구, 6(2), 5-31.
- 우종욱, 김승훈, 강심원(2000). 과학교육에서의 창의력 수업모형 개발. 창의력교육연구, 3(1), 1-26.
- 윤덕근(2002). 창의력 및 과학적 사고력을 높이기 위한 생물 실험 모듈 개발 및 적용 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이경화(2003). 초등학생 창의성의 발달적 특성과 창의성개발. 창의력교육연구, 6(2), 47-73.
- 이영만(2001). 교과교육을 통한 창의성 교육의 접근 방안 탐색. 초등교육연구, 14(2), 5-26.
- 이용섭(2004). 초등학교 과학과 '지구' 분야의 ICT 활용 수업모듈 개발과 그 효과. 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- 이인순(1987). 창의력의 구성 요인과 훈련효과. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 이정선(2002). 창의력 신장을 위한 생명공학 관련 실험 모듈 개발, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이현미(2002). 창의력 및 과학적 사고력 향상을 위한 광합성 실험 모듈의 개발과 적용효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 장재희(2004). 창의력 신장 프로그램이 중학생의 창의력과 과학 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 정은숙(2006). 창의력 신장을 위한 교수·학습 자료개발. 경기대학교 석사학위논문.
- 최인수, 이종구(2004). 창의성 검사 가이드 북. 한국가이던스.
- 한기순(2003). 창의성의 다양성: 창의성의 영역 특수성에 관한 탐색. 창의력교육연구, 6(2), 75-109.
- Amabile, T. M. (1994). The work preference inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 950-967.
- Baer, J. (1998). The case for domain specificity of creativity. *Creativity Research Journal*, 11(2), 173-177.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (Eds.), (1992). *Creative Cognition : Theory, Research, and Application*, London, MIT Press.
- Firestien, R. L. (1990). Effects of creative problem solving training of communication behaviors in small groups. *Small Group Research*, 21(4), 507-521.
- Hueftle, R. K. (1992). Focusing technique to facilitate creative problem-solving. University of Denver, Doctor's Degree Dissertation.
- Husen, T. & Postlethwaite, T. N. (Eds.), (1993). *The international encyclopedia of education*, 2(10), 1181-1187.
- Parnes, S. J. (1981). *The magic of your mind*. Buffalo, New York: Creative Education Foundation.
- Runco, M. A. (1991). *Divergent thinking*. Norwood, NJ: Ablex.
- Sternberg, R. J. (1985). Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of personality and social Psychology*, 49, 607-629.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.). *Handbook of creativity*(3-15). NY: Cambridge University Press.
- Treffinger, D. J. Isaksen, S. G., & Firestein, R. L. (1982). *Handbook of Creative Learning*. NY. Center for Creative Learning.
- Urban, K. K. (1995). Creativity-A componential approach. Post conference China meeting of the 11th World conference on gifted and talented children. Beijing, China. August 5-8.