

# 과학영재교육 프로그램이 초등영재학생들의 과학창의성과 프로그램에 대한 인식에 미치는 영향

신애경<sup>1\*</sup> · 강민석<sup>1</sup> · 김범기<sup>2</sup>

<sup>1</sup>제주대학교 · <sup>2</sup>한국교원대학교

## Effects of Science Gifted Program on Scientific Creativity and Recognition of that Program for the Elementary School Students

Ae-Kyung Shin<sup>1\*</sup> · Min-Seog Kang<sup>1</sup> · Beom-Ki Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jeju National University · <sup>2</sup>Korea National University of Education

**Abstract:** The purposes of this study were to analyze the effects on scientific creativity of the Science Gifted Program, to survey recognition of gifted learners on the Program, and to obtain implications for the development direction of guidance program. The subjects of this study were 20 persons of the class for the gifted in an elementary school science, which belonged to Education Institute for the Gifted, Office of Education in Jeju city. The Science Gifted Program were applied during 28 times. The effects of the program were analyzed using the scientific creativity test, recognition questionnaire and interview of the Science Gifted Program. The results of this study were as follows.

First, after applying Science Gifted Program, the scientific creativity of the gifted in science was enhanced. Especially, fluency was enhanced most remarkably. Second, after applying Science Gifted Program, students stated that they had the positive feeling about this program.

The suggestions of results of recognition questionnaire of the Science Gifted Program were as follows. First, the Science Gifted Program must include experiment and research of subject. Second, it is necessary to guide concretely of the learning method before beginning of the Science Gifted Program. Third, it is necessary to control content level and quantity of the task for the student's easy comprehension.

**Key words:** scientific creativity; the Science Gifted Program

### I. 서 론

세계 여러 나라에서는 영재학생들의 능력을 일찍 알아보고 영재교육을 실시하고 있다(이경미, 2006). 최근 세계 여러 나라에서 자국의 영재들을 발굴하고 교육하는데 많은 관심을 갖는 이유는 국가적, 교육적, 사회적, 개인적 차원에서의 필요성 때문이며, 개인의 자아실현을 도모하고 국가·사회의 발전에 기여할 가능성이 있는 사람을 조기에 발굴하여 그에 적합한 특별 교육을 받게 하려는데 있다(박경희, 2004).

이러한 세계적인 추세에 발맞추어 우리나라도 2002년 3월 영재교육진흥법이 시행됨에 따라 영재교육이 공교육에서도 시작되었고, 공교육 속에서의 영재교육은 대학교 부설 영재교육과 교육청 승인 영재

교육으로 계속 진행되어 오고 있다. 과학영재 교육의 최종 목표는 창의성 신장으로, 과학 영재는 독창적인 아이디어를 창출하고 자신이 가지고 있는 생산성을 최대화하여 미래 사회를 생산적으로 이끌어 갈 수 있게 하는 창의적 문제 해결력을 갖추어야 한다(조석희 등, 2001, 2004). Black (1984), Karnes & Bean (1990, 2001), Plowman (1981)은 창의적 문제해결력은 영재아의 중요특성으로 언급하고 있다.

창의성이라는 용어는 예술, 작문, 과학, 수학, 일상 생활 등 인간 활동의 거의 모든 영역에서 광범위하게 사용되는데, 창의성은 그것이 발휘되는 영역과 깊은 관련이 있다(박종원, 2004). Sternberg(1996)는 영역별 창의성 사이의 상관을 조사한 결과 상관이 0.37로 낮다고 보고하였다. 과학창의성은 창의적 문제해

\*교신저자: 신애경(akshin@jejunu.ac.kr)

\*\*2011년 04월 19일 접수, 2011년 05월 26일 수정원고 접수, 2011년 05월 27일 채택.

결 능력과 과학의 영역 특수적인 요소가 결합되어 발휘되는 능력이며(김현정, 2003), 또한 과학지식을 바탕으로 과학적 사고를 요구한다는 관점에서 일반 창의성과 구분 된다(성진숙, 2002). 따라서 과학창의성은 영역 의존적이므로 과학영재교육은 과학창의성을 신장시켜야 함을 시사한다.

과학영재교육이 과학창의성의 신장에 미치는 영향에 관한 연구들을 살펴보면 다음과 같다. E-NIE학습이 초등학생의 과학창의적 문제해결력을 신장시켰고(김미정, 2006), 문제 해결형 탐구 실험이 중학교 과학영재학생들의 과학창의성을 신장시켰다(김지영 등, 2008). Creative Problem Solving Model(CPS 모형)에 따른 동아리활동이 과학영재학생들의 창의적 문제해결력을 신장시켰으며(임지춘, 2006), 웹 기반 프로젝트 학습도 과학창의적 문제해결력을 신장시켰다(정복이, 2003). 마인드 맵 등 다양한 과학 학습 활동을 개발하여 적용하였을 때 초등학생들의 과학적 창의성을 신장시켰다(백남권과 정영숙, 2001).

교육청에 소속된 대부분의 초등학교 과학영재학급에서는 한국교육개발원에서 제공한 프로그램들을 사용하여 영재학생들을 교육하고 있다. 과학창의성의 신장은 과학영재교육에서 반드시 이루어야 할 목표이기에, 한국교육개발원에서 제공한 프로그램을 가지고 운영하고 있는 학교 현장에서 이루어지는 과학영재교육 프로그램이 과학창의성을 신장시키는지에 관한 연구가 필요하다. 선행연구들에서는 과학창의성을 향상시키기 위한 목적으로 개발된 프로그램을 투입한 후 그 효과를 검증하는 연구는 있었다. 그러나 일반적으로 교육청 소속 영재학급에서 운영하고 있는 한국교육개발원에서 제공한 프로그램이 과학 창의성에 미치는 영향에 대한 연구는 거의 없었다. 따라서 이 연구에서는 과학영재학급에서 운영되는 한국교육개발원에서 제공된 프로그램이 과학창의성을 신장시킬 수 있는지에 대한 연구를 하고자 한다. 그리고 과학영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식을 조사하여 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 시사점을 제공하는 것이 이 연구의 목적이다.

이 연구의 목적에 따라 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 과학영재교육 프로그램은 과학창의성을 신장시키는가?

둘째, 과학영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 대상 및 연구 방법

대부분의 영재학급에서 사용하고 있는 과학영재교육 프로그램이 영재학생들의 과학창의성을 신장시키는지 알아보기 위해서 전국에서 표집된 학생들을 통해 프로그램의 효과를 살펴보아야 하나 연구대상 선정에 대한 현실적인 제약으로 이 연구에서는 제주특별자치도 제주시 소재 S초등학교 영재학급 5학년 남학생 13명, 여학생 7명 총 20명을 대상으로 하였다. 5학년 학생으로 선정한 이유는 6학년 학생들은 5학년에 이어서 진급하면서 영재교육을 기존에 받아왔기 때문에 과학영재교육 프로그램의 효과를 검증하기에는 적합하지 않다고 판단했기 때문이다.

이 연구의 연구방법은 단일 집단 사전사후 검사 설계 방법을 사용하였다. 프로그램의 운영은 정규 수업 시간이 아닌 토요일 방과 후와 방학시간을 이용하여 진행하였다. 연구대상 영재학급의 경우 5학년이 1개 반으로 운영되고 있는 여건상, 실험집단과 통제집단을 설정하지 못하고 단일 집단으로만 실시하였다.

영재교육 프로그램 적용에 따른 과학창의성의 변화를 알아보기 위해 사전사후 검사를 실시하여 t-검증하였고, 학생들의 프로그램에 대한 인식을 알아보기 위해 과학영재교육 프로그램에 대한 인식 설문지와 면담을 사후에 실시하여 그 결과를 정성분석 하였다. 면담은 과학영재교육 프로그램을 적용한 후에 면담은 주관식 문항의 응답에 대한 확인 수준에서 실시하였다. 영재학생 중 과학창의성이 많이 향상된 5명의 학생과 과학창의성이 향상되지 않은 2명의 학생을 선정하여 약 1시간 동안 집단 면담하였다. 그러나 과학창의성의 신장여부와 면담내용 간에는 특별한 경향성이 없어 면담 내용을 기술할 때에는 학생들을 구분하지 않았다. 또한, 면담 학생들이 개인 일정들로 인하여 개별 면담을 실시할 여건이 되지 않아 7명의 학생들을 집단으로 면담하였다. 면담한 내용은 녹음, 전사하여 분석하였다. 면담내용은 프로그램의 장점, 단점, 활동 형태, 과학용어의 이해도, 바라는 점, 도움이 된 점에 대해 연구자가 질문을 하고 최대한 편안한 분위기를

조성해주어 학생들이 자유롭게 대답하도록 하였다.

생각을 자유롭게 표현할 수 있는 허용적인 분위기가 조성되어 있으며, 탐구과정의 경험 및 탐구방법의 학습을 할 수 있도록 하는 점이였다.

## 2. 과학영재교육 프로그램

과학영재교육 프로그램은 약 6개월 동안 총 28차시에 걸쳐 실시되었다. 초등과학교육 석사학위를 소지하고 있으며, 도교육청으로부터 과학영재교육연수를 이수한 현직 교사 2명이 영재 수업을 실시하였다. 과학영재교육 프로그램은 한국교육개발원에서 개발한 초등과학영재를 위한 프로그램을 소속 영재학급 학생들의 수준에 맞게 수정하여 아래 <표 1>과 같이 운영하였다.

과학영재교육 프로그램은 초등학교 정규 교육과정 과학 수업시간에는 다루지 않았던 새로운 내용이 많았다. 빛, 소리라는 2가지 주제를 각각 8차시씩 실험 수업으로 구성하였고, 태풍이라는 1가지의 주제를 12차시의 주제탐구활동으로 구성하였다. 내용의 수준은 초등학교 과정 내에서 다양하게 공부할 수 있는 내용부터 중·고등학교 수준의 내용까지 폭넓게 다루고 있었다. 기존 수업 형태와의 차이점은 다양한 자료를 활용하여 스스로 문제를 해결해가는 과정이며, 모둠별 실험 및 모둠원 간의 활발한 토의활동이 가능하고,

## 3. 검사도구

이 연구에서는 학생들의 과학창의성을 측정하기 위한 검사지로 연구자가 생각하는 과학창의성의 개념과 가장 유사한 박경희(2004)의 검사지를 이용하였다. 이 검사지는 과학창의성을 유창성, 독창성, 과제집착력, 가설설정능력, 실험설계능력, 동시적 정보처리능력으로 구분하고 있으며, 6개의 문항으로 구성되어 있다. 이 검사지는 중학교 영재학급 학생을 대상으로 개발되었고, 신뢰도는 Cronbach  $\alpha$ 가 0.71이었다. 다른 과학창의성 검사지를 초등학생에게 사용해도 괜찮을 것이라는 개발자의 의견에 따라 초등학교 5, 6학년 일반학생 51명에게 예비검사를 실시하였다. 검사지의 채점은 채점자의 주관성을 배제하고 검사지의 평가 결과에 대한 신뢰도를 확보하기 위해 초등과학 교육 석사학위자 1명과 연구자가 상호 교류 채점하는 방식을 사용하였다. 2명의 채점자가 10개의 검사지를 채점한 후 채점결과를 비교하면서 채점기준을 설정하였다. 이렇게 설정된 채점기준을 사용하여 각자 나머

표 1 과학영재교육 프로그램의 운영 주제와 내용

월일	주제	지도내용	교육방법	차시
4. 5	빛의 성질	· 빛의 직진, 반사, 굴절	강의, 토의 개별·조별학습	4
5.17	빛의 성질	· 빛의 분산, 합성, 분광기 만들기	강의, 토의 개별·조별학습	4
6. 7	소리와 악기	· 소리와 물체의 관계알기 · 소리 만들기 · 소리의 진동수와 주기 측정	개별학습	4
7. 5	소리와 악기	· 소리와 악기의 관계알기 · 빨대하모니카 만들기	개별학습	4
8. 2	태풍	· 태풍이란? · 태풍의 특징 · 태풍의 원인	강의, 토의 개별·조별학습	4
8.30	태풍	· 태풍의 힘 · 태풍의 구조 · 태풍의 움직임, 태풍의 모습	강의, 토의 개별·조별학습	4
9.20	태풍	· 태풍의 피해를 줄일 수 있는 방법 · 태풍을 에너지로 이용할 수 있는 방법 · 태풍보고서 만들기	강의, 토론 개별·조별학습	4

지 채점을 실시한 결과 채점자간 일치도는 0.91이었다. 그리고 검사지의 신뢰도는 Cronbach  $\alpha$ 가 0.70으로 나왔다. 예비검사를 통해 신뢰도가 확보되었으므로 검사지를 그대로 사용하였다.

과학 영재 학생들이 과학영재교육 프로그램에 대한 인식을 알아보기 위하여 김일곤(1996)이 개발한 수업 평가 설문지와 허미경(2004)이 개발한 영재교육 프로그램 인식 설문지의 내용을 수정·보완하여 과학교육 전문가 2명에게 내용타당도를 검증받아 사용하였다. 과학영재교육 프로그램에 대한 인식 설문지는 총 27 문항으로, 23문항은 5점 리커트 척도의 문항이고, 4 문항은 자신의 생각을 자유롭게 기술하도록 한 서술형 문항으로 구성하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 과학영재교육 프로그램에 의한 과학창의성의 변화

##### 1) 과학창의성의 사전 사후 검사 결과 비교

과학영재교육 프로그램이 과학창의성의 신장에 미치는 효과를 알아보기 위하여 프로그램 투입 전·후에 걸쳐 과학창의성 검사를 실시하였다. <표 2>에 알 수 있듯이, 사전과 사후 검사 결과를 t-검증으로 분석한 결과, 사후 검사의 평균이 사전에 비해 26.05 증가하여 사전에 비해 사후에 통계적으로 유의한 향상이 있었음을 알 수 있다. 이는 과학영재 학생들을 대상으로 실시한 프로그램이 과학창의적 문제 해결력과 과학적 창의성에서 유의한 향상을 보인 김미정(2006), 김지영 등(2008), 백남권과 정영숙(2001), 정복이(2003)의 연구와 일치하는 것으로, 이를 통해 과학영재교육 프로그램이 과학창의성을 신장시키는데 효과적이었음을 알 수 있었다.

##### 2) 과학창의성의 하위요소별 사전 사후 검사 결과 비교

과학창의성의 하위요소인 유창성, 독창성, 과제

집착력, 가설설정 능력, 실험설계 능력, 동시적 정보처리 능력에 대한 사전 사후 검사 결과는 <표 3>과 같다.

6개의 하위 요소 중 유창성, 독창성, 실험설계능력, 동시적 정보 처리 능력에서 통계적으로 유의한 향상을 보였다. 특히 유창성 영역에서 가장 큰 향상을 보였다. 이렇게 여러 하위 요소들이 골고루 향상을 보인 것은 처치 프로그램이 확산적·수렴적 사고를 바탕으로 창의성의 하위 요소들을 자연스럽게 체득할 수 있는 다양한 환경을 제공함에 따라 나타난 결과라고 해석할 수 있다. 그러나 과제집착력과 가설설정 능력은 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 과제집착력의 경우 과제에 최선을 다하는지를 검사하는 요소인데, 프로그램에서 다루어지는 내용과 과제가 다소 어려워져 자세히 가르쳐달라고 응답하는 학생들의 반응으로 보아 프로그램의 높은 수준이 학생들의 과제집착력을 유의미한 정도로 향상시키지 못한 것으로 판단된다. 또한, 가설설정능력은 매우 고차원적인 사고를 요구하는 능력으로 이 연구에서 수행된 3개 주제 28차시 과학영재교육 프로그램으로는 유의미한 향상을 나타내지 못한 것으로 여겨진다.

#### 2. 과학영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식

##### 1) 과학영재교육 프로그램에 대한 인식 설문 결과

과학영재교육 프로그램 실시 후 설문지를 통해 프로그램에 대한 학생들의 인식을 알아보았다. 설문지의 문항들을 항목별로 나누어 리커트 5점 척도형 문항들은 항목별 평균을 알아보았고, 학생들의 의견을 표현할 수 있는 형태의 서술형 문항들은 학생들이 제시한 의견을 모두 추출하여 정리하였다.

<표 4>에서 알 수 있듯이 리커트 5점 척도형 문항들의 전체평균은 4.34로 학생들 대부분은 과학영재교육 프로그램에 대해 긍정적으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 리커트 5점 척도형 문항들의 항목별 평균은 수업 영역 4.24, 학습자료 영역 4.45, 영재교사 영역

표 2 과학창의성의 사전 사후 검사 t-검증 결과

검사	N	M	SD	t	p
사전검사	20	151.4	19.6	7.23	0.000
사후검사	20	177.5	18.7		

표 3 과학창의성의 하위요소별 사전 사후 검사 t-검증 결과

하위요소	검사	N	M	SD	t	p
유창성	사전검사	20	20.6	5.7	7.79	.000
	사후검사	20	28.0	6.7		
독창성	사전검사	20	7.5	4.1	2.43	.025
	사후검사	20	9.5	3.8		
과제집착력	사전검사	20	6.0	1.9	1.11	.279
	사후검사	20	6.5	1.3		
가설설정 능력	사전검사	20	8.3	2.7	.28	.776
	사후검사	20	8.4	1.6		
실험실계 능력	사전검사	20	56.7	11.9	2.75	.013
	사후검사	20	63.0	13.8		
동시적 정보처리 능력	사전검사	20	52.5	11.5	3.54	.002
	사후검사	20	62.1	11.9		

표 4 프로그램 인식에 대한 영역별 평균

프로그램 인식	수업	학습자료	영재교사	전체
평균	4.24	4.45	4.59	4.34

4.59로 각 영역 모두 4.24 이상으로 매우 긍정적인임을 알 수 있다.

(1) 수업에 대한 인식

수업에 대한 인식은 크게 참여도, 문제해결원리, 흥미도, 학습 만족도, 학습 지속도의 5개 영역으로 나누어진다.

〈표 5〉에서 알 수 있듯이, 참여도에 대한 문항은 5점 척도형 5문항이며, 평균은 3.63으로 수업에 대한 다른 항목의 평균에 비해 가장 낮았으나 보통 이상의

결과였다. 이는 과학영재교육 프로그램을 통해 학생들이 적극적으로 수업에 참여하는 부분에서 약간 부족한 부분이 있었다고 해석할 수 있다. 위의 결과를 볼 때, 학생들이 좀 더 자유롭게 질문할 수 있는 수업 분위기를 조성하고, 학생 스스로 학습할 주제에 대해 관심을 가지려는 자세와 학습 전에 예습을 할 수 있도록 하는 학습 태도를 지도하여야 할 것으로 판단하였다.

〈표 6〉에서 알 수 있듯이, 문제해결원리에 대한 문항은 리커트 5점 척도형 4문항이며 평균은 4.48로 전

표 5 참여도에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
참여도	3.63 (0.78)
· 질문을 통한 수업에 참여도	3.35 (1.09)
· 영재교육 프로그램 수업에 참여도	3.45 (1.05)
· 학습전 예습의 참여도	3.55 (0.83)
· 학습에 대한 관심과 참여도	4.00 (1.12)
· 학습 자료 조사와 참여도	3.80 (1.01)

표 6 참문제해결원리에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
문제해결원리	4.48 (0.63)
· 과학원리 발견	4.70 (0.57)
· 문제의 해결력 향상	4.10 (1.07)
· 새로운 사실 발견	4.50 (0.83)
· 문제 해결과 원리 발견	4.60 (0.75)

체평균에 비해 높았다. 또한 학생들과의 면담에서 학습한 주제에 관련된 과학지식에 대해 좀 더 넓고 깊게 원리까지 배울 수 있어서 좋았다는 반응을 보였다. 이와 같은 사실로 과학영재교육 프로그램에서 학생들은 스스로 과학의 원리를 발견하는 경험을 가졌으며, 이 경험들이 과학창의성의 향상에 도움을 준 것으로 보인다.

〈표 7〉에서 알 수 있듯이, 흥미도에 대한 문항은 리커트 5점 척도형 4문항이며 평균은 4.44로 전체 평균에 비해 높았다. 학생들과의 면담에서도 학교에서는 하지 않는 새로운 실험이나 주제탐구에 대해 좋았다는 반응이 있었다. 이는 과학영재교육 프로그램이 학

생들이 평소에 경험해보지 않았던 새로운 활동 위주의 수업으로 진행된 때문인 것으로 보이며, 이 과정에서 높은 흥미가 과학창의성의 향상에 도움 준 것으로 판단된다.

〈표 8〉에서 알 수 있듯이, 학습 만족도에 대한 문항은 리커트 5점 척도형 2문항이며 평균은 4.73으로 전체 평균에 비해 높았다. 이는 학습 만족도가 과학창의성의 향상에 도움이 되었음을 의미한다. 과학영재교육 프로그램에서 학생들이 스스로 실험하고 탐구하게 함으로써 학생들은 학습에 만족하고 있는 것으로 연구자는 판단하였다.

〈표 9〉에서 알 수 있듯이, 학습만족도에 대한 문항

표 7 흥미도에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
흥미도	4.44 (0.46)
· 학습의 흥미도	4.70 (0.57)
· 흥미를 가지고 참여	4.25 (0.64)
· 영재교육 프로그램 수업의 효과면	4.60 (0.68)
· 과학 시간이 기다려짐	4.20 (0.83)

표 8 학습 만족도에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
학습 만족도	4.73 (0.41)
· 영재교육 프로그램 수업 방법의 만족도	4.80 (0.41)
· 구성요소 수업 효과면	4.65 (0.59)

표 9 학습 지속도에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
학습 지속도	4.65 (0.59)
· 기억의 지속도	4.65 (0.59)

은 리커트 5점 척도형 1문항이며, 학습 지속도에 대해 질문했을 때 평균이 4.65로 나타났다. 이런 결과를 분석하여 볼 때 과학영재교육 프로그램을 적용한 학습이 학생들의 기억에 오래 남아있는 것으로 판단된다.

(2) 학습자료에 대한 인식

송상헌과 김지영(2003)은 영재수업 교재와 학교교재 및 참고서와의 차이점은 교재 내용과 교재 기술 방법적인 면에서 가장 큰 차이가 있으며, 영재 수업에서 사용하는 교재는 정규교육과정 내용에 비해 보다 도전적이고, 복잡하고, 추상적인 개념과 내용, 그리고 새롭고, 유연하며 상호작용이 강조되는 문제 상황을 포함하여야 한다고 했다. 과학영재프로그램의 학습자료에 대한 설문지 결과는 아래의 <표 10>과 같다.

<표 10>에서 알 수 있듯이, 학습자료에 대한 문항은 리커트 5점 척도형 3문항이며 학습자료의 평균은 4.45로 전체 평균에 비해 높았다. 이를 통해, 학생들은 과학영재교육 프로그램에서 사용하는 학습자료를 일반 학습자료와는 매우 다르게 생각하고 있음을 알 수 있었다. 교재 내용의 수준에 대해서는 4.75로 수준이 높다고 인식하고 있었고, 영재 교재로서의 적절성에 대해서는 4.65로 적절하다고 인식하고 있었다. 이런 높은 수준의 학습자료들이 영재학생들의 과학창의성의 향상에 도움이 된 것으로 판단된다.

(3)영재교사에 대한 인식

표 10 학습자료에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
학습자료	4.45 (0.26)
· 교재 및 참고서의 차이	4.65 (0.49)
· 교재 내용의 수준이 높다고 인식	4.75 (0.55)
· 영재 교재로서의 적절성	4.65 (0.67)

표 11 영재교사에 대한 학생들의 인식

하위 영역 및 내용	평균 (표준편차)
영재교사	4.59 (0.34)
· 교사의 열의가 높다고 인식	4.95 (0.22)
· 이해도에 미치는 영향	4.70 (0.47)
· 학생수준 고려 여부	4.35 (0.81)
· 자기 주도적 학습 유도	4.35 (0.81)

허미경(2004)은 영재교육을 실시하는데 있어서 담당교사들의 문제가 가장 중요한 문제라 하였다. 영재교육에서 교사는 그 프로그램의 성패를 결정짓는 중요한 요인이다. 이처럼 영재교사는 영재교육에서 매우 중요한데, 영재교사에 대한 학생들의 인식은 아래의 <표 11>와 같았다. <표 11>에서 알 수 있듯이, 영재교사에 대한 문항은 리커트 5점 척도형 4문항이며, 영재교사에 대한 인식의 평균은 4.59로 전체 평균에 비해 매우 높았다. 이를 통해, 학생들은 과학영재교육 프로그램을 가르치는 교사에 대해서 만족스럽게 생각하고 있음을 알 수 있었다. 학생들은 교사들이 열의를 가지고 학생들이 학습내용을 이해할 수 있도록 하는데 큰 영향을 준다고 생각하였다.

(4) 프로그램 인식에 대한 주관식 문항

과학영재교육 프로그램 인식에 대한 주관식 문항의 결과는 다음과 같다. 학생들이 프로그램 참여시 어려웠던 점으로 수업내용이 수준이 높아서 이해가 되지 않은 것(45%)과 탐구자료 검색 및 활용(20%), 그리고 새로운 과학용어의 사용(20%)을 언급하였다. 학생들이 프로그램 참여시 쉽고 재미있었던 점으로 몰랐던 내용을 알게되는 것(45%)과 실험 하는 것(20%), 그리고 배우고 싶었던 공부를 하는 것(15%)을 언급하였다. 영재수업에서 얻은 점으로는 과학에 대한 지식향상(40%)과 원리이해(25%), 그리고 흥미향상(20%)이 있었다. 바라는 영재수업의 모습은 더 쉽게(35%), 더 재

미있게(35%), 더 자세하게(15%) 가르쳐주기를 바라고 있었다. 바라는 영재수업의 모습에 대한 학생들의 답변에서 과학영재교육 프로그램의 수준은 높게 하더라도, 원리나 용어는 초등학생들이 이해할 수 있는 정도로 쉽고 자세하게 다양한 예들 들어가면서 가르쳐야 할 필요성이 있음을 알 수 있었다.

## 2) 프로그램에 대한 면담 결과

### (1) 과학영재교육 프로그램의 장점

학생들이 프로그램의 장점을 어떻게 생각하는지를 알아보기 위해 “과학영재교육 프로그램에서 좋고 재미있었던 점은 무엇인가요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 컴퓨터로 조사하는 것이 재미있었어요. 그런데 어려운 내용도 있었어요.

학생 2: 실험을 많이 해서 좋았어요. 학교에서 과학 수업시간에 하는 실험보다 더 많이 실험을 하니까 좋았어요. 몰랐던 내용을 알아가는 것이 좋았어요.

학생 3: 실험이 많아서 좋았어요. 그리고 컴퓨터로 조사해서 내용을 알아가는 것이 재미있었어요. 과학영재교육 프로그램이 전반적으로 좋았어요.

학생 4: 실험도 재미있었구요. 캠프를 다녀온 것도 재미있었어요.

학생 5: 실험만 재미있었어요.

학생 6: 실험이 많아서 좋았어요. 과학영재교육 프로그램이 전반적으로 좋았어요.

학생 7: 실험하는 것이 재미있었어요. 학교에서 과학 수업시간에 하는 실험보다 더 신기하고 재미있어서 좋았어요.

7명의 학생 모두 실험과 주제탐구 활동이 영재교육에서 재미있고 좋았다고 말하는 경향이 있었다. 이는 과학영재교육 프로그램 인식 설문지의 주관식 문항의 결과와 같았으며, 과학영재교육 프로그램은 실험과 주제탐구와 같은 종류의 내용이 포함되어야 한다는 점을 시사하고 있다.

### (2) 과학영재교육 프로그램의 단점

학생들이 프로그램의 단점을 어떻게 생각하는지를

알아보기 위해 “과학영재교육 프로그램에서 힘들고 어려웠던 점은 무엇인가요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 숙제가 많아서 힘이 들었구요. 실험이 제대로 되지 않았을 때 힘이 들었어요.

학생 2: 수업내용 중에 이해가 되는 부분도 있고, 이해가 되지 않는 부분도 있었는데요. 숙제를 할 때에도 이해가 되지 않는 부분들이 있어서 어려웠어요.

학생 3: 숙제가 많아서 어려웠구요. 수업 내용도 이해하기 어려운 부분이 있었어요.

학생 4: 한 가지 주제로 인터넷을 이용하여 탐구하는 숙제가 어려웠어요.

학생 5: 인터넷으로 조사하는 숙제가 많아서 힘이 들었어요.

학생 6: 숙제 많이 내는 것이 힘이 들었어요. 주제가 어렵고 생소한 것이 있어서, 공부를 처음 시작할 때 막막했어요.

학생 7: 실험을 할 때 사진이 없어서 실험하기가 어려웠어요.

학생들은 숙제가 많아서 힘들고, 과학용어가 어려웠으며, 수업 내용이 어려웠다고 말하는 경향이 있었다. 이는, 과학영재교육 프로그램을 제작 및 운영할 때에는 학습하는 방법에 대한 구체적인 안내가 선행되어야 하며, 내용수준 및 과제의 양은 학생들이 소화해낼 수 있는 정도로 조정할 필요가 있음을 시사한다.

### (3) 선호하는 활동형태

학생들이 선호하는 활동 형태를 어떻게 생각하는지를 알아보기 위해 “모둠활동과 개인 활동 중 어느 활동이 더 좋았나요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 실험은 혼자 하는 것이 좋았어요. 조사하는 부분도 혼자 활동하는 것이 좋았어요. 해결해야 할 부분이 많은 활동에서는 모둠 활동으로 나누어서 활동하는 것이 좋았어요.

학생 2: 개인 활동을 할 때에는 모르는 것들을 모둠 활동을 할 때에는 친구들에게 물어보면 알 수 있어서 모둠활동을 하는 것이 좋았어요.

학생 3: 혼자 조용히 활동하고 싶을 때가 많았는데 모둠 활동을 할 때에는 싫었구요. 현장체험

학습 같은 활동을 할 때에는 모둠 활동으로 하는 것이 좋았어요.

학생 4: 실험하는 건 혼자 하는 것이 좋았구요. 조사하는 활동은 친구들과 함께 하는 것이 좋았어요. 왜냐하면, 내가 잘 모르는 것에 대해서 친구들과 함께 하면 더 많은 것을 알 수 있었으니까요.

학생 5: 실험이나 문제를 풀 때에는 친구들과 함께 하는 것이 좋았구요, 조사활동이나 현장학습에서는 혼자 활동하는 것이 좋았어요.

학생 6: 모둠 활동이 좋았어요. 모르는 부분도 서로 물어보면서 하면 좋았구요. 특히 실험을 할 때에 친구들과 함께하면 더 쉽고 재미있게 할 수 있었어요.

학생 7: 실험하는 건 혼자 하는 것이 좋고, 조사하는 활동은 친구들과 함께 하는 것이 좋았어요.

일부 학생들은 개인 활동을 선호하였고 다른 학생은 모둠활동을 선호하는 경향을 보였다. 이는 학습자의 학습 특성을 반영한 결과라고 보여 진다. 따라서 프로그램 구성할 때에는 학생들의 개인별 특성에 맞게 개별과 모둠 활동을 적절히 조정하여 운영할 필요가 있다.

#### (4) 과학용어의 이해도

학생들이 프로그램에서 사용하는 과학용어를 이해하고 있는지를 알아보기 위해 “과학영재교육 프로그램에서 사용했던 과학용어가 어려웠나요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 과학 용어는 어렵지 않았어요.

학생 2: 과학 용어가 어려웠어요.

학생 3: 어렵지 않았어요.

학생 4: 용어는 이해가 잘 되었어요.

학생 5: 과학 용어는 이해할 수 있었어요.

학생 6: 용어가 어려웠어요.

학생 7: 과학 용어가 어려웠어요.

7명의 학생중 4명은 어렵지 않았다고 반응을 하고 3명의 학생은 용어가 어려웠다고 반응을 했다. 따라서 과학용어나 개념에 대해 어려워하는 학생들을 위해 과학영재교육 프로그램의 실시 이전에 주제와 관

련된 과학 용어나 과학 개념에 배경지식을 갖출 수 있도록 미리 예습을 할 수 있는 자료에 대한 안내가 필요하다.

#### (5) 과학영재교육 프로그램의 개선점

학생들이 프로그램의 개선점을 어떻게 생각하는지를 알아보기 위해 “과학영재교육 프로그램에서 더 바라거나 아쉬웠던 점은 무엇인가요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 수업 중간중간에 재미있게 해주셨으면 좋겠어요.

학생 2: 이해가 안되는 부분을 잘 가르쳐 주셨으면 좋겠구요. 숙제가 많아도 좋은데요. 숙제가 너무 어려워서 하기가 힘이 들어서요. 숙제를 좀 쉽게 내주셨으면 좋겠어요.

학생 3: 질문에 잘 대답해주는 선생님이 좋았어요. 그리고 실험이나 어떤 활동을 할 때, 기본적인 원리를 좀더 자세하게 설명을 해주셨으면 좋겠어요.

학생 4: 실험 많이 하구요. 자세히 설명해 주시는 선생님이 좋았어요.

학생 5: 엄하지 않고 재미있게 수업을 이끌어나가는 선생님이 좋아요.

학생 6: 숙제를 너무 많이 해서 힘이 들었어요. 그리고 좀 더 흥미를 가지고 공부할 수 있도록 해 주셨으면 좋겠어요.

학생 7: 쉽게 가르쳐 주셨으면 좋겠구요. 과학 용어들을 더 자세하게 설명을 해주셨으면 좋겠어요.

학생들은 모두 더 재미있게, 더 자세하게, 더 이해하기 쉽게 가르쳐주시기를 바란다고 하였다. 그 이유는 과학영재교육 프로그램의 수준이 높아서인 것이라 판단했다. 높은 수준의 프로그램의 내용은 과학창의성의 향상에 도움을 주었으므로, 핵심 개념에 대한 지식수준은 낮추지 않으면서도 학생들이 좀 더 이해하기 쉽도록 교재의 내용을 재구성하여 가르칠 필요가 있다.

#### (6) 과학영재교육 프로그램을 통한 향상

학생들이 프로그램을 통한 향상을 어떻게 생각하는

지를 알아보기 위해 “과학영재교육 프로그램을 받고 나서 도움이 된 점은 무엇인가요?”를 질문해 보았다.

학생 1: 과학에 대해서 더 많은 것을 알게 되어서 좋았구요. 원래 알고 있던 내용들도 더 많이 알게 되어서 좋았어요.

학생 2: 과학에 대해서 더 많은 것을 알게 되어서 좋았구요. 학교에서 과학실험을 할 때에도 더 도움을 받게 되어서 좋았어요.

학생 3: 영재교육을 받기 이전에도 어느 정도는 알고 있었던 내용들이 많았지만, 더 넓고 깊게 배워서 그 원리까지도 알게 된 것이 좋았어요.

학생 4: 평상시에 호기심이 많았는데 이 영재교육을 받으면서 호기심을 충족시킬 수 있었어요. 탐구심도 늘어났고, 오랫동안 한 가지 주제를 꾸준히 공부해서 많은 내용을 알 수 있었어요.

학생 5: 태풍에서 인터넷으로 조사할 때 태풍에 대한 상식을 폭넓게 깊이 배워서 그 원리까지 알게 되어서 좋았어요.

학생 6: 학교에서 배울때 관련된 것이 나오면 다른 친구들보다 더 많은 것을 알고 있어서 좋았어요. 실험에도 도움을 많이 받았어요.

학생 7: 학교에서보다 영재교육에서는 여러 가지 과학의 내용을 배울 수 있어서 좋았어요.

학생들은 보다 넓게, 깊게 원리까지 알게된 점이 과학영재교육 프로그램을 통해서 도움이 된 점이라고 응답하는 경향이 있었다. 이와 같은 응답은 설문지의 문제해결원리에 대한 평균점수가 4.48로 높은 것과도 관련이 있으며, 문제해결원리가 과학창의성의 향상에 도움을 주고 있다고 연구자는 판단했다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구는 교육청 소속 과학영재학급에서 운영되는 프로그램이 과학창의성을 신장시키는지 알아보고, 프로그램에 대한 인식을 분석해보므로써 과학영재교육 프로그램을 개발하는데 시사점을 얻는데 그 목적이 있다. 이를 위한 연구문제에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학영재교육 프로그램은 영재학생들의 과학

창의성을 향상시킴을 알 수 있었다. 그리고 과학창의성의 하위 요소별로 차이가 있었는데, 과제집착력과 가설설정 능력을 제외한 하위 요소에서 유의미한 차이를 보였다. 가설설정 능력은 고차원적인 사고를 요구하고, 관련 지식배경을 요구하므로 쉽게 향상되지 않은 것으로 판단된다. 또한 면담 결과 프로그램에서 다루어지는 내용이나 과제가 학생들에게 다소 어려웠다고 응답했는데, 이러한 프로그램 내용수준이 학생들의 과제집착력을 유의미한 정도로 향상시키지 못한 것으로 판단된다.

둘째, 과학영재교육 프로그램에 대한 영재학생들의 인식은 수업, 학습자료, 영재교사에 대하여 대체로 긍정적이었다. 면담결과를 살펴보면 프로그램이 좀 어려웠지만 실험활동이나 주제탐구활동에 대해 매우 긍정적인 반응을 나타냈고, 또한 프로그램을 통해 학생들의 지식욕구를 충족시켜줄 수 있으며 다른 학습에 도움을 줄 수 있는 기회를 제공하였음을 알 수 있다.

학생들의 설문지 분석과 면담을 통해 과학영재교육 프로그램은 학생들이 선호하는 실험과 주제탐구와 같은 내용이 포함되어야 하고, 프로그램을 제작 및 운영할 때에는 학습하는 방법에 대한 구체적인 안내가 선행되어야 하며, 내용수준 및 과제의 양은 학생들이 소화해낼 수 있는 정도로 조정될 필요가 있다는 시사점을 얻게 되었다.

이상의 연구결과를 바탕으로 몇 가지 제언을 하면, 이 연구에서는 영재교육 프로그램의 투입 기간이 6개월 정도였으므로 더 오랜 기간 동안 프로그램을 운영한 후 사후검증을 할 필요가 있다. 그리고 다양한 영재교육기관에서 실시하고 있는 프로그램이 과학창의성을 신장시키는지 연구할 필요가 있다.

#### 참고 문헌

- 김미정(2006). E-NIE학습이 초등학생의 과학창의적 문제해결력에 미치는 효과. 진주교육대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 김일곤(1996). Vee 다이어그램 활용 수업이 중학생의 과학적 태도와 학업 성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원, 석사학위논문.
- 김지영, 하지희, 박국태, 강성주(2008). 중학교 과학영재의 과학 창의성 신장을 위한 문제 해결형 탐구 실험에서의 학생 간 대화 분석. 영재교육학회

- 지, 18(1), 1 - 21.
- 김현정(2003). 초등학교 과학과 교과서의 창의적 문제 해결력 내용분석틀 개발. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박경희(2004). 과학창의성 검사도구 개발과 과학영재아의 뇌 기능 분석. 한국교원대학교 대학원, 박사학위논문.
- 박종원(2004). 과학적 창의성 모델의 제안-인지적 측면을 중심으로. 한국과학교육학회지, 24(2), 375-386.
- 백남권, 정영숙(2001). 마인드 맵을 활용한 과학과 학습 활동이 아동의 과학적 창의성에 미치는 영향. 진주교육대학교 과학교육연구, 27, 31 - 40.
- 성진숙(2002). 과학에서의 창의적 문제 해결력에 영향을 미치는 제 변수 분석: 확산적 사고, 과학 지식, 내 외적 동기, 성격 특성 및 가정환경. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 송상현, 김지영(2003). 초등학교 수학 영재학급용 프로그램 개발에 관한 연구. 인천교육대학교 과학교육논총, 15, 71 - 100.
- 이경미(2006). 한국과 외국의 과학 영재교육에 대한 비교. 충남대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 임지춘(2006). CPS 모형에 따른 동아리활동이 과학영재의 창의적 문제해결력과 정의적 특성에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정복이(2003). 웹 기반 프로젝트 학습이 과학창의적 문제해결력 신장에 미치는 효과. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조석희, 장영숙, 정태희, 임희준(2001). 간편 창의적 문제해결력 검사 개발연구(I). 서울: 한국교육개발원.
- 조석희, 장영숙, 정태희(2004). 영재판별을 위한 간편 창의적 문제해결력 검사 개발을 위한 기초 연구. 서울: 한국교육개발원.
- 허미경(2004). 영재교육 프로그램의 운영 및 효과에 대한 평가. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Karnes, F. A. & Bean, S. M. (1990). Developing leadership in gifted youth. Reston, VA: Council for Exceptional Children.
- Karnes, F. A. & Bean, S. M. (2001). Methods and materials for teaching the gifted. Waco, TX: Prufrock Press.

- Plowman, P. D. (1981). Training extraordinary leaders. Roeper Review, 3, 13-16.
- Sternberg, R. J. (1996). Successful Intelligence (New York: Basic Books).

## 국문 요약

이 연구는 초등학생을 위한 과학영재교육 프로그램이 초등학교 학생들의 과학창의성에 미치는 영향을 분석하고, 학생들의 과학영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식을 분석하여, 초등학교 학생들의 과학영재교육 프로그램을 개발하기 위한 시사점을 얻는데 그 목적이 있다. 연구문제를 해결하기 위하여 과학영재학급 5학년 20명 학생들을 연구 대상으로 하였으며, 총 28차시에 걸쳐 과학영재교육을 실시하였다. 과학창의성 검사지, 과학영재교육 프로그램에 대한 학생들의 인식 설문지, 면담으로 프로그램의 효과를 분석하였다. 연구결과는 과학영재교육 프로그램은 영재 학생들의 과학창의성을 향상시켰다. 학생들에게 사전·사후에 과학창의성 검사를 실시한 결과 과학창의성이 향상되었으며 특히 유창성이 가장 많이 향상되었다. 그리고 과학영재교육에 대한 영재학생들의 인식은 긍정적이었다. 수업, 학습자료, 영재교사에 대하여 대체적으로 만족하고 있었다. 학생들의 설문지 분석을 통해 과학영재교육 프로그램은 학생들이 선호하는 실험과 주제탐구와 같은 내용이 포함되어야 하고, 프로그램을 제작 및 운영할 때에는 학습하는 방법에 대한 구체적인 안내가 선행되어야 하며, 내용수준 및 과제의 양은 학생들이 소화해낼 수 있는 정도로 조정될 필요가 있다는 시사점을 얻게 되었다.

주요어: 과학창의성, 과학영재교육 프로그램