

## 창의·인성을 강조한 과학 수업이 초등학생의 창의성 및 과학 관련 태도에 미치는 영향

남윤선·이형철<sup>1\*</sup>  
강남초등학교·<sup>1</sup>부산교육대학교

### The Effect of Science Lesson Emphasized the Creativity and Character on the Creativity and Science Related Attitudes of Elementary Students

Nam Yun-Sun · Lee Hyeong-Cheol<sup>1\*</sup>  
Ulsan Kangnam Elementary School · <sup>1</sup>Busan National University of Education

**Abstract** : The purpose of this study was to find out the effect of the science lesson emphasized creativity and character on the creativity and science related attitudes of elementary school students. To conduct this study, 'Unit 1. Weighing', which is a part of content of 4th grade science text book, was analyzed and 11 science lessons emphasized the elements of creativity and character were developed. One experimental group and one control group of 4th grade students were selected to perform a prior investigation. Then the experimental group attended developed science lessons and the control group attended the traditional science lessons based on the text book and teacher's guide. After conducting lessons, a post investigation was performed for each group and the results were analyzed to produce the following conclusions. First, the science lesson emphasized the creativity and character was more effective than traditional one to improve students' creativity. Especially, fluency, originality and abstractness in sub-elements of creativity, were improved meaningfully. Second, the science lesson emphasized the creativity and character was more effective than traditional one to enhance students' science related attitudes. Especially, in sub-domain, the attitude about scientific research and the application of scientific attitude were enhanced meaningfully. Consequently, science lesson emphasized the creativity and character was thought to have a positive effect on improving the creativity and science related attitudes of elementary students.

**keywords** : science lesson emphasized the creativity and character, creativity, science related attitudes

## I. 서론

미래 사회는 다양한 학문과 기술들이 융합되어 새로운 지식과 가치를 창출할 것으로 전망되며 미래 교육은 학생들이 미래에 마주치게 될 다양한 기회와 도전에 대해 준비시키는 것이라고 생각한다. 21세기 글로벌 창의시대가 도래하면서 전 세계 국

가들은 향후 자국의 경쟁력 강화를 위해 창의성을 강조하게 될 것이며 창의성을 강조할수록 사회는 다양성과 자율성을 보장하게 되고 특히 과학 분야에서는 국익이란 명분하에 새로운 시도를 장려할 것이다. 하지만 이런 추세가 지나치게 되면 과학자들은 원자폭탄의 개발과 인간 복제의 연구처럼 인간 본연의 과시적 욕망과 국익이 어우러져 통제할 수 없는 결과를 창출할 수도 있다(김왕동, 2010).

\*교신저자 : 이형철(hclee@bnue.ac.kr)

\*2013년 3월 31일 접수, 2013년 5월 12일 수정원고 접수, 2013년 5월 13일 채택

Cropley(2001)는 창의성의 요소로 기존의 독창성과 유용성 차원에서 윤리성 항목을 추가하기 시작하였고 Martin(2007)도 특히 과학 분야에서 창의성과 윤리의 동시 추구가 얼마나 중요한지 언급하기 시작하였다.

전 세계는 창의성에 대한 관심 뿐 아니라 윤리의 중요성을 강조하고 있으며 유엔 미래포럼도 「2009 유엔 미래보고서」에서 향후 20년을 이끌어갈 키워드 1위로 ‘윤리 의식’을 선정하였다.

교육과학기술부는 2009개정교육과정을 창의인성을 강화하는 미래형 교육이라고 명명하고 추진계획을 발표하였으며 창의·인성교육 기본 방안을 확정해 발표하였다. 세부 내용에는 창의·인성교육을 ‘새로운 가치를 창출하고 동시에 더불어 살 줄 아는 인재’를 양성하는 미래 교육의 본질이자 궁극적인 목표로 정해 사회적·국민적 공감대를 확산해 나가고 초·중등 교과활동에서의 창의·인성교육 강화를 위해 각 교과목별로 교과특성에 맞게 교육방법 등에 창의성과 인성 함양을 위한 요소들을 적극 포함하여 창의·인성교육을 동시에 추구한다는 내용이 포함되어 있다(교육과학기술부, 2010).

문용린과 최인수(2010)는 ‘창의·인성교육 활성화 방안 연구’를 발표하였는데 이 연구에서는 창의·인성교육의 등장 배경과 함께 미래 교육 정책의 방향에 대해 제시했고 창의·인성교육의 하위 요소를 교과별로 분석하여 방향성을 제시하였다. 홍사윤(2010)은 ‘창의·인성 교육 활성화를 위한 초등도덕과 교육의 역할’에서 도덕과 집단 탐구 수업 모형을 적용한 창의·인성교육 방법에 대해 연구하였고, 김인숙(2011)은 ‘창의·인성을 적용한 한문과 수업 방안에서’에서 창의·인성교육과 한문과 관련 요소를 파악하고 각 단원의 지도안 및 학습지를 개발하였다. 최미정(2010)은 창의·인성교육의 의미와 그 구성요소를 살펴보고 국내외에서 이루어지고 있는 창의·인성 교사 교육의 현황과 문제점, 그리고 창의성 교육의 일반 모형에 대해 살펴보았다. 정진영과 강충열(2011)은 아직도 초등학생들의 창의성과 인성을 계발시킬 수 있는 효율적이고 체계적인 창의·인성 교수-학습 방법, 창의·인성교육 프로그램이 많이 부족한 실정이라 하였다. 또 그들

은 학교 현장에서는 창의·인성교육이 예전부터 추진되어 오던 창의성 교육이나 인성교육과 무엇이 다른지, 창의성 교육과 인성교육이 어떻게 병행할 수 있는지 의문을 제기하고 있다고 보고 창의·인성교육과 교육과정 통합에 관한 여러 관점을 바탕으로 초등학교에서 창의·인성교육을 실천할 수 있는 유용한 방법에 대해 제시하였다. 박종선과 최지연(2011)은 초등학교의 창의·인성교육을 위해 실과 교육 내용을 기반으로 하여 프로젝트 학습 중심의 수업 과정안을 개발하였고, 권명희(2011)는 초등학교 학생들의 박물관과 전시물에 대한 관심과 이해 증진, 창의·인성적 사고력 향상에 도움이 되고자 박물관 교육의 내용과 방법에 창의성과 인성을 함양할 수 있는 요소와 방법들을 적용하여 초등학교에서 활용할 수 있는 박물관 교육프로그램을 개발하였으며 홍혜정(2012)은 과학 교과에 적용되는 창의·인성 교육과 평가 방법에 대한 중·고등학교 과학 교사들의 인식을 연구하였다.

앞에서 보듯 창의성 향상을 위한 연구, 창의·인성교육을 위한 교사 인식, 창의·인성교육 프로그램 설계모형에 대한 연구가 활발하게 진행되고, 생명공학기술의 발달로 인한 인간 존엄성에 대한 위협, 환경오염의 실태, 에너지 고갈로 인한 심각성 같은 문제가 지속적으로 보고되면서 과학 수업에서 윤리적 문제에 대한 교육의 필요성은 주목받고 있다. 그러나 일선 현장에서 교사들은 초등 과학과 수업에 창의·인성을 함양할 수 있는 방안에 대해 회의적이며 창의·인성 중 특히 인성이 어떻게 지도되어야 하는지, 기존의 ‘창의성’ 신장을 위한 수업이 창의·인성 수업과 어떻게 다른지, 과학과 창의·인성 수업이 창의성과 과학 관련 태도에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다.

이에 본 연구자는 창의성뿐만이 아니라 인성을 독립 변수로 하여 그 둘을 유기적으로 결합한 수업을 설계하고 과학수업에 적용함으로써 연구 대상 학생들의 창의성과 과학 관련 태도에 어떤 영향을 미치는지 연구해보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 U광역시 소재 K초등학교 4학년 두 개 반을 정하여 각 한 반씩 실험집단과 비교집단으로 선정하였다. 실험집단은 창의·인성을 강조한 과학수업을 하였고, 비교집단은 교사용 지도서에 따른 일반적인 과학 수업을 하였다. 연구 도중 전출입이 있는 경우와 특수 교육 대상 아동은 연구 대상에서 제외시켰다. 실험집단과 비교집단의 최종 인원 구성은 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상별 인원 구성

구분	인원 구성		계
	남학생	여학생	
실험집단	14	11	25
비교집단	15	10	25

### 2. 연구 설계

연구 설계를 간단히 나타내면 그림 1과 같다.

실험집단	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
비교집단	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

그림 1. 연구 설계

- 사전 검사 (O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>): 창의성 검사(TTCT A형), 과학 관련 태도 검사
- 사후 검사 (O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>): 창의성 검사(TTCT B형), 과학 관련 태도 검사
- X<sub>1</sub>: 창의·인성교육을 강조한 과학 수업
- X<sub>2</sub>: 교사용 지도서를 활용한 일반적인 과학 수업

### 3. 검사도구 및 분석방법

#### 1) 창의성 검사 도구

본 연구를 위해 사용한 창의성 검사 도구는 김영채(2002)가 편역한 Torrance Tests of Creative

Thinking-Figural(TTCT) A형과 B형이다. TTCT는 창의성을 검사하는 데에 적당한 신뢰도와 타당도를 보여주는 것으로 보고되어 있다(Treffinger, 1985). 실험집단과 비교집단 모두 사전검사에는 A형을, 사후검사에는 B형 검사지를 활용하였다.

TTCT검사는 ‘그림 구성하기’, ‘그림 완성하기’, ‘선 더하기’의 3가지 활동으로 구성되어 있고, 각 활동의 제한 시간은 각 10분이며 총 소요 시간은 30분이었다. 측정할 수 있는 창의성의 하위 항목은 유창성, 독창성, 정교성, 제목의 추상성, 성급한 종결에 대한 저항이며, 항목에 따른 문항 번호는 표 2와 같다.

표 2. 창의성 검사 항목에 따른 문항 번호

	유창성	독창성	제목의 추상성	정교성	성급한 종결에 대한 저항
문항	2,3	1,2,3	1,2	1,2,3	2

TTCT검사 하위 항목의 채점 방법은 표 3과 같다. 채점은 초등학교교육 전공 석사학위 소지자 2인과 U광역시 교육과학연구원 창의력 향상 지원센터에서 활동하는 전문가 1인이 각각 교차 채점하였다. 검사의 하위 항목별 및 전체의 신뢰도 계수 Cronbach  $\alpha$ 는 표 4와 같다.

표 3. TTCT 하위 항목의 채점 방법

하위 항목	채점 방법	점수 범위
유창성	제시한 자극에 반응한 수를 세어 점수화 함. 그림이나 상징의 형태가 아닌 의미가 없는 반응이나 반복된 반응의 경우 0점으로 채점	0~40
독창성	빈도가 50% 이상으로 응답한 반응은 0점, 그 외의 반응은 모두 1점으로 채점	0~41
제목의 추상성	분명한 유목의 지칭 또는 일반적인 단순한 대상 이름은 0점, 그림에서 일어나는 상황을 설명하는 제목은 1점, 단순한 설명 이상의 표현으로 상상적이고 기술적인 제목, 감성이나 생각을 나타내는 제목은 2점, 추상적이지만 그림의 핵심을 파악할 수 있는 제목이나 그림으로 표현 된 것은 3점으로 채점	0~3
정교성	제시된 자극과 관련 있는 반응에 대해서만 채점하고 의미 없는 그림은 점수를 주지 않으며 각 하위 검사별로 0점에서 6점으로 채점	0~6

성급한 종결에의 저항	자극 도형을 직선, 간단한 곡선, 이미 완성된 도형으로 반응할 경우 0점, 자극 도형 외부에 아이디어가 첨가되면 1점, 완전하게 끝나쳐지지 않은 그림으로 직선이나 곡선보다 불규칙한 선이 사용되어 더욱 큰 그림의 일부를 형성할 경우 2점으로 채점	0~20
-------------	--	------

표 4. TTCT 하위 항목 별 신뢰도 계수

	유창성	독창성	제목의 추상성	정교성	성급한 종결에 대한 저항	전체
Cronbach a	.77	.70	.76	.74	.75	.74

2) 과학 관련 태도 검사 도구

과학 관련 태도 변화를 알아보기 위한 검사 도구는 Fraser(1978)가 개발한 TOSRA(test of science-related attitudes)중에서 「과학 탐구에 대한 태도」, 「과학적 태도의 적용」, 「과학 수업의 즐거움」 범주에 해당하는 기준에 개발된 29문항을 사용하였다. 각 범주의 문항 번호와 긍정·부정 문항은 표 5와 같다. 검사 질문지는 각 문항마다 리커트 5단계 척도 응답 형태로 되어있으며 부정형 문항은 긍정형 문항의 역으로 환산하여 채점하였다. 검사한 각 하위 범주 및 전체의 신뢰도 계수는 표 5와 같다.

표 5. 과학 관련 태도 검사의 하위 영역

범주	내용	문항 번호	Cronbach a
1	과학 탐구에 대한 태도	3, 5*, 8, 9, 12*, 15, 20, 22*, 26, 28*	.82
2	과학적 태도의 적용	2, 6*, 11*, 14, 17*, 18*, 23*, 25, 29*	.77
3	과학 수업의 즐거움	1, 4*, 7, 10*, 13, 16*, 19, 21*, 24, 27*	.89
전체			.83

\*:부정형 문항

3) 검사 결과 처리와 분석

사전과 사후의 각종 검사 결과는 SPSS 20의 프로그램을 이용하여 t-검정 혹은 공변량 분석하였고, 유의성 검증의 판단 기준은 p<.05로 하였다.

4. 실험 처치

1) 단원의 선택과 차시별 주제

창의·인성 수업 구안을 위해 선택한 단원은 과학과 4학년 1학기 '1. 무게 재기'이며, 표 6은 '무게 재기' 단원의 차시별 주제이다.

표 6. '무게 재기' 단원의 차시별 주제 분석

대단원명	중단원명	차시 주제
무게 재기	용수철 저울로 무게 재기	용수철 저울로 무게 재기
		용수철이 늘어난 길이와 무게 사이의 관계 알기
		무게의 뜻 알고 무게 느끼기
무게 재기	수평 잡기로 무게 재기	수평 잡아 모빌 만들기
		수평 잡기의 원리 알기
		윗집시 저울로 무게 재기
		여러 가지 종류의 저울 알기
무게 재기	내가 만든 저울로 무게 재기	나만의 저울 만들기
		되짚어보기/확인하기/과학글 쓰기

2) 주제별 창의·인성 관련 활동

본 연구에서는 교과학습 속에서 창의·인성 교육을 실현하기 위해 창의 기법의 도입, 모둠별 다양한 의사소통 활동 등을 적용한 창의·인성 관련 활동들을 수업에 적극 반영하였다. 활동 주제별 창의·인성 관련 활동은 표 7과 같다.

표 7. 활동 주제별 창의·인성 관련 활동

차시	활동 주제	창의·인성 관련 활동	창의 요소	인성 요소
1/11	용수철저울로 무게 재기	용수철 이용한 그림 완성 및 무게 맞추기 게임	흥미, 몰입, 유창성, 정교성	배려
2-3/11	용수철이 늘어난 길이와 무게 사이의 관계 알기	KWL 기법, 모둠에서의 역할 수행	유창성, 정교성, 논리/분석적 사고, 호기심,	배려
4/11	무게의 뜻 알고 무게 느끼기	뉴턴 역할극 하기 및 비만 아동에 대한 배려	흥미, 유창성	배려
5/11	수평 잡아 모빌 만들기	미술 ‘디자인과 생활’ 과 통합 및 PMI 학습지 활용 정리 학습	호기심, 개방성, 사고의 수렴	약속, 책임
6/11	수평 잡기의 원리 알기	비보이 동작 하기 및 친구와 시소 놀이를 통해 수평잡기 원리 알기	흥미, 독립심, 논리/분석적 사고, 시각화	배려
7/11	윗집시 저울로 무게 재기	윗집시 저울과 분동 이름 새롭게 지어보기, 협동하여 모둠별 무게 재기 대항	흥미, 유추, 정교성, 유창성	책임
8/11	여러 가지 종류의 저울 알기	저울에 대한 마인드맵 및 브레인 라이팅	흥미, 정교성, 논리/분석적 사고	배려, 정직
9-10/11	나만의 저울 만들기	개별로 아이디어 구안, 모둠별 아이디어 분석·추가, 저울 만들기, 창의·인성 자기 평가	흥미, 확산적 사고, 문제 해결력	배려, 책임
11/11	되짚어보기/확인하기 /과학 글쓰기	‘저울이 없는 세상’ 미니북 만들고 의견 나누기	유창성, 상상력, 몰입	정직, 책임

### 3) 과학과 창의·인성 교수-학습 지도안

40분 단위의 총 11차시 수업을 분석하여 교수-학습 활동에서 탐구 과정별로 요구하는 창의력 구성 요인에 적합한 창의기법을 선정하고 학습 목표 도달을 용이하게 하는 활동을 도입하여 교수-학습 지도안을 개발하였다. 개발된 지도안은 초등과학교육 전공 석사학위 소지자 2인, U광역시 교육과학연구원 창의력 향상 지원센터에서 활동하는 전문가 1인의 검토와 과학교육 전공 교수의 도움을 받아 내용 타당도 검증은 거쳤다. 표 8은 연구자가 개발한 지도안의 예시이다.

본 지도안을 적용한 수업 활동을 구체적으로 소개하면 다음과 같다. 활동 1은, 개인의 창의성을 강조하여 독창적인 저울을 구안한 것을 ‘카드 브레인라이팅’ 창의 기법을 도입하여 모둠 학생들이 좀 더 다양한 아이디어를 제시하고 공동의 사고 과정을 거쳐 저울의 완성도를 높이는 데 도움을 주는 활동이다. 이 과정을 통해 창의적 사고력을 기르고

서로의 의견을 수용하며 소통하는 능력을 신장시킬 수 있다. 이 활동으로 기를 수 있는 창의 요소는 확산적 사고이며 인성 요소는 배려이다. 활동 2는 모둠원들의 의견을 적극적으로 수렴하여 좀 더 정교화하여 나만의 독창적인 저울을 만드는 활동이다. 이 활동으로 기를 수 있는 창의 요소는 몰입, 문제해결력이며 인성 요소는 책임이다. 활동 3은 자신이 완성한 저울을 이용하여 물체의 무게를 재어보며 저울의 기능을 제대로 하는지 평가하는 활동이다. 또한 상호 평가를 통해 가장 창의적이고 정교한 저울을 만든 학생을 뽑아 시상하면서 창의 요소 중 정교성과 수렴적 사고를 기를 수 있다. 정리 및 평가 단계에서는 아이디어에 대해 장점, 단점, 흥미로운 점을 말하는 PMI 기법을 도입하여 활동 결과 뿐 아니라 모둠원과 의사소통을 할 때 얼마나 상대방을 배려했는지, 얼마나 책임감을 가지고 활동을 했는지 등 인성적인 요소의 평가도 병행한다.

표 8. 과학과 창의·인성 교수-학습 지도안 예시

단원	1. 무게 재기(9-10/11 차시)		
본시 주제	나만의 저울 만들기		
교과 목표	저울의 원리를 적용하여 저울을 만들 수 있다.		
창의·인성 목표	(창의) 친구와 함께 저울을 만들며 문제해결력을 키울 수 있다. (인성) 친구들의 좋은 의견을 수용하여 창의적으로 저울을 만들 수 있다.		
학습 형태	전체→모둠→개인		
창의 기법	카드 브레인라이팅, PMI		
창의·인성 요소	(창의성) 흥미, 몰입, 확산적 사고, 수렴적 사고, 문제해결력, 정교성 (인성) 배려, 책임		
단계	교수·학습 활동	창의·인성요소	자료(★) 및 유의점(♣)
도입	▶ 동기유발 - 저울 이름 맞추기(다섯고개) ▶ 학습문제 -창의적으로 간이 저울을 만들어보자.	흥미	★저울의 특징이 단계적으로 제시되는 PPT
전개	▶활동 1 - 나만의 저울 구상하기 - 카드 브레인라이팅으로 의견나누기 ▶활동 2 - 수정 보완된 의견에 따라 저울 구상하여 만들기 ▶활동 3 - 만든 저울을 이용하여 물체의 무게 재기 - 최고의 저울 뽑기	확산적사고, 배려  몰입, 문제해결력, 책임  정교성, 수렴적 사고	★4절지, 포스트 및 ♣친구의 구상도를 보고 보완점을 카드 브레인라이팅 하기 ♣아이디어를 수렴하여 모둠 저울 만들기  ★상품
정리	▶정리 및 평가 - PMI로 활동 및 태도 평가하기 ▶차시 예고 - 저울의 쓰임새를 이용하여 과학글쓰기 하기	배려 책임감	★PMI 학습지

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 창의성과 과학 관련 태도에 대한 사전 검사

실험집단과 비교 집단을 동질집단으로 볼 수 있는지 여부를 확인하기 위해 창의성과 과학 관련 태도의 사전 검사 점수에 대하여 t 검증을 실시하였다. TTCT A형 검사지로써 창의성에 대한 집단 간 사전 검사 점수 비교 결과는 표 9와 같다.

“창의성 지수”의 경우, 사전 검사에서 비교집단의 평균이 실험집단에 비해 더 높게 나왔으나 t 검증 결과 그 차이는 유의미하지 않았다. 그러므로

두 집단은 “창의성 지수”에 있어 동질한 집단으로 볼 수 있었다.

창의성 하위요소의 사전 검사에서 “유창성”, “제목의 추상성”, “정교성”, “성급한 종결에 대한 저항”의 요소에 있어서는 유의미한 차이가 나타나지 않아 두 집단이 동질하다고 볼 수 있었다. 그러나 “독창성” 요소에 있어서, 비교집단의 평균점수가 실험집단에 비해 더 높게 나왔고  $p < .05$  수준에서 유의미하였다. 따라서 하위요소 중 “독창성”은 두 집단이 동질하다고 할 수 없었다.

과학 관련 태도의 집단 간 사전 검사 점수 비교 결과는 표 10과 같다.

**표 9.** 창의성에 대한 집단 간 사전 검사 결과

구분	집단	N	M	SD	t	p
창의성 지수	실험	25	57.76	14.19	-1.627	.110
	비교	25	64.16	13.62		
유창성	실험	25	22.50	11.97	-1.358	.183
	비교	25	27.40	9.40		
독창성	실험	25	11.08	2.35	-2.408	.021
	비교	25	13.48	3.03		
제목의 추상성	실험	25	4.80	3.06	.374	.710
	비교	25	4.48	3.00		
정교성	실험	25	10.83	2.92	-1.175	.248
	비교	25	12.00	2.78		
성급한 종결저항	실험	25	3.12	2.54	-.952	.346
	비교	25	3.76	2.20		

**표 10.** 과학 관련 태도의 집단 간 사전 검사 결과

구분	집단	N	M	SD	t	p
과학 관련 태도	실험	25	3.89	0.49	1.518	.136
	비교	26	3.66	0.58		
과학 탐구의 태도	실험	25	3.98	0.60	1.528	.133
	비교	26	3.72	0.66		
하위 영역 과학적 태도의 적용	실험	25	3.60	0.46	0.727	.473
	비교	26	3.49	0.60		
과학 수업의 즐거움	실험	25	4.06	0.67	1.513	.137
	비교	26	3.76	0.72		

실험집단의 사전 검사의 평균이 비교집단보다 더 높게 나왔으나 t 검증 결과 유의미한 차이가 없었다.

과학 관련 태도 하위 세 영역 모두에 있어서도 실험집단이 비교집단에 비해 평균이 높게는 나왔으나 t 검증 결과 유의미한 차이가 없었다. 그러므로 두 집단은 “과학 관련 태도” 및 하위 세 영역에 있어서도 동질한 집단임을 알 수 있었다.

## 2. 창의인성을 강조한 과학 수업이 창의성에 미치는 영향

실험 집단에는 창의인성을 강조한 과학수업을, 비교집단에는 일반적인 과학 수업을 실시한 후 두 집단 모두 TTCT B형으로 창의성 사후 검사를 실시하였고, 그 결과는 표 11과 같다.

**표 11.** 창의성의 집단 간 사후 검사 결과

구분	집단	N	M	SD	t	p
창의성 지수	실험	25	72.88	14.49	4.499	.000
	비교	25	56.20	11.56		
유창성	실험	25	34.64	5.56	2.374	.023
	비교	25	29.44	9.43		
독창성	실험	25	15.72	3.41	.	.
	비교	25	10.04	2.72		
제목의 추상성	실험	25	6.72	2.94	4.541	.000
	비교	25	3.04	2.79		
정교성	실험	25	13.68	3.36	.811	.422
	비교	25	12.92	3.26		
성급한 종결저항	실험	25	3.08	1.53	-1.154	.254
	비교	25	3.60	1.66		

실험집단의 사후 “창의성 지수”의 점수 평균은 72.88로 비교 집단의 56.20에 비해 16.68점 높았고  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이는 카드 브레인라이팅이나 PMI 등의 창의 기법 활용, 학습자의 창의적 사고를 자극하는 발문 및 토의 중심의 창의인성 과학수업이 일반 과학수업에 비해 학생들의 창의성 향상에 효과적인 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

창의인성 수업을 강조한 과학수업이 학생들의 창의성에 미치는 영향을 좀 더 구체적으로 알아보기 위해 창의성 하위 요소의 변화를 살펴보았다.

실험집단의 “유창성” 요소의 사후 검사 점수 평균은 34.64로 비교 집단의 29.44에 비해 5.2점 높게 나왔으며  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나 창의인성 수업을 강조한 과학수업이 학생들의 “유창성”의 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

“제목의 추상성” 요소에 있어서 실험집단의

평균이 비교집단에 비해 3.68점 더 높게 나왔으며  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. “제목의 추상성”은 어떤 성질이나 관계 등을 추상화할 수 있는 능력으로 수업 중 새롭게 생각하기, 새로운 이름 짓기, 모둠원들과 함께 매 차시 창의·인성 영역 평가하기 등의 활동이 실험집단의 이 요소의 향상에 큰 영향을 주었다고 할 수 있다.

실험집단의 “정교성” 요소의 사후 검사 점수 평균은 비교집단 보다 높게 나왔으나 통계적으로 유의미한 차이가 아니었다. 이는 본 연구의 창의·인성 과학수업 시 주로 했던 그림 완성하기를 비롯한 다양한 창의 기법 등의 활동이 이 요소의 향상에는 그다지 영향을 주지 못했다는 것을 나타낸다.

“성급한 종결에 대한 저항” 요소에 있어서는 비교 집단이 실험 집단보다 평균 점수가 더 높게 나왔으나 통계적으로 유의미하지 않았다. “성급한 종결에 대한 저항”은 주어진 그림에 다른 아이디어를 확산적으로 생각하여 더 나타내려고 하는 능력인데 본 연구의 과학과 창의·인성 과학수업이 이 요소에 있어서는 긍정적인 영향을 미치지 못했음을 알 수 있었다.

창의성 하위요소 중 “독창성”은 사전 검사에서 두 집단이 이질 집단으로 판명되어 사전 검사 점수를 공변량으로 하여 공변량 분석을 실시하였다. 그 결과는 표 12와 같다.

표 12. 독창성의 사후 검사 점수에 대한 공변량 분석 결과

구분	소스	제공합	자유도	평균제공	F	p
독창성	사전 검사	43.05	1	43.054	4.90	.032
	집단	442.88	1	442.88	50.41	.000
	오차	412.95	47	8.79		

표 12에서, 집단 간 평균의 차이가  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미하여 창의·인성을 강조한 과학 수업이 “독창성” 향상에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다.

심향미(2010)는 초등 5학년을 대상으로 한 창의력 계발을 위한 창의기법 활용 방안 연구에서 창의성 지수 및 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교

성, 성급한 종결에 대한 저항 등이 모두 유의미한 차이가 있다고 하였고 이완석(2007)은 창의적 사고 기법을 적용한 과학 수업이 유창성, 독창성, 정교성은 비교 집단보다 향상된 변화가 있었으나 추상성, 사고의 개방성에는 변화가 없다는 연구결과를 발표하였다.

본 연구에서는 실험집단이 “유창성”과 “제목의 추상성”, “독창성”의 요소에서만 유의미한 차이의 향상된 변화를 보였다. 이는 본 연구가 창의성 뿐 아니라 인성 함양을 목표로 수업을 실행하였으며 새로운 생각을 할 수 있도록 사고를 자극하는 활동들은 많았으나 그 활동들이 사고를 정교화하거나 확산시키려는 능력을 기르는 데에는 부족한 점이 있어, 다양한 창의기법만 적용한 기존의 연구 결과와는 다소 차이가 있는 것으로 생각된다.

### 3. 과학과 창의·인성 수업이 과학 관련 태도에 미치는 영향

과학과 창의·인성 수업이 과학 관련 태도에 미치는 영향을 알아보기 위해 수업 처치 후 실험집단과 비교 집단을 대상으로 사후 검사를 실시하였다. 사후 검사 분석 결과는 표 13과 같다.

표 13. 과학 관련 태도의 집단 간 사후 검사 결과

구분	집단	N	평균	표준편차	t	p	
과학 관련 태도	실험	25	4.06	0.48	2.28	.027	
	비교	25	3.71	0.59			
과학 탐구의 태도	실험	25	4.14	0.57	2.08	.043	
	비교	25	3.78	0.66			
하위 영역 태도의 적용	과학적	실험	25	3.88	0.45	2.49	.016
	비교	25	3.52	0.56			
과학수업의 즐거움	실험	25	4.14	0.68	1.79	.079	
	비교	25	3.78	0.72			

“과학 관련 태도”에 대한 평균은 실험집단이 4.06으로 비교집단의 3.71보다 더 높게 나왔고 이것은  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미하였다. 이것은 창의·인성 수업을 적용한 과학수업이 학생들

의 “과학 관련 태도”의 향상에 효과적인 영향을 미친다는 것을 말한다.

이를 좀 더 구체적으로 알아보기 위해 하위 세 영역의 변화를 살펴보았다. 하위 영역 중 “과학 탐구의 태도”와 “과학적 태도의 적용”은 실험집단이 비교 집단의 평균보다 높게 나타났으며  $p < .05$  수준에서 통계적으로 유의미하여 창의·인성 수업을 강조한 과학수업이 학생들의 “과학 탐구의 태도”와 “과학적 태도의 적용”의 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 반면 “과학 수업의 즐거움”은 실험집단의 사후검사 점수의 평균이 비교집단보다 높게 나왔으나 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나왔다. 이러한 결과는, 표준편차의 사후검사 결과로 판단해 보았을 때, 실험집단의 구성원 중 일부 학생들이 수업 중 여러 가지 활동을 수행하는 것에 있어 부담감을 많이 느낀 것에서 초래되었다고 생각한다.

이 결과는, 이정애(2012)가, 창의·인성 수업안 개발 적용이 초등학교 3학년의 창의력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향에 대한 연구에서 과학 수업의 즐거움, 과학 관련 취미에 대한 관심, 과학 관련 직업에 대한 관심 등의 영역에 긍정적인 영향이 있었다고 보고한 것과 조금의 차이가 있다. 또 김형자(2012)의, 고등학교 2학년 자연과학계열 학생들을 대상으로 창의적 과학 글쓰기를 활용한 수업이 생물에 대한 흥미와 과학적 태도에 미치는 효과의 연구에서, 수업 후 학생들의 생물에 대한 관심, 생물 학습에 대한 흥미, 생물 관련 활동 요소가 유의미하게 상승하였다는 연구 보고와도 다소 차이가 있는 결과이다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 4학년 학생들을 대상으로 4학년 1학기 ‘1. 무게 재기’ 단원을 주제로 11차시 창의·인성을 강조한 과학수업을 구안하여 수업을 한 후, 학생들의 창의성 및 과학 관련 태도에 미치는 효과를 살펴보았다. 그리고 다음과 같은 결

과를 얻을 수 있었다.

첫째, 개발한 창의·인성을 강조한 과학수업이 학생들의 창의성 향상에  $p < .05$  수준에서 유의미한 영향을 준 것으로 나왔다. 특히 창의성 하위 요소 중 “유창성”과 “독창성”, “제목의 추상성”의 향상에 유의미하였다. 이는 카드 브레인라이팅이나 PMI 기법 등의 창의 기법 활용, 학습자의 창의적 사고를 자극하는 발문 및 토의 중심의 창의·인성 수업이 일반 과학수업에 비해 학생들의 창의성 향상에 효과적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

둘째, 과학과 창의·인성 수업은 초등학생들의 “과학 관련 태도” 특히 하위 영역 중 “과학 탐구의 태도”와 “과학적 태도의 적용” 등을 향상시키는 데에 있어  $p < .05$  수준에서 유의미한 영향을 미친 것으로 나왔다. 모둠학생들과 문제 해결을 위해 의견을 나누고 창의적으로 사고하며 자유롭게 표현하는 활동을 한 것이 “과학 탐구의 태도” 및 “과학적 태도의 적용” 등의 하위 영역에서 효과가 있었다고 생각된다.

이상의 연구 결과를 통해서 창의·인성을 강조한 과학 수업이 학생들의 창의성과 과학 관련 태도의 신장에 효과적이었음을 알 수 있었다.

결론을 바탕으로 다음과 같은 후속연구에 대한 필요성이 요구된다.

첫째, 창의성 신장에 관한 선행연구는 많지만 과학 수업에서 인성 함양에 관한 선행연구는 많이 부족한 실정이며 또한 대부분의 교사들이 인성을 인간관계 덕목의 차원에 한정짓고 과학 수업에서 도외시하는 경향이 많다. 2009 개정 교육과정이 추구하는 목표가 창의·인성 교육의 활성화임을 감안할 때 과학 수업도 창의와 인성을 동시에 함양할 수 있는 수업이 될 수 있도록 과학과 창의·인성 수업에 대한 후속 연구가 활발하게 진행될 필요가 있을 것 같다.

둘째, 본 연구에서는 4학년 과학과 한 단원에 한정하여 창의·인성 수업을 적용하였지만 다양한 학년과 단원에 창의·인성 수업을 효과적으로 적용하는 교육의 실천적 사례가 활발히 이루어져 이러한 프로그램을 일반화할 수 있게 한다면 현장의 교사

들이 이것을 쉽게 과학 수업 현장에 투입할 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

- 교육과학기술부(2010). 창의와 배려의 조화를 통한 인재 육성 창의·인성교육 기본방안
- 권명희(2011). 창의·인성교육을 적용한 초등학교 뮤지엄 교육프로그램 개발. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김영채(2002). 창의적 문제해결력: 창의력의 이론, 개발과 수업. 서울: 교육과학사.
- 김왕동(2010). 창의·인성교육의 근본적 해법, STEPI ISSUES & POLICY 2010-11
- 김인숙(2011). 창의·인성교육을 적용한 한문과 수업 방안. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김형자, 변정호, 권용주(2012). 창의적 과학 글쓰기를 활용한 수업이 생물에 대한 흥미와 과학적 태도에 미치는 효과. 과학교육연구지, 36 (2), 198-215.
- 문용린, 최인수(2010). 창의·인성교육 활성화 방안 연구. 교육과학기술부 보도자료.
- 박종선, 최지연(2012). 창의·인성 함양을 위한 실과 수업과정안 개발. 대한공업교육학회지, 37(1), 165-182.
- 심향미(2010). 초등과학과에서 창의력 계발을 위한 창의기법 활용방안. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이완석(2007). 창의적 사고기법을 적용한 과학수업이 초등학생의 창의성에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이정애(2012). 창의·인성 수업안 개발 적용이 초등학교 3학년의 창의력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정진영, 강충열(2011). 초등학교 교육과정의 간학문적 통합을 통한 창의·인성교육 프로그램 설계 모형 탐색. 학습자 중심 교과교육연구, 11(4), 373-391.
- 최미정(2010). 창의·인성교육을 위한 교사교육 모형 개발. 학습자 중심 교과교육연구, 10(3), 501-526.
- 홍혜정(2012). 과학 교과에 적용되는 창의·인성 교육과 평가 방법에 대한 교사들의 인식. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- Cropley, Arthur J. (2001). Creativity in education and learning London: Kogan Page.
- Fraser, B. J. (1978). Development of Test of Science-Related Attitude. Science Education, 62(4), 509-515.
- Martin, Mike W. (2007). Creativity ethics and excellence in science. Lanham: Lexington Books
- Treffinger, D. J. (1995). Exploring the inventiveness in everyone, In Jouce, M. Isaksen, S., Puccio, G., Davidson, F., Coppage, C. Introduction to creativity, 161-170, Acton, Mass: Copley Publishing Group.

## 국문 요약

본 연구의 목적은 창의·인성을 강조한 과학수업이 초등학생의 창의성과 과학 관련 태도에 미치는 영향을 알아보고자 하는 것이다. 연구의 수행을 위하여 4학년 1학기 '1. 무게 재기' 단원의 교과 내용을 분석하고 창의성 및 인성과 관련한 요소를 활용하여 11차시 과학수업을 구안하였다. 초등학교 4학년 두 반을 선택하여 한 반은 실험집단, 다른 한 반은 비교집단으로 정하였고 실험집단은 창의·인성을 강조하여 개발한 과학수업을, 비교집단은 일반적인 과학 수업을 시행하였다. 두 반을 대상으로 창의성과 과학 관련 태도에 관한 사전검사와 사후 검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

첫째, 창의·인성을 강조한 과학수업이 학생들의 창의성 향상에  $p < .05$  수준에서 유의미한 영향을 준 것으로 나왔다. 특히 창의성 하위 요소 중 “유창성” 과 “독창성”, “제목의 추상성” 향상에 유의미하였다. 둘째, 과학과 창의·인성 수업은 초등학생들의 과학 관련 태도의 향상에  $p < .05$  수준에서 유의미한 영향을 준 것으로 나왔다. 하위 영역에서는 “과학 탐구의 태도” 와 “과학적 태도의

적용력” 을 향상시키는 데에 유의미한 영향을 미친 것으로 나왔다.

이상의 연구 결과를 통해 창의·인성을 강조한 과학 수업이 학생들의 창의성과 과학 관련 태도의 신장에 효과적이었음을 알 수 있었다.

주요어 : 창의·인성을 강조한 과학 수업, 창의성, 과학 관련 태도