

## 과학 분야의 창의적 체험활동을 통한 고등학교 과학동아리 학생들의 과학관련 태도 변화

김지현 · 김지나<sup>1\*</sup>

부산공업고등학교 · <sup>1</sup>부산대학교

### The Changes of Attitude Related to Science of Students in the High School Science Club through the Creative-Experience Activity of Science field

Jihyun Kim · Jina Kim<sup>1\*</sup>

Busan Technical High School · <sup>1</sup>Pusan National University

**Abstract :** This study was to investigate the changes of attitudes related to science of students in high school science club through modified the creative-experience activity model program. To begin with, using the creative-experience activity model program the programs adapted to the school practices have been developed through consultation of the teachers. The developed program was performed on students in the high school science club. Then we studied the changes of attitudes related to science of students through their outcomes of the activities and face-to-face talk. The change of attitudes related to science of students is positive, especially problem-solving, curiosity, a sense of responsibility, interests toward science, interests toward science related careers, and leisure interest in science. Interest for science as hobby were influenced by used tools like telescopes and experimental tools. Interest for science class were not effective to change to positive by creative experience activity. It seems to be due to creative experience activity were not connected with science class. The program to participate in the activities was more effective than to observe with visit for the change of the attitude related to science. Also, the programs with activities contained scientific knowledge were more effective.

**keywords :** creative-experience activity program, science club, attitudes related to science, non-formal education

## I. 서론

2009 개정 교육과정의 특징 중 하나는 창의적 체험활동의 편제이다. 2007년 개정 교육과정의 재량활동과 특별활동이 창의적 체험활동으로 통합되었으며, 창의 인재 양성을 위한 취지로 설정되었다(이광우 등, 2010). 창의적 체험활동은 교과 이외의 활동으로서 교과와 상호보완적 관계에 있으며, 자율성에 바탕을 둔 집단 활동의 성격을 지니고 있

을 뿐 아니라, 집단에 소속된 개인의 개성과 창의성도 아울러 고양하려는 목적도 포함하고 있다(교육과학기술부, 2009b). 창의적 체험활동의 영역은 자율활동, 동아리활동, 봉사활동, 진로활동으로 분류된다(교육과학기술부, 2009b). 고등학교에서의 창의적 체험활동에서는 학습자의 다양한 욕구를 건전한 방향으로 유도하고, 진로선택 및 자아실현을 강조한다. 그리고 동아리 활동은 교사가 주도적인 역할을 하지 않도록 유의하여 학생 중심의 흥미를

\*교신저자 : 김지나(mailto:jina@pusan.ac.kr)

“2014년 6월 19일 접수, 2014년 8월 28일 수정원고 접수, 2014년 8월 30일 채택

고 창의적인 운영을 도모하며 학생의 개성과 소질을 최대한 신장시키도록 하고 있다(교육과학기술부, 2009b). 과학교육과 관련된 창의적 체험 프로그램 개발에 대한 연구(김창만 등, 2011; 송경하, 이국행, 2013; 최유현 등, 2014), 창의적 체험활동을 통한 진로에 대한 연구(김여임, 2014; 이승건, 정남용, 2014), 창의적 체험활동 운영에 대한 연구(곽지은, 2013; 김경진, 2013; 도기원, 2013), 창의·인성 요소 및 과학관련 태도 변화(김지현, 2012; 이혜림, 2013), STEAM 교육을 통한 창의적 체험활동 적용 연구(이경선, 2013; 이지현, 2013) 등 창의적 체험활동 적용과 관련된 연구가 2009 개정 교육과정 개발 이후 이루어졌다.

우리나라 과학교육에서 과학태도에 대한 중요성은 과학과 교육과정에서 언급되어왔다. 과학관련 태도는 과학 교육에서 중요한 위치에 있으며 체험활동이 과학관련 태도를 미치는 영향에 대한 여러 연구가 이루어졌다. 윤석찬(2001)의 연구에서는 과학전람회의 참여가 과학적 태도에 긍정적으로 기여하였으며, 참여과정에서 학생의 역할분담이 클수록 과학적 태도가 높아지는 것으로 나타났다. 정세진(2003)은 현장 체험활동에 대한 교사들의 인식을 조사하고 현장 체험활동을 실시한 뒤 학생들의 태도 변화를 조사하였다. 연구 결과 교사들은 현장 체험활동에 의해 학생들의 과학적 태도가 긍정적으로 변화할 것이라고 인식하였다. 적용 후 학생들의 과학관련 태도에서는 과학의 사회적 의미 영역과 흥미적 관심 영역에서 유의미한 증가를 보였다. 조오근, 김영민(2006)의 연구에서는 전통 문화적 상황의 프로그램은 학생들의 과학과 관련된 태도 변화를 가져왔으나, 전통과학에 대한 인식의 변화를 가져오지는 못하였다. 강귀은(2007)은 학생들이 건학기관보다 체험기간을 선호하며, 교사의 사전 조사를 통해 학생들에게 적절한 안내가 체험학습의 효과를 가져 올 수 있다고 하였다. 엄경화(2007)의 연구에서는 국립 서울과학관 특별전시관에서 과학놀이 체험이 중학생의 흥미 유발, 실험활동에 대한 태도를 긍정적으로 향상시키는 데 효과가 있다는 결과를 얻었다. 박미선(2008)은 박물관과 생태 체험 위주의 과학 현장체험활동이 중학생의 과학관

련 태도 중 과학의 흥미적 관심, 과학 수업의 즐거움, 과학관련 직업 선호 등의 영역에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같이 2009 개정 교육과정에서 창의적 체험활동이 도입되기 전부터 과학교과에서의 체험활동을 통한 과학관련 태도 변화 관련 연구가 진행되었다.

외국의 비형식적 과학교육 관련 연구를 살펴보면, MacKenzie & White (1982)의 연구에서 적극적인 현장 체험활동을 한 집단이 소극적 집단 및 현장체험을 하지 않은 집단에 비해 성취 점수가 높은 것으로 나타났다. Wellington (1990)은 과학관 방문과 같은 비형식적 학습이 과학 소양에 효과적이라고 하였고, Knapp (2000)은 현장체험을 통한 경험이 에피소드적인 기억을 장기기억으로 전이시키는데 도움이 된다고 하였다. Jarvis & Pell (2005)은 10-11세의 300명 학생을 대상으로 영국 국립 우주센터를 방문 후 과학관련 태도를 조사하였는데, 장래에 과학자가 되겠다고 한 학생의 비율이 약 20% 증가하였다. 또한 학생들의 과학관련 태도는 2개월 후에도 여전히 긍정적인 것으로 나타났다. DeWitt & Storksdieck (2008)은 학교 밖 야외학습을 통해 인지적 정의적 학습이 이루어질 수 있으며, 학생들의 사전 지식과 관심, 현장 학습의 유무에 따라 학습 결과가 달라질 수 있다고 하였다. 그러나, 체험학습이 복잡한 개념이나 하나의 사실을 학습하는데에는 적합하지 않기 때문에 교실학습에 비해 항상 나은 학습인 것은 아니라고 하였다. Stocklmayera, Rennieb, & Gilbert (2010)는 형식적 학교 교육이 학생, 교사, 학부모들에게 비판을 받아왔으나, 과학교육에서 형식적 교육과 비형식적 교육의 협응으로 이러한 비판의 일부를 해결할 수 있다고 하였다. Filippopoliti & Koliopoulos (2014)는 형식적 교육과 비형식적 교육의 관계에 대한 연구가 필요하며, 과학 박물관에서 과학의 역사에 대해 학생들에게 더 많은 기회를 제공하는 것이 필요하다고 하였다.

2009 개정 교육과정의 창의적 체험활동의 목표는 학생들이 창의적 체험활동에 자발적으로 참여하여 개개인의 소질과 잠재력을 계발·신장하고, 자율적인 생활 자세를 기르며, 타인에 대한 이해를 바

탕으로 나눔과 배려를 실천함으로써 공동체 의식과 세계 시민으로서 갖추어야 할 다양하고 수준 높은 자질 함양을 지향하는 것이다(교육과학기술부, 2009a). 창의적 체험활동 교육과정은 학교 안과 밖의 다양한 자원과 지역과 학교의 독특한 문화 풍토를 고려하여 특색 있고 융통성 있게 운영하는 것이 중요하다. 선행 연구를 분석한 결과 고등학교 과학동아리 학생을 대상으로 한 창의적 체험활동에 대한 연구는 찾기 어려웠으며, 특히 장기간에 걸쳐 지역 자원을 이용한 창의적 체험활동을 수행한 뒤의 효과를 알아보는 연구는 없었다. 백승림, 손진희, 최윤진(2012)에 의하면, 고등학교 학생들은 창의적 체험활동이 대부분의 학교(교실)에서 이루어져서 프로그램의 다양성과 장소 및 시설이 미비하다고 인식하였다. 교사들은 정기적으로 외부기관과 연계하여 체계적이고 다양한 체험중심의 수업 진행이 바람직하다고 인식하였다. 김현철, 윤혜순(2013)은 창의적 체험활동의 활성화를 위해서 지역사회 자원이 원활하게 활용되어야 하지만, 교사의 업무가 가중되는 등의 문제를 해결하지 않으면 창의적 체험활동의 안착이 어렵다고 하였다. 학교 밖 지역 자원을 이용하여 교사가 쉽게 창의적 체험활동을 수행할 수 있도록 김찬중 등(2010)에 의해 창의적 체험활동 모델 프로그램이 개발되었다. 프로그램 개발 과정은 검토 및 시범학교 적용, 적용 후 피드백, 지역교육청 공개까지 12개월에 걸쳐 진행되었다. 모델 프로그램은 학교 밖의 자원을 활용하도록 구성되어 있으며, 과학 기술 분야 14개, 인문사회 분야 12개, 예체능 분야 13개, 융합 분야 10개, 글로벌 분야 10개, 진로 분야 12개로 총 71개, 1536 페이지로 구성되어 있다. 각 프로그램은 창의적 체험활동 영역, 창의성 요소와 인성 요소가 나타날 수 있도록 개발되었다.

2009 개정 교육과정의 창의적 체험활동은 비형식적 교육을 형식적 교육에 접목하였으며, 인지적인 영역보다는 정의적인 영역이 강조되었다. 이러한 창의적 체험활동 교육과정의 배경에 의해 개발된 모델 프로그램 중 과학분야의 체험활동을 동아리 학생들에게 적용하였을 때, 과학관련 태도의 변화에 긍정적인 효과가 있는지 연구할 필요가 있다.

김이슬(2010) 등의 연구에서 비형식 과학 교육기관의 교육 참여자는 프로그램을 통해 과학 탐구 능력 및 과학적 태도의 함양과 같은 과학적 소양이 증진되기를 기대하였다. 이 연구에서는 김찬중(2010) 등이 개발한 창의적 체험활동 모델 프로그램에서 과학 기술 분야의 프로그램 중, 연구 대상 학생이 소속한 고등학교 인근의 자원을 활용한 프로그램을 선정하였다. 이 연구에서는 창의적 체험활동 모델 프로그램을 학교 실정에 맞게 일부 수정하여, 고등학교 과학동아리 학생들의 과학과 관련된 흥미, 적성 등을 탐색하며 진로를 탐색에 도움을 주고자 하였으며, 과학분야의 창의적 체험활동이 과학동아리 학생들의 과학관련 태도에 영향을 미치는지 알아보았다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

이 연구는 부산광역시 소재하고 있는 인문계 고등학교 1학년 학생들 중 과학동아리 활동에 참여하기를 희망하는 학생 9명을 대상으로 실시하였다. 과학동아리반에 속해있는 10명의 학생 중 창의적 체험활동을 모두 이수하지 못한 1명은 연구 대상에서 제외시켰다. 연구 참여자의 성적, 창의적 체험활동을 하기 전의 진로희망 및 과학관련 태도를 표 1에 제시하였다. 사전, 사후 과학관련 태도는 면담을 통해 조사하였다.

### 2. 창의적 체험활동 프로그램 선정 및 운영

이 연구에서는 과학분야의 창의적 체험활동 프로그램 중 연구 참여자 소속 학교 인근의 지역 자원을 이용한 프로그램을 선정하였다. 낙동강 하구 에코센터 탐방, 고리 원자력 발전소 탐방, 김해 천문대 탐방을 학교 동아리 활동에 맞게 수정하였고, 부산대학교 물리 오픈랩 탐방은 모델 프로그램의 양식에 따라 새롭게 개발하였다. 학교의 상황에 의해 한 달에 한번 창의적 체험활동을 실시하였다. 4월

표 1. 연구 참여자 별 성적, 창의적 체험활동 전의 진로희망, 과학관련 태도

학생	특성	성적	진로희망	사전 과학관련 태도					
				과학 흥미	과학 학습흥미	과학 활동흥미	과학 직업흥미	과학 수업즐거움	과학 취미적관심
a		최상	의사	있음	있음	있음	있음	있음	있음
b		하하	지구과학자	있음	있음	있음	있음	있음	있음
c		중상	생물학관련	있음	없음	있음	조금있음	없음	있음
d		상상	컴퓨터관련	조금 있음	없음	보통	조금있음	조금있음	조금있음
e		상중	인문계열	보통	조금있음	보통	전혀없음	있음	있음
f		중상	인문계열	있음	전혀없음	없음	조금있음	전혀없음	조금있음
g		상상	인문계열	없음	없음	있음	조금있음	있음	조금있음
h		상상	약사	있음	있음	있음	조금있음	있음	있음
i		중중	인문계열	있음	있음	있음	없음	있음	조금있음

낙동강 하구 에코센터 탐방, 5월 부산대학교 물리  
오픈랩 탐방, 6월 고리 원자력 발전소 탐방, 9월  
에 김해 천문대 탐방을 실시하였다.

창의적 체험활동은 사전활동, 현장활동, 사후활동  
으로 구성되어 있으며, 학생 활동지, 학생용 안내 및

자료집, 교사용 안내 및 참고 내용이 첨부되어 있다.  
그림 1에 창의적 체험활동 개요를 제시하였다.

사전활동과 사후활동은 과제로 제시하거나 학교  
동아리 시간에 실시하였다. 현장활동은 1일의 시간  
을 소요하여 각 자원을 방문하여 사전활동에서 공

프로그램명	낙동강 하구 에코센터 탐방 (4월 실시)		
내용영역	<input checked="" type="checkbox"/> 과학기술	<input type="checkbox"/> 인문사회	<input type="checkbox"/> 예체능 <input checked="" type="checkbox"/> 융합 <input type="checkbox"/> 기타
관련교과	과학	창의적 체험활동 영역	<input type="checkbox"/> 자율 <input checked="" type="checkbox"/> 동아리 <input checked="" type="checkbox"/> 봉사 <input type="checkbox"/> 진로
학교급	고	총 소요시간 (차시)	8 시간
활용자원	낙동강 하구 에코센터, 을숙도 남단, 아미산 전망대, 명지갯벌		
프로그램 목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 낙동강 하구 및 에코센터를 탐방하고 하구의 형성과 특징, 하구 생태에 대해 알수 있다.</li> <li>◦ 낙동강 하구의 철새 탐조 및 하구지형과 갯벌을 관찰하고, 우리 지역 하구의 생태 특징에 대해 알아 보고 낙동강 하구연의 생태를 보존하기 위한 방안을 구안해 본다.</li> </ul>		
프로그램 흐름도	사전 (2시간)	낙동강 하구 에코센터의 설립 목적 및 관람실의 구성을 인터넷 및 참고 자료로 조사하고, 활동 계획을 세운다. 하구지형의 특징 및 낙동강 철새와 하구연 갯벌생태에 대해 조사한다.	
	현장 (8시간)	낙동강 하구 에코센터 탐방 → 을숙도 남단 철새탐조 → 아미산 전망대에서 지형관찰 → 명지갯벌 [학생활동 1] 낙동강 하구연 모습은 어떻게 변했을까? [학생활동 2] 낙동강 하구연의 철새 관찰 [학생활동 3] 명지 갯벌의 생태	
	사후 (2시간)	낙동강 하구 습지 중요성에 대해 생각해 보고 생태보존 방안에 대해 토의 및 발표	

그림 1. 창의적 체험활동 프로그램 개요- 낙동강 하구 에코센터 탐방

급했던 점에 대해 의문점을 해결하고, 교사가 제시한 활동지를 이용하여 새로운 내용을 탐색하도록 하였다. 이 연구에서 학생들이 체험한 나머지 3개

의 창의적 체험활동 프로그램의 목표 및 흐름도는 그림 2에 제시하였다.

낙동강 하구 에코센터 탐방 프로그램은 부산광역시

**부산대학교 물리 오픈랩 탐방 (5월 실시)**

◦ 목표: 부산대학교 물리 오픈랩에 탐방을 통해 여러 가지 실험에 참여·관찰하여 과학적 문제를 발견하고 해결하는 과정을 통해 문제해결력과 개방성을 기른다.

사전 (2시간)	1. 부산대학교 물리 오픈랩 행사에 대한 소개 2. 부산대학교 물리 오픈랩 행사에 대한 역사와 실험 목록 조사 3. 관심있는 실험을 선정 이론적 배경 조사 4. 행사 참가팀 구성 및 교통편 주의사항 안내 [활동 1] 부산대학교 물리 오픈랩 행사에 대한 조사 및 실험 사전조사
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



현장 (5시간)	부산대학교 물리 오픈랩 행사 참가 [활동 1] 조별로 집중 탐구 실험 관람 및 의문점 해결 [활동 2] 학교 오픈랩을 위한 조별 실험 조사
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------



사후 (2시간)	학교 오픈랩을 위한 조별 실험 계획 수립
-------------	------------------------

**고리 원자력 발전소 탐방 (6월 실시)**

◦ 목표: 고리 원자력 발전소 탐방 후, 원자력 발전의 원리를 이해하고, 원자력 발전소 건립에 대한 찬반 토론을 통해 비판적 사고와 문제해결력을 기른다.

사전 (1시간)	원자력 발전소 탐방 전 원자와 원자력에 대한 기초지식을 습득하고, 현장활동 계획을 세운다.
-------------	----------------------------------------------------



현장 (4시간)	고리 원자력 발전소 홍보관 탐방 [활동 1] 에너지의 역사 [활동 2] 원자력 발전의 과정 [활동 3] 원자력 발전의 장단점 찾기
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------



사후 (2시간)	원자력 발전소 탐방 후 원자력 발전의 긍정적인 측면과 부정적인 측면에 대해 생각해보고, 원자력 발전소 건립에 대한 찬반 토론을 해본다.
-------------	-----------------------------------------------------------------------------

**김해 천문대 탐방 (9월 실시)**

◦ 목표: 김해 천문대에 가서 천체를 관측하고, 전시된 시청각 자료를 통해 천문학의 과거, 현재를 살펴봄으로써 천문학의 중요성을 알고, 별자리 프로그램을 통해 계절별 별자리에 대한 정보를 수집하고, 새로운 별자리를 만들어 봄으로써 상상력과 유추적 사고, 독창성을 함양할 수 있다.

사전 (2시간)	◦ [학생활동 1] 김해 천문대 견학 전 사전 조사 ① 김해 천문대에 대해 알아보기 ② 관측할 천체는 홈페이지를 통해 확인 후 조사하기 ③ 평소 천문 관측 시 궁금했던 내용 질문지로 작성하기
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



현장 (3시간)	◦ [학생활동 2] 김해 천문대 견학하기 ① 전시실 관람하기(전시실) ② 별자리 프로그램(천체투영실) ③ 별자리 찾기 실습 ④ 천체관측 프로그램(제 1관측실, 제 2관측실, 보조관측실)
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



사후 (1시간)	◦ [학생활동 3] 상상의 별자리 만들기 ① 별의 위치를 보고 새로운 별자리를 상상해서 만들기 ② 사전활동에서 궁금했던 내용 중 해결한 것 발표하기
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------

그림 2. 창의적 체험활동 프로그램 목표 및 흐름도

시 강서구 낙동강 하구에 위치한 낙동강 하구 에코센터와 을숙도 철새 관측소, 명지 갯벌, 아미산 전망대를 방문하여 망원경으로 철새 관찰, 하구둑 지형 관찰, 갯벌 생물 관찰 및 조사활동을 통해 우리 지역 하구의 생태 특징에 대해 알아보고 낙동강 하구언의 생태를 보존하기 위한 방안을 구안하는 프로그램이다. 학생들은 사전활동을 통하여 낙동강 하구 환경 생태를 조사하였다. 현장활동을 통하여 낙동강 하구 에코센터에 방문하여 전시물과 조형물을 관람하며 해설사의 설명을 통해 낙동강 하구 환경 자원의 중요성을 인식하도록 하였다. 그 후 을숙도로 이동하여 철새 탐조 활동을 하였다. 그리고, 명지 갯벌과 아미산 전망대로 이동 갯벌의 생태 환경과 낙동강 하구 지형의 모습을 관찰하며 그 중요성과 변화를 확인하였다. 사후활동을 통하여 학생들은 현장활동에서 수집한 자료들을 가지고 낙동강 하구 습지 중요성에 대해 생각해 보고 생태보존 방안에 대해 토의와 발표를 하였다.

부산대학교 물리 오픈랩 탐방 프로그램을 통하여 학생들이 여러 가지 실험에 참여·관찰하도록 하였다. 사전활동을 통하여 학생들은 오픈랩 행사의 실험 목록 중에서 학생에게 흥미로운 실험을 스스로 선정하여 의문점을 만들도록 하였다. 현장활동에서는 사전활동에서 발견한 문제를 관찰과 질의를 통하여 해결하고 새로운 과학지식을 습득하도록 하였다. 또한 학생들은 교과에서 벗어난 새로운 과학연구 동향을 접해보고 과학과 관련된 직업에 대한 관심을 가지도록 하였다. 사후활동에서 학생들은 자신이 하고 싶은 실험을 구상하고 계획하도록 하였으며, 이 과정에서 과학자의 실제에 대해 생각해 보도록 하였다..

고리 원자력 발전소 탐방 프로그램의 사전활동을 통하여 학생들은 원자와 원자력 발전에 대해 조사하였다. 현장활동에서 학생들은 고리 원자력 발전소 홍보관을 방문하여 원자력 발전과 친환경 미래 에너지에 대해 생각해 보고 에너지의 중요성에 대해 깨닫도록 하였다. 사후활동에서는 원자력 발전소 건립에 대한 찬반 토론을 위한 팀을 구성하여, 원자력 발전소 건립에 대한 찬반 토론을 통해 원자력 발전의 장단점에 대해 비판적인 시각을 가질 수 있

도록 하였다.

김해 천문대 탐방 프로그램은 김해 천문대를 방문하여 전시된 시청각 자료를 통해 천문학의 과거와 현재를 살펴보고 별자리 프로그램과 천체 관측을 통해 별자리에 대한 정보를 수집하여 상상의 별자리를 만들어 보는 프로그램이다. 사전활동에서 학생들은 천문대에서 하는 일, 관측 대상 등에 대해 조사하고, 연구원에게 질문 사항을 생각하도록 하였다. 현장활동에서 학생들은 전시실 관람을 통해 천문과 별자리에 대한 기본 지식을 습득하고 별자리 프로그램을 통하여 별자리 찾는 법을 익힌 후 실제 밤하늘에서 별자리를 찾아보았다. 관측실에서 학생들은 천체 망원경을 이용하여 실제로 천체를 관측하고 궁금한 사항은 연구원에게 질문하여 문제를 해결하는 시간을 가지도록 하였다. 사후활동에서는 학생들이 현장활동을 통해 습득한 천문학적 지식을 바탕으로 독창적이고 확산적인 상상의 별자리를 만들어 발표하도록 하였다.

### 3. 검사도구 및 반구조화된 면담

창의적 체험활동 프로그램 중 어떤 프로그램이 학생의 과학관련 태도 변화에 영향을 끼쳤는지를 알아보기 위해, 프로그램 실시 후 면담을 실시하였다. 과학관련 태도 중 과학에 대한 흥미, 과학 학습에 대한 흥미, 과학 활동에 대한 흥미, 과학 직업에 대한 흥미, 과학의 취미적 관심의 변화를 알아보았다.

반구조화된 면담 내용을 구성하기 위해, 김효남, 정완호, 정진우(1998)의 ‘국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발’에서 사용된 정의적 특성의 범주 중 흥미와 과학적 태도의 검사 문항 및 Fraser(1981)가 개발한 TOSRA(Test of Science Related Attitudes)의 7개 하위 범주 중 과학 수업의 즐거움과 과학에 대한 취미적 관심의 문항을 이용하였다. ‘나는 과학과 관련된 책 읽기를 좋아한다’, ‘나는 TV에서 과학 영화나 과학 다큐멘터리 보기를 좋아한다’등의 문항을 이용하여 과학에 대한 흥미를 조사하였으며, 현장활동에서 학생

들이 작성한 활동지를 바탕으로 반구조화된 면담을 구성하였다. 면담은 학생이 작성한 활동지를 같이 확인해 가며 편안한 분위기에서 실시하였으며, 한 사람 당 40 분정도 진행되었다. 참여자의 이야기를 확인하기 위해 요약 질문, 반대 질문을 함으로써 학생들의 반응이 일관되는지 확인하였다. 모든 면담 과정은 녹음되었다. 녹음 내용을 전사하여, 학생들의 과학관련 태도에 대한 변화를 분석한 뒤, 과학 교사 5인, 과학교육전공 박사과정 1인, 교수 1인에게 검토 받았다.

#### 4. 연구의 한계점

이 연구는 특정 지역 인문계 고등학교의 과학동아리 학생 9명을 대상으로 창의적 체험활동 프로그램을 운영하였다. 참여한 학생의 수가 9명으로 제한되어 있어 프로그램의 효과가 모든 학생으로 일반화하기에는 무리가 있다. 또한, 모델 프로그램의 과학기술 영역 창의적 체험활동 영역 중 일부를 활용하였기 때문에 창의적 체험활동 모델 프로그램 전체에 대한 효과라고 일반화하기에는 한계를 가지고 있다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

학생들이 과학에 대한 흥미, 과학관련 활동에 대한 흥미, 과학관련 직업에 대한 흥미, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심을 구분하기 어려워하여, 면담을 통해 각 요소가 무엇을 의미하는지를 설명하였다. 그 뒤, 과학관련 태도 변화에 대한 인식을 질문하였다.

#### 1. 과학에 대한 흥미의 변화

과학관련 태도 중 과학에 대한 흥미의 변화를 조사하기 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요지는 다음과 같다.

나는 과학에 흥미가 있다.  
나는 과학과 관련된 책 읽기를 좋아한다.  
나는 TV에서 과학 영화나 과학 다큐멘터리 보기를 좋아한다.  
과학에 대한 흥미가 변하였는가? 어떻게 변하였는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째 면담 내용을 통해 과학에 대한 흥미가 어떤 것인지를 인식할 수 있게 하였고, 네 번째 질문을 통해 과학에 대한 흥미에 대한 어떤 변화가 생겼는지, 어떤 프로그램에 의해 영향을 받았는지 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 2와 같다. 9명 중 7명(a, b, c, d, e, h, i)의 학생이 과학에 대한 흥미가 증가하였고 응답하였고, 2명(f, g)은 변화가 없다고 응답했다.

학생 e는 창의적 체험활동 프로그램을 통해 과학에 흥미가 증가하여 계열 선택을 바꾸었다.

- e: 원래는 문과를 가려고 했는데 체험활동을 하고나서 과학에 관심이 많아져서 2학기때 이과를 선택해야겠다고 생각했어요.
- T: 어떤 프로그램을 통해 과학에 대한 관심이 많아졌니?
- e: 천문대랑 부산대학교 오픈랩 다녀오고 나서요.

학생 f는 체험활동 전부터 과학에 대한 흥미를 가지고 있었으며, 창의적 체험활동 프로그램을 통해서 새로운 과학적 사실이 있음을 알게 되었는지 자신의 성향에 변화가 온 것은 아니라고 답했다.

학생 g는 문과로 계열선택을 한 뒤, 과학에 대한 흥미가 없어졌다고 하였으며, 창의적 체험활동을 한 뒤에도 여전히 흥미가 없다는 답변을 하였다.

- g: 과학에 대한 흥미가 없어졌어요. 문과를 선택하니 과학하고 인연이 없어져서...
- T: 이 프로그램을 하고 나서 흥미는 어떻게 된 것 같아?
- g: 잘 모르겠어요.

과학에 대한 흥미를 증가 시키는데 직접적인 관련이 있다고 언급된 프로그램은 부산대학교 오픈랩 탐방과 김해 천문대 탐방으로, 각각 4 명의 학생이

응답하였다. 부산대학교 오픈랩과 김해 천문대 탐방은 직접 체험하는 활동이 다른 체험활동 프로그램에 비해 많았다. 학생들이 직접 체험하는 활동은 과학에 대한 흥미를 긍정적으로 변화시키는데 효과적임을 알 수 있었다. 엄경화(2007)의 연구에서도 학생들이 과학관에서의 과학놀이 체험전을 참가한 후, 과학에 대한 흥미가 전반적으로 증가하였다는 결과를 얻었다. 강귀은(2007)의 연구에서 견학과 체험을 동시에 하는 체험활동 기관이 견학 위주의 체험활동 기관에 비해 학생들의 과학에 대한 흥미를 긍정적으로 변화시킨다는 연구결과와 같은 결과라 할 수 있다.

## 2. 과학 학습에 대한 흥미의 변화

과학관련 태도 중 과학에 대한 흥미를 조사하기 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요지는 다음과 같다.

나는 과학 시간이 기다려진다.  
 나는 과학 공부를 할 때 지루하지 않다.  
 나는 새로운 과학지식을 배우고 싶다.  
 과학 학습에 대한 흥미가 변하였는가? 어떻게 변하였는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째 면담 내용을 통해 과학 학습에 대한 흥미가 어떤 것인지를 인식할 수 있도록 설명하였다. 네 번째 질문을 통해 과학 학습에 대한 흥미가 변화되었는지, 어떤 프로그램이 변화에 영향을 주었는지를 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 3과 같다.

9명 중 5명의 학생(a, c, d, e, h)이 과학 학습에 대한 흥미가 증가하였다고 응답하였고, 변화가 없었던 학생 중 학생 b, i는 처음부터 과학 학습에 대한 흥미가 있었던 학생들이고, 학생 f, g는 처음부터 과학 학습에 대한 흥미가 없었던 학생들이었다.

학생 a는 책이나 잡지에서 보았던 것을 체험을 통해 알게 됨으로써 과학 학습에 대한 흥미가 증가하였다고 응답하였다.

표 2. 과학에 대한 흥미의 변화에 대한 인식

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	증가	부산대학교 오픈랩 체험 프로그램 후 흥미 증가	부산대학교 오픈랩
b	증가	지구과학, 천문학 쪽으로 좋아해서 과학자가 되고 싶었음.	부산대학교 오픈랩
c	조금 증가	과학을 좋아하긴 했지만 친구들의 권유로 인하여 동아리 지원하여 체험활동 참여	부산대학교 오픈랩 고리원자력 발전소
d	증가	김해 천문대 탐방 후 우주 쪽에 흥미가 증가함	김해 천문대 탐방
e	증가	체험활동을 통해 과학에 대한 흥미가 생겨 자연계열로 진로를 바꿈	부산대학교 오픈랩 김해 천문대 탐방
f	변화 없음	체험활동을 통해 새로운 내용이 있다는 사실만 인지했을 뿐 변화는 없음	
g	변화 없음	인문계열로 진로를 선택함으로써 자연스럽게 과학에 대한 흥미 없어짐. 체험활동으로 인한 변화는 없음	
h	증가	우주 관련한 내용에 흥미가 있었는데 김해 천문대 탐방 후 흥미 증가	김해 천문대 탐방
i	증가	과학을 원래 좋아했는데 체험활동을 통한 탐방 후 흥미 증가	김해 천문대 탐방 낙동강 하구 에코센터 탐방

표 3. 과학 학습에 대한 흥미의 변화에 대한 인식

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	증가	책이나 잡지를 통해 본 것을 직접 체험을 통해 알아보면서 과학 내용을 점검함. 활동을 통해 새로운 내용을 알게 되었음.	부산대학교 오픈랩 김해 천문대 탐방
b	변화 없음	다른 과목에 비해 과학을 원래 좋아 했고, 변화는 없음	
c	조금증가	과학 학습에는 원래 흥미가 없었으나, 체험활동을 통해서 알게 된 것이 과학 학습에 나오면서 조금 흥미를 가지게 되었음	부산대학교 오픈랩
d	조금 증가	배우는 과학 내용이 어려워져 학습에 대한 흥미가 감소하였지만, 체험활동으로 인하여 흥미 조금 증가	
e	증가	체험활동 후, 과학 학습에 흥미를 가짐	부산대학교 오픈랩
f	변화없음	과학을 공부해야 한다는 생각은 들지만, 과학 수업이 기다려지지 않음	
g	변화 없음	인문계열로 진로를 선택함으로써 과학 학습에 흥미 없어짐. 체험활동으로 인한 변화는 없음	
h	증가	생물, 물리 과목을 좋아했었는데, 체험활동 후 지구과학 학습에 더 많은 관심을 가지게 됨	김해 천문대
i	변화 없음	과학 학습을 좋아했으며 체험활동 후 변화 없음	

T: 나는 새로운 과학지식을 배우고 싶다?

a: 예, 저는 다른 사람에게 가르쳐주는 것을 좋아하기 때문에 많이 아는 것도 좋아해요. 체험활동을 통해 이전에 책이나 잡지에서 본 것을 직접 체험을 통해 점검해보는 계기도 된 것 같고, 새로운 것도 알게 된 것도 있어요.

학생 h는 김해 천문대를 다녀온 후 관련 내용에 대해 더 공부하고 싶다는 생각을 하게 되었다.

h: 체험활동하고 나서 지구과학 공부하는 거에 더 관심이 생겼어요.

T: 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?

h: 천문대 다녀오고 나서요.

학생 f는 체험활동 전부터 과학 학습에 대한 흥미는 없었다. 과학 지식을 배워야한다는 생각을 가지고 있으나, 과학 공부하는 것을 지루하게 생각하였다. 체험활동을 통해 과학 학습에 대한 흥미도 변하지 않았다.

f: 과학시간 기다려지지 않아요. 과학 공부할 때 지루해요.

T: 과학에 대해서 공부하고 싶은 마음은?

f: 나는 새로운 과학지식을 배우고는 싶어요. 그러나 잘 안되요. 전반적으로 별로

T: 체험활동이 너한테 과학 공부하는데 영향을 끼친 것 같아?

f: 조금. 뭐랄까 영향을 미친것 같기도 하고 아닌 것 같기도 하고

과학 학습에 대한 흥미를 증가 시키는데 관련이 있는 프로그램으로 3명의 학생이 부산대학교 물리 오픈랩 탐방 프로그램을 언급하였고, 2명의 학생이 김해 천문대 탐방을 언급하였다. 부산대학교 오픈랩 탐방과 김해천문대 탐방에서 학교에서 배우는 과학교과 관련 내용을 실험 및 체험을 통하여 활동하는 프로그램이 포함되어 있기 때문에 과학 학습에 대한 흥미에 기여하였다고 볼 수 있다.

### 3. 과학과 관련된 활동에 대한 흥미의 변화

과학관련 태도 중 과학과 관련된 활동에 대한 흥미를 조사하기 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요지는 다음과 같다.

나는 특별활동 중 과학반에서 활동하고 싶다.  
 나는 과학관보다는 놀이동산에 가는 것을 더 좋아한다.  
 나는 과학과 관련된 놀이나 활동을 좋아한다.  
 과학관련 활동에 대한 흥미가 변하였는가? 어떻게 변하였는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째 면담 내용을 통해 과학과 관련된 활동에 대한 흥미가 어떤 것인지를 인식할 수 있게 하였다. 네 번째 질문을 통해 과학과 관련된 활동에 대한 흥미의 변화가 있었는지, 어떤 프로그램으로 인하여 변화가 생겼는지를 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 4와 같다.

9명 중 5명의 학생(b, d, e, h, i)이 과학과 관련된 활동에 대한 흥미가 증가하였다고 응답하였고, 4명(a, c, f, g)은 변화가 없다고 하였다.

학생 b는 이전에는 창의적 체험활동 프로그램과 같은 활동을 한 적이 없었으며, 창의적 체험활동 프로그램을 통해 과학에 대한 흥미가 증가하였다고 응답하였다. 학생 d, h는 창의적 체험활동에 참여하기 전부터 과학과 관련된 활동에 대한 흥미가 있었고, 체험활동 후에는 과학관련 활동에 흥미가 조금 더 증가하였다고 응답하였다. 학생 g는 창의적 체험활동에 참여하기 전부터 활동에 대한 흥미가 있었고, 체험활동으로 인해서 과학관련 활동에 대한 흥미가 변한 것은 아니라고 응답하였다. 학생 f는 과학과 관련된 활동을 좋아하지 않는 학생이었으며, 체험활동을 통해 새로운 것을 알게 된 것은 맞지만, 과학관련 활동에 흥미를 가지게 된 것은 아니라는 응답을 하였다.

과학 관련된 활동의 흥미를 증가시키는데 관련이

표 4. 과학과 관련된 활동에 대한 흥미 변화에 대한 인식

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	변화 없음	과학과 관련된 활동에 대한 흥미가 원래 있었고, 체험활동으로 그 흥미가 변한 것은 아님	
b	증가	과학과 관련된 놀이나 활동을 원래 좋아했고, 체험활동을 통해 증대됨	전체 프로그램
c	변화 없음	과학관보다 놀이동산에 가는 것을 더 좋아할 정도로 과학과 관련된 활동을 원래 좋아함. 체험활동으로 그 흥미가 변한 것은 아님.	
d	조금 증가	과학과 관련된 활동에 대한 흥미는 원래 조금 있는 편이고, 김해 천문대 탐방 후 조금 증가함	김해 천문대
e	증가	부산대학교 오픈랩과 낙동강 하구 에코센터 탐방의 철새 관찰을 통해 과학과 관련된 활동에 흥미가 생김	부산대학교 오픈랩 낙동강 하구 에코센터
f	변화 없음	새로운 활동을 경험 했을 뿐 흥미에 영향을 받지 않음	
g	변화 없음	과학과 관련한 활동에 대한 흥미는 원래 있었고, 체험활동을 통해 변한 것은 없음	
h	조금 증가	과학과 관련한 활동에 대한 흥미는 있었고 체험활동 후 조금 증가. 김해 천문대 탐방의 영향 받음	김해 천문대
i	증가	신기한 것을 좋아해 과학 활동을 좋아함. 김해 천문대 탐방과 낙동강 하구 에코센터 탐방의 철새관찰을 통해 더욱 증가	낙동강 하구 에코센터 김해 천문대

있다고 언급한 프로그램은 김해 천문대 탐방으로, 3 명의 학생으로부터 언급되었다. 고리 원자력 발전소 탐방은 언급되지 않았다. 고리 원자력 발전소 탐방에서 학생들의 과학 활동을 요구하는 부분이 없었기 때문으로 보인다. 직접 과학과 관련된 활동 즉, 망원경으로 관찰하는 활동과 직접 실험을 한 뒤 궁금한 것을 질문하는 등의 활동이 과학관련 활동에 대한 흥미에 기여함을 알 수 있었다.

#### 4. 과학관련 직업에 대한 흥미의 변화

과학관련 태도 중 과학과 관련된 직업에 대한 흥미를 조사하기 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요지는 다음과 같다.

나는 어른이 되어서 과학과 관련된 직업을 갖

고 싶다.

나는 컴퓨터를 다루는 직업에 종사하고 싶다.  
나는 과학과 관련된 직업에 흥미를 느낀다.  
과학관련 직업에 대한 흥미가 생겼는가? 어떻게 변화하였는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째 면담 내용을 통해 과학과 관련된 직업에 대한 흥미가 어떤 것인지를 인식할 수 있게 하였다. 네 번째 질문을 통해 과학과 관련된 직업에 대한 흥미의 변화하였는지, 어떤 프로그램에 의해 영향을 받았는지를 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 5와 같다.

7 명(a, b, d, e, f, g, h)의 학생이 과학과 관련된 직업에 대한 흥미가 증가하였다고 응답하였고, 2 명(c, i)은 변화가 없다고 응답하였다.

부산대학교 오픈랩 탐방, 김해 천문대 탐방, 고리 원자력 발전소 탐방이 각각 3 명의 학생으로부터 과

표 5. 과학과 관련된 직업에 대한 흥미 변화에 대한 인식

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	증가	의대로 진학이 외에 과학자와 같은 직업에 흥미를 가짐. 다양한 유형의 과학자가 있음을 알게 됨	부산대학교 오픈랩
b	조금 증가	어릴 때부터 과학자가 되고 싶었음. 지금은 지구과학자가 되고 싶음. 체험활동을 하면서 과학과 관련된 직업에 흥미가 생기고 많은 영향을 받음	부산대학교 오픈랩 김해 천문대
c	변화 없음	체험활동 전부터 생물 공부를 통해 생물 관련한 직업에 흥미가 있었으며, 체험활동으로 변한 것은 없음	
d	조금 증가	과학과 관련된 직업(우주 관련한 과학자)에 흥미가 있었음. 창의적 체험활동으로 인해 조금 영향을 받음. 실험과학자에 대해서도 흥미 생김	고리 원자력 발전소 부산대학교 오픈랩
e	증가	과학관련 연구자 보다는 과학에 대해 설명해주는 해설사 같은 직업에 흥미를 가짐.	김해 천문대
f	증가	중학교 때부터 과학과 관련한 직업 폭발물에 관심 있음. 고리 원자력 발전소 탐방 후 발전소 관련한 직업에 흥미가 생김	고리 원자력 발전소
g	증가	고리 원자력 발전소 탐방 후 발전소 기계를 보고 흥미가 증가됨.	고리 원자력 발전소
h	증가	의사나 약사, 생명공학자 같은 직업에 흥미를 가짐. 창의적 체험활동 후 더욱 증가.	김해 천문대
i	변화 없음	과학과 관련된 직업에 대한 흥미는 별로 없고, 체험활동으로 변한 것은 없음	

학관련 직업에 대한 흥미 변화에 영향을 주었다고 언급되었다. 반면 낙동강 하구 에코센터 탐방은 언급되지 않았다. 자연을 관찰하는 활동이 많았던 낙동강 하구 에코센터 탐방은 학생의 과학관련 직업에 대한 흥미에 영향을 미치지 못했음을 알 수 있다.

학생 g는 인문계열 학생임에도 과학관련 직업에 대한 흥미가 증가되었다. 이 학생은 원자력 발전소의 과학적 원리와 방법보다는 발전소 내부의 장비에 관심을 가지면서 과학관련 직업에 흥미를 가지게 되었다.

- T: 어떤 분야?
- g: 기계 관련한 분야요.
- T: 이런 흥미가 창의적 체험활동프로그램을 통해 영향을 받은 게 있어? 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?
- g: 원자력 발전소 갔을 때 발전소 기계 같은 것 보고 흥미가 생겼어요.

학생 e는 김해 천문대를 다녀와서, 과학 해설사라는 직업에 관심을 가졌다.

- e: 보통 연구자나 이런 것은 좀 별로고 과학에 대해 설명해주는 직업은 흥미있을 것 같아요.
- T: 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?
- e: 천문대 다녀오고 나서요.

체험활동 자원과 관련된 직업에 대해 흥미를 가지게 되는 것이 아니라, 체험활동 자원의 작동 원리와 체험활동 자원에 대해 설명하는 해설사에 관심을 가지기도 하였다. 과학관련 직업에 대한 흥미가 증가하였다고 응답한 학생들은 활동을 통해 과학에 다양한 분야가 있다는 사실을 알게 되었고, 과학 분야를 전공하여 과학관련 직업을 가지는 것도 좋겠다는 생각이 들었다는 응답을 하였다.

### 5. 과학 수업에 대한 즐거움의 변화

과학관련 태도 중 과학 수업에 대한 즐거움의 변화를 조사하기 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요

지는 다음과 같다.

- 과학 수업은 재미있다.
- 학교에서 과학 시간을 더 늘려야 한다.
- 과학은 학교에서 가장 재미있는 과목 중의 하나이다.
- 나는 과학 시간이 되면 정말 즐겁다.
- 나는 과학 시간이 기다려진다.
- 과학 수업이 예전과 비교하여 즐겁다고 생각하는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째, 네 번째, 다섯 번째 면담 내용을 통해 과학 수업의 즐거움이 어떤 것인지를 인식할 수 있게 하였다. 여섯 번째 질문을 통해 과학 수업의 즐거움의 변화가 있었는지, 어떤 프로그램의 영향을 받았는지를 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 6과 같다.

학생 e는 인문계열로 진학하려 했던 학생이었다. 과학 수업은 힘들지만 창의적 체험활동을 통해 과학 수업에 흥미가 생기게 되었고, 수업 시간이 기다려진다는 응답을 하였다.

- e: 예, 과학 수업 시간이 더 늘었으면 좋겠어요.
- T: 과학은 학교에서 가장 재미있는 과목 중의 하나인가?
- e: 음미체 빼고 나면 과학은 2번째로 좋아해요.
- T: 과학 시간이 되면 즐겁니?
- e: 수업은 힘들데, 기다려지긴 해요.
- T: 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?
- e: 예, 원래 과학 공부는 아예 안했는데 창의적 체험활동하고 나면서 과학 수업에 흥미도 생기기도 하고, 그렇게 변했어요.

학생 i는 창의적 체험활동을 하기 전부터 과학 수업을 좋아하지 않았으며, 창의적 체험을 통해 그 인식이 변한 것은 아니었다.

- T: 학교에서 과학 시간을 더 늘리는 것은?
- i: 그건 아니고 그대로.
- T: 과학은 재미있는 과목 중의 하나인가?
- i: 별로
- T: 나는 과학 시간이 되면 정말 즐겁다.
- i: 조금 즐거워요.

T: 창의적 체험활동하고 나서 변한 게 있어?

i: 별로

학생 a, b, i 는 처음부터 과학 학습에 흥미를 가지고 있었으며, 창의적 체험활동을 통해 과학 학습에 대한 흥미의 변화는 없다고 하였다.

학생 c, g는 과학을 학습하는 것을 좋아하지 않았으며, 창의적 체험활동을 통해 과학 학습에 대한 흥미의 변화는 없었다. 체험활동에서 경험하였던 것이 수업시간에 나오면 그 수업시간에만 잠시 관심을 가질 뿐 전체 과학 학습에 대한 흥미를 가지게 된 것은 아니라고 응답하였다.

학생 h는 창의적 체험활동 전부터 과학 학습에 관심을 가지고 있었으며, 천문대에서 체험활동을 한 경험으로 인해 지구과학 과목에 관심이 더 생겼다는 응답을 하였다.

h: 창의적 체험활동하고 나서 지구과학 공부하는 거에 더 관심이 생겼어요.

T: 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?

h: 천문대 다녀오고 나서요.

과학 수업의 즐거움을 증가 시키는데 직접적인 관련이 있다고 언급된 프로그램은 고리 원자력 발전소 탐방 1명(학생 f), 전체 프로그램을 통해 1명(학생 e), 김해천문대 탐방이 1명(학생 h)이었다. 창의적 체험활동 프로그램이 학생들의 과학 수업의 즐거움을 증가시키는데 기여했다고 응답한 학생은 3명으로 다른 항목에 비해 과학관련 태도가 긍정적인 증가한 학생 수는 적었다. 창의적 체험활동 프로그램이 과학 수업의 즐거움을 증가시키는데 기여한 정도는 적다고 할 수 있다. 과학 분야의 창의적 체험활동이 과학 수업의 즐거움으로 연결되는 것은 아니라는 것을 의미한다. 또한 관련 내용이 수업에 나오면 그 내용에 대해서 관심을 가지게 된다는 응답으로 보아, 학생들이 학습하는 내용과 연계된 창의적 체험활동을 구성하면 과학 수업의 흥미도를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

표 6. 과학 수업의 즐거움 변화에 대한 인식

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	변화 없음	과학 수업을 매우 좋아하고 과학 수업 시간을 더 늘여야 한다고 응답. 체험활동을 통한 변화는 없음	
b	변화 없음	초등학교 때부터 과학 수업을 좋아했으나, 체험활동 후 변화는 없음	
c	변화 없음	과학 수업의 즐거움은 별로 없고, 체험활동 후 수업시간에 관련 내용이 나오면 그때만 잠시 관심이 가져짐.	부산대학교 오픈랩
d	변화없음	다른 과목에 비하여 과학 수업을 좋아함. 화학 수업은 어렵고 물리, 생물, 지구과학 수업은 좋아함. 창의적 체험활동 후 변화는 없음	
e	증가	과학 수업을 좋아하지 않았는데, 체험활동 후에 과학 수업에 흥미가 생김. 특히 부산대학교 오픈랩 체험 후 관심 증가	전체 프로그램
f	조금 증가	과학 수업을 어렵고 지루하게 생각함. 고리 원자력 발전소 탐방 후 화학 수업에 조금 관심을 가지게 됨.	고리 원자력 발전소
g	변화 없음	과학이 어려워져 과학 수업이 힘들게 느껴짐. 체험활동으로 인한 변화는 없음	
h	증가	과학 수업을 좋아하는 편이고 체험활동 후 더욱 좋아짐. 수업시간 중 체험활동을 통해 경험한 것들이 생각남	전체 프로그램
i	변화 없음	과학에 대한 흥미는 많았고, 과학 수업에 대한 즐거움은 조금 있음. 체험활동을 통해 변한 것은 없음	

## 6. 과학에 대한 취미적 관심의 변화

과학관련 태도 중 과학에 대한 취미적 관심의 변화를 조사하기 위해 위한 기본 면담 내용 및 질문의 요지는 다음과 같다.

나는 과학반에서 활동하고 싶다.  
 나는 선물로 과학책이나 과학기구를 받고 싶다.  
 나는 집에서 여러 가지 과학 실험을 해보고 싶다.  
 나는 휴일에 과학실에 가서 과학 활동을 하고 싶다.  
 나는 주말에 과학반을 즐겨 찾는다.  
 과학에 대한 취미적 관심이 변화였는가? 어떻게 변화였는가? 왜 그렇게 생각하는가?

첫 번째, 두 번째, 세 번째, 네 번째, 다섯 번째 면담 내용을 통해 과학에 대한 취미적 관심이 어떤 것인지를 인식할 수 있게 하였다. 여섯 번째 질문을

통해 과학에 대한 취미적 관심에 변화가 있었는지, 어떤 프로그램으로 영향을 받았는지를 질문하였다. 이 질문에 대한 학생들의 반응은 표 7과 같다.

9 명의 학생 모두 과학에 대한 취미적 관심이 증가하였다고 응답하였다. 과학에 대한 취미적 관심에 영향을 주는 프로그램으로 6 명의 학생(a, b, c, d, e, g)이 부산대학교 오픈랩 탐방을 언급하였다. 부산대학교 오픈랩에서 보았던 실험을 집에서도 직접 해보고 싶다고 하는 학생도 있었다. 김해 천문대 탐방은 2명, 낙동강 하구 에코센터 탐방은 1명이 언급하였다. 모든 프로그램에 걸쳐 영향을 받았다고 한 학생은 2명이었다. 부산대학교 오픈랩 같이 학생들이 실험에 참여하고 질문하는 참여형 프로그램이 과학에 대한 취미적 관심에 큰 영향을 끼쳤음을 알 수 있다

학생 g는 사전에 과학에 대한 흥미, 과학 학습에 대한 흥미, 과학 수업에 대한 즐거움 모두 낮았고, 창의적 체험활동 후에도 과학관련 흥미가 변하지

표 7. 과학에 대한 취미적 관심의 변화

학생	변화	학생 응답	관련 프로그램
a	증가	부산대학교 오픈랩에서 취미적 관심을 가진 사람들과의 만남을 통해 취미적 관심 증가. 지구과학과 물리를 좋아해서 김해 천문대 탐방 프로그램의 영향을 받음	부산대학교 오픈랩 참가 김해 천문대 탐방
b	증가	취미적 관심이 조금 있는 편이었음,	부산대학교 오픈랩 참가
c	증가	취미적 관심이 조금 있었음. 부산대학교 오픈랩 프로그램 중 초전도체 실험에 관심을 가짐	부산대학교 오픈랩 참가
d	조금 증가	취미적 관심은 원래 조금 있는 편이었음. 창부산대학교 오픈랩 프로그램 중 도미노 실험에 흥미 가짐	부산대학교 오픈랩 참가
e	증가	집에서 과학 실험을 해볼 정도로 취미적 관심이 많았음.	낙동강 하구 에코센터 탐방 부산대학교 오픈랩 참가 김해 천문대 탐방
f	조금 증가	취미적 관심이 있었음. 체험활동 후 전체 프로그램을 통해 긍정적인 영향을 받음	전체 프로그램
g	조금 증가	과학에 대한 취미적 관심이 있었음. 체험활동으로 인해 약간 영향 받음. 부산대학교 오픈랩 을 통해 관심 증가	부산대학교 오픈랩 참가
h	증가	과학에 대한 취미적 관심이 원래 있었음. 체험활동을 하는 과학반 활동이 괜찮다는 생각을 통해 취미적 관심 증가	전체 프로그램
i	증가	취미적 관심이 조금 있었음. 창의적 체험활동 후 조금 증가. 어떤 프로그램으로 인한 것인지는 기억하지 못함	기억나지 않음

않았다. 그런데, 과학에 대한 취미적 관심은 증가하였다. 이 학생은 과학의 지식 학습하는 것과 과학의 취미적인 관심을 별개로 인식하였으며, 과학 학습은 좋아하지 않지만, 과학관련 기구를 취미로 다루는 것을 좋아하게 되었다고 한다.

- g: 과학기구를 선물 받는 것은 괜찮을 것 같아요.
- T: 공부하는 것을 떠나서?
- g: 그럼요 좋죠.
- T: 창의적 체험활동 프로그램이 영향을 미친 부분이 있는것 같아?
- g: 예, 약간 있어요. 과학 기구 같은거 다루는 거요. 부산대학교 오픈랩에 가서 보니 재미 있었어요.

과학관련 태도의 모든 영역에서 긍정적 변화를 가져온 학생 e의 경우도, 체험활동 내용보다는 체험활동에 사용하였던 망원경에 관심을 가졌다.

- e: 체험활동하면서 과학 취미에 대한 관심이 증가했어요.
- T: 어떤 프로그램을 통해 변한 것 같은가?
- e: 부산대학교 오픈랩이랑 천문대 탐방, 낙동강 하구둑 탐방을 통해서 망원경으로 철새 관찰하는 것이 좋았고, 취미로도 좋을 것 같아요.

과학과 관련된 취미적 관심은 학생들이 직접 참여하여 조작하는 활동과 체험활동에 사용되었던 과학관련 도구에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다. 정세진(2003)의 연구에서 전기박물관을 견학하는 체험활동을 한 고등학생이 과학에 대한 취미적 관심 영역에 유의미한 변화가 있었다. 전시물을 관람하고 만지고 조작하는 활동이 흥미를 유발하였고, 그 당시 배운 교과내용과 관련이 있는 전시물과 체험이 교과학습에 대한 도움이 된 것이 긍정적인 영향으로 작용하였다는 분석을 하였다.

## 7. 학생별 체험학습 참여도, 진로관심 변화, 과학관련 태도 변화

표 8에 학생들의 체험학습 참여도, 진로관심 변

화, 과학관련 태도 변화를 제시하였다. 전반적으로 학생들의 과학관련 태도가 긍정적인 변화를 보였다. 또한, 체험활동에 적극적으로 참여한 학생이 소극적으로 참여한 학생에 비해, 과학관련 태도 변화에 긍정적인 것을 알 수 있었다. 정세진(2003)의 연구에서는 단기간의 현장 체험활동에서도 적극적으로 참여한 학생이 과학관련 태도가 긍정적으로 변화할 수 있다고 하였다.

창의적 체험활동을 통해 자신의 진로를 변경한 학생도 있었다. 학생 a는 매우 적극적으로 창의적 체험활동을 참여하였으며, 다양한 과학 실험을 체험할 수 있는 부산대학교 오픈랩 탐방을 통하여 진로에 대한 관심을 의사에서 과학자로 돌리게 되었다. 학생 e는 인문계열로 진급하려 했었으나, 체험활동 후 과학 해설사에 대한 직업에 관심을 가지게 되어 자연계열로 진로를 바꾸었다. 학생 h는 약사가 장래 희망 직업이었는데 김해천문대 탐방 후 생명공학자에 대한 관심을 가지게 되었다는 답변을 하였다. 김해 천문대에서의 과학 경험이 과학자에 막연한 생각을 가지게 되었고, 과거에 생각해보았던 직업에 대한 관심이 증가한 것으로 보인다. 학생 f, g는 인문계열의 진로를 생각하고 있었지만 각각 연구원, 기계를 다루는 직업에 관심을 가지게 되었다. 그러나, 이 학생들은 진급시 인문계열을 선택하였다. 이들은 과학관련 직업에 흥미는 있지만 학교에서 배우는 과학 내용이 어려워 자연계열을 선택하지 않았다는 응답을 하였다.

과학관련 태도의 모든 요소에 긍정적인 변화를 가져온 학생은 e와 h 였다. 학생 a, b, d는 전반적으로 과학관련 태도에 긍정적 변화를 가져왔다. 이 학생들의 공통점은 창의적 체험활동을 하기 전부터 과학관련 태도에 긍정적인 반응을 보인 학생들이었다.

학생 c, f, i는 창의적 체험활동 전부터 과학관련 태도 중 하나의 항목에 대해서 부정적 인식을 가지고 있었는데, 체험활동 후에도 그 인식이 변화되지는 않았다. 학생 c는 과학 수업이 즐겁다는 생각을 하지 않았으며, 학생 f는 과학 학습과 과학 활동에 대한 흥미를 가지고 있지 않았고, 학생 i는 과학관련 직업에 대해 관심을 가지고 있지 않았다.

창의적 체험활동 내용이 수업중 학습하는 내용으로 구성된 것이 아니기 때문에, 창의적 체험활동을 하는 것으로 과학 학습에 대한 흥미나 과학 수업에 대한 즐거움이 긍정적으로 변하지 못한 것으로 보인다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 창의적 체험활동 모델 프로그램을 학교와 지역 실정에 맞게 수정하여 고등학교 과학 동아리 학생들에게 적용하였다. 수정 및 개발된 프로그램은 모두 학교 밖의 자원을 활용하여 활동하도록 구성된 프로그램이다. 프로그램을 개발하는 일은 교사에게 시간적 부담을 주는 요소로서 창의적 체험활동 교육과정 운영을 저해하는 요인이 될 수 있다. 이러한 저해 요인은 개발된 창의적 체험

활동 모델 프로그램을 활용하여 해결할 수 있었다.

창의적 체험활동은 전반적으로 과학동아리 학생의 과학관련 태도에 긍정적인 변화를 가져왔다. 과학에 대한 취미적 관심에 대해서는 모든 학생이 긍정적으로 변화하였다. 과학에 대한 취미적 관심은 활동 내용보다는 활동에 사용하였던 망원경, 실험 도구 등의 이용에 관심을 가지며 응답하였다. 다른 영역에 비해 과학 학습에 대한 흥미, 과학 수업에 대한 즐거움에 대한 기여는 적은 것으로 나타났다. 학생들은 과학 분야의 창의적 체험활동을 좋아하였지만, 체험활동과 과학 수업은 별개로 인식하였다. 이것은 과학과 교육과정과는 별개로 학생들의 소질과 잠재력을 계발하기 위한 창의적 체험활동의 목표로 개발된 프로그램을 적용하였기 때문으로 보인다. 창의적 체험활동 활용시 학생들이 학습한 교과 내용과 직접적으로 연계된 활동으로 수정한 뒤 적

표 8. 학생별 창의적 체험활동 참여도, 진로관심 변화, 과학관련 태도 변화

학생	참여도	진로 관심변화		과학관련 태도 변화					
		전	후	과학 흥미	과학 학습흥미	과학 활동흥미	과학 직업흥미	과학 수업즐거움	과학 취미적관심
a	매우 적극참여	의사	과학자	◎	◎	-	◎	-	◎
b	적극참여	지구과학 자	지구과학 자	◎	-	◎	○	-	◎
c	소극적 참여	생물학관 련	생물학관 련	○	○	-	-	--	◎
d	소극적 참여	컴퓨터관 련	우주과학 자	◎	○	○	○	-	◎
e	보통	미정	과학해설 사	◎	◎	◎	○	◎	◎
f	소극적 참여	인문 계열	연구원	-	--	--	◎	○	○
g	소극적 참여	인문 계열	기계관련	--	--	-	◎	--	○
h	적극참여	약사	생명공학 자	◎	◎	○	◎	◎	◎
i	매우적극 참여	인문 계열	인문계열	◎	-	◎	--	-	◎

--: 긍정적→긍정, --: 부정→부정  
◎: 많이 증가 ○: 조금 증가

용하면 더 나은 결과가 나올 수 있을 것으로 생각된다. 창의적 체험활동은 운영의 효율성을 높이기 위해 관련 교과 및 창의적 체험활동의 하위 영역을 통합하여 편성·운영할 필요가 있다. 체험활동을 통한 과학교육은 형식적 과학교육의 대안은 될 수 없으나, 형식적 교육에서 도달하기 어려운 목표에 도달할 수 있는 수단으로서의 역할을 할 수 있다.

부산대학교 물리 오픈랩 프로그램과 같이 직접 실험하고 조작하는 체험활동은 과학에 대한 흥미, 과학 학습에 대한 흥미, 과학에 대한 취미적 관심, 과학관련 직업에 대한 흥미 영역에서 긍정적인 효과를 가져왔다. 김해 천문대 탐방과 같이 과학 지식이 포함되어 있는 체험형 프로그램은 과학관련 활동에 대한 흥미, 과학관련 직업에 대한 흥미에 긍정적인 효과를 가져왔다. 원자력 발전소 탐방과 같이 과학 지식을 요하는 참관형 프로그램은 과학관련 직업에 대해서 긍정적인 효과를 가져왔으나, 과학 학습이나 활동에 대한 흥미, 취미적 관심에는 별 영향을 미치지 못하였다. 낙동강 하구 에코센터 탐방, 원자력 발전소 탐방 프로그램은 다른 프로그램에 비해 참관 및 관찰이 주로 이루어졌다. 참관이 주를 이루는 프로그램은 학생들이 직접 참여하는 프로그램에 비해 과학관련 태도 변화에 적게 기여한 것으로 나타났다. 창의적 체험활동 프로그램은 참관형 프로그램 보다는 참여형 프로그램이, 또한 과학 지식이 포함된 프로그램이 과학관련 태도 변화에 긍정적이라는 것을 알 수 있다. 프로그램 형태에 따라 관람형, 체험형, 교과 관련 지식 연계에 따라 교과 연계형, 교과 비연계형 등으로 창의적 체험활동을 구분하여 학생들에게 적용하여 그 효과를 비교해 볼 필요가 있다.

## 참고 문헌

- 교육과학기술부(2009a). 개정 과학과 교육과정, 교육과학기술부 고시 제 2009-41호.
- 교육과학기술부(2009b). 창의인성교육 기본 방안. 교육과학기술부.
- 교육인적자원부(2007). 과학과 교육과정. 교육인적자원부.
- 강귀은(2007). 체험학습을 통한 학습자들의 과학에 대한 흥미도 변화 연구: 중학생을 대상으로 체험학습 전후 흥미도 변화 조사. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 곽지은(2013). 초등학교 창의적 체험활동 교육과정 편성·운영 유형 분석에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김경진(2013). 학부모 경비지원에 따른 사립 초등학교와 공립 초등학교의 창의적 체험활동 운영 비교연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김여임(2014). 창의적 체험활동을 통한 고등학교 동아리 학생들의 진로성숙도 변화, 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 김이슬, 이선희, 손정주, 김중복, 권효순(2010). 교육프로그램 참가자 만족도 조사로 본 국립과천과학관의 비형식 과학교육프로그램 운영 방향 연구. 과학교육연구지, 34(2), 279-290.
- 김지현(2012). 창의적 체험활동 프로그램을 통한 고등학교 과학동아리 학생들의 창의·인성 요소 및 과학관련 태도 변화. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 김창만, 차정호, 김인환, 최정훈, 황복기(2011). 체험중심 과학 캠프 프로그램의 개발 및 적용. 과학교육연구지, 35(1), 102-118.
- 김찬중, 김희백, 김지나, 백성혜(2010). 창의적 체험활동 모델 프로그램 개발 자료집 1. 한국창의재단.
- 김현칠, 윤혜순(2013). 창의적 체험활동 활성화를 촉진하는 학교 내외적 요인에 대한 사례 연구. 한국청소년연구, 24(1), 5-33.
- 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.
- 도기원(2013). 부산지역 초등학교의 창의적 체험활동 편성·운영 실태 조사. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 박미선(2008). 과학 현장체험활동이 중학생들의 과

- 학 철학적 관점과 과학관련 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 백승립, 손진희, 최윤진(2012). 고등학교에서의 창의적 체험활동 운영 실태에 관한 연구-목동 지역 고등학교 교사와 학생 의견 중심으로- 청소년시설환경, 10(4). 77-90.
- 송경하, 이국행(2013). 중학생의 과학동아리 체험 활동 프로그램 개발 및 적용 연구. 과학교육 논총, 38(1). 23-37.
- 엄경화(2007). 체험학습이 중학생의 과학 태도 변화에 미치는 영향. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 윤석찬(2001). 과학전람회 참여가 초등학생들의 과학적 태도와 과학 탐구 능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이경선(2013). 스텔링 엔진을 소재로 한 STEAM 교육 프로그램의 개발 및 고등학교 창의적 체험활동에의 적용. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 이광우, 이미숙, 이승미, 홍원표, 김현철, 류병구, 서지연, 빙안자(2010). 2009 개정 교육과정에 따른 학교급별 창의적 체험활동 모형 개발 연구. 한국교육과정개발원.
- 이승건, 정남용(2014). 창의적 체험활동을 위한 진로 프로그램이 초등학생의 진로발달에 미치는 영향. 한국실과교육학회지, 27(1). 101-115.
- 이지현(2013). 로봇 프로젝트를 통한 초등학교 1학년 창의적 체험활동 교육과정 운영 및 효과. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이혜림(2013). 현미경을 활용한 창의적 체험활동 프로그램이 초등학생의 과학적 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 정세진(2003). 현장체험활동에 관한 교사 인식과 적용: 전기 박물관 활동을 중심으로. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 조오근 김영민(2006). 놀이기반탐구(PBI) 상황에서 물리탐구 학습자료 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 26(1). 143-165.
- 최유현, 손다미, 임윤진, 이옥복, 조재주, 이은상(2014). 과학관 이동전시를 활용한 창의적 체험활동 프로그램 개발 방안. 한국실과교육학회지, 24(3). 123-142.
- DeWitt, J. & Storksdieck, M.(2008). A short review of school field trips: Key findings from the past and implications for the future. Visitor Studies, 11(2). 181-197.
- Filippopoliti, A., Koliopoulos, D.(2014) Informal and non-formal education: An outline of history of science in museums. Science & Education, 23(4). 781-791.
- Fraser, B. J. (1981). Test of science-related attitudes: Handbook, Australian Council for Educational Research. Macquarie University.
- Jarvis, T. & Pell, A. (2005). Factors influencing elementary school children's attitudes toward science before, during, and after a visit to the UK National Space Centre. Journal of Research in Science Teaching, 42(1). 53-83.
- Knapp, D. (2000). Memorable experience of a science field trip. School Science and Mathematics, 100(2), 65-72.
- MacKenzie, A. A. & White, T. R. (1982). Fieldwork in geography and long-term memory structure. American educational Research Journal, 19(4), 623-632.
- Wellington, J.(1990). Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centers. Physics Education, 25(5). 247-252.
- Stocklmayera, M. S., Rennieb, J. L., & Gilbert, K. J. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. Studies in Science Education, 46(1). 1-44.

## 국문요약

이 연구에서는 창의적 체험활동 모델 프로그램을 수정하여 고등학교 과학동아리 학생들에게 운영 후 학생들의 과학관련 태도의 변화를 조사하였다. 이를 위하여 창의적 체험활동 모델 프로그램을 학교 실정에 맞게 수정하였고, 수정된 프로그램을 부산 소재의 고등학교 과학동아리 학생에게 운영하였다. 학생들의 활동 결과지와 면담을 통하여 학생들의 과학관련 태도의 변화를 분석하였다. 과학관련 태도의 변화는 긍정적인 변화를 보였다. 과학에 대한 흥미와 과학과 관련된 직업에 대한 흥미, 과학에 대한 취미적 관심이 대다수의 학생에게서 증가하였다. 과학에 대한 취미적 관심은 망원경으로 관찰한

다든지 실험기구를 만져보는 것과 같이 사용했던 관련 도구에 의해 영향을 많이 받았다. 창의적 체험활동은 과학 수업에 대한 즐거움을 긍정적으로 변화하게 하는 데는 효과적이지 않았다. 이는 창의적 체험활동 프로그램이 과학 수업 내용과 연계되지 않았기 때문으로 보이며, 교육과정을 고려하여 체험활동을 실시한다면 그 결과가 달라질 수 있을 것이라고 생각된다. 또한 창의적 체험활동 프로그램은 참관형 프로그램 보다는 참여형 프로그램이, 또한 과학 지식을 요하는 프로그램이 과학관련 태도 변화에 긍정적이라는 것을 알 수 있었다.

주요어 : 창의적 체험활동, 과학동아리, 과학관련 태도, 비형식적 교육