

# 전북지역 교육자원을 활용한 토포필리아 STEAM 교육 프로그램 개발

윤마병\* · 김학성<sup>1</sup> · 이종학<sup>2</sup>  
전주대학교 · <sup>1</sup>한국교원대학교 · <sup>2</sup>대구교육대학교

## The Development of STEAM Educational Program Based on Topophilia Using Jeonbuk Educational Resources

Mabyong Yoon · Haksung Kim<sup>1</sup> · Jonghak Lee<sup>2</sup>

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

**Abstract** : This study has developed STEAM educational program designed to cultivate topophilia using Jeonbuk educational resources and applied the program to a science camp. Topophilia is a sense of attachment and nostalgia towards one's birth place and specific objects, which can create positive affection and act as motivations for learning to the students. We developed a 32-hour STEAM program which consisted of 8 experiential activities and 2 travel programs including Gochujang, Hanok Village, a reverse ice spikes in Mai Mountain, and art works by Choi Book. In particular, we emphasized the fun of class, voluntary learning, and process of attaching significance by providing aesthetic and emotional experience of synesthesia.

As a result of application, the students' level of confidence(Likert scale level 4, 2.5 points) in science and the level of interests(3.3 points) have improved. The pleasant experience of voluntary learning and active participation in class provided meaningful memories through value recognition and significance ascription. 93.3% of the students participated said they would recommend the Topophilia science camp to their peers. The level of satisfaction overall was 3.8 points(Likert scale level 5) and the program received positive evaluations that the class was fun and interesting(4.1 points).

**keywords** : topophilia, STEAM educational program, positive affect, learning motive, synesthesia

### I. 서론

기억을 구성하는 가장 광범위하고 본질적인 요인으로 ‘장소(place 또는 topos)’를 주목할 수 있다. 어린 시절에 경험했던 어떤 장소가 기억 속의 주된 초점이면서 긍정적 정서로 남을 수 있는 것은 그 장소가 행복한 추억과 그리움을 갖고 있을 때이다. 이것을 토포필리아(topophilia)라고 하는데 유년 시절의 아름답고 행복한 고향에 대한 정서적 유대감을 말한다(Tuan, 1961). 즉 토포필리아는 장소와 구체물 등에 대한 어린 시절의 좋은 경험이 기억과

학습, 가치 인식, 의미 부여 등을 통하여 형성된 하나의 이미지라고 할 수 있다. 토포스(topos)는 그리스어로 ‘장소, 땅, 토지’를 뜻하며, 필리아(philia)는 ‘애착, 사랑, 애호’를 의미하므로 토포필리아는 개인적이고 심오한 인상과 의미를 갖는 장소에 대한 애착, 즉 장소애를 의미한다(Tuan, 1977). 유년기에 경험했던 고향에 대한 추억과 그리움은 성장하면서 습득하게 되는 지식과 의미부여 등을 통해 더욱 강렬한 정서적 유대감을 형성한다. 고향의 장소와 구체물에 대한 리추얼(ritual)과 긍정적인 정서로 이루어진 토포필리아는 삶의 동기 요인이 될 수 있다. 창의적인 사람들을 자발적으로 움직이게 하는

\*교신저자 : 윤마병(mabyong@hanmail.net)

\*\*이 논문은 2013년 정부(과학진흥기금)의 재원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2013상반기과제-48)

\*\*\*2014년 2월 24일 접수, 2014년 4월 8일 수정원고 접수, 2014년 4월 10일 채택

내적동기 부여의 힘으로서 토포필리아는 어려운 역경을 끝까지 극복할 수 있게 하는 원동력이 되며 더 나은 성취를 위해 자발적인 학습을 할 수 있는 동기를 제공한다. 정주영 회장의 성공 스토리와 드 보르작의 ‘유모레스크’에서는 어린 시절에 형성된 토포필리아가 성공의 원동력이며 예술혼으로 작용한 사례를 잘 보여준다(윤마병, 2014).

현대와 같이 장소성이 약화된 문화적 조건 속에서는 장소 감각이나 공간 정서인 토포필리아가 형성될 가능성이 점차 적어지고 있다. 이러한 양상은 현대사회에서 하나의 뿌리에 정착하지 못한 채 삶의 거점을 여러 곳에 두고 옮겨 다니는 신유목민적 삶을 살아가는 사람들에게 잘 나타나고 있어서(장일구, 2011), 청소년들에게 전형화 된 예전의 고향이나 장소로서의 집과 같은 공간을 체험할 수 있는 기회를 더욱 제공할 필요가 있다. 미래 과학교육에 관한 OECD(2007) 보고에서도 정서적 능력이 인지 과정에 미치는 영향이 크기 때문에 학교에서 긍정적 정서를 향상시키는 노력이 중요하다고 제안하고 있다. 청소년들에게 토포필리아를 형성시킬 수 있는 교수-학습 방법으로는 과학 캠프와 야외 학습, 동아리 활동 등 체험 프로그램이 효과적이다. 특히 이것은 개인적인 경험과 정서를 바탕으로 과학과 예술, 인문, 전통 등을 융합하여 감성적인 체험 활동을 강조하는 STEAM 교육을 통해 함양될 수 있다.

효과적인 STEAM 교육 프로그램을 개발하고 적용하기 위해서는 교육과정을 기반으로 하고, 학생들에게 흥미로운 학습소재를 활용해야 한다. 학습소재의 흥미성은 새로움과 연관성, 가치에 의해 결정되므로 학생들은 평소에 인식하지 못했던 새로운 것과 자신의 삶의 관련성, 앞으로 더욱 필요할 것이라는 것에 더 흥미를 갖게 된다(이지원 등,

2013). 토포필리아를 함양하기 위한 학습소재로서 지역의 교육자원은 학습자의 흥미 요소를 모두 충족시키는 소재이다. STEAM 교육을 담당하는 교사들은 자료 개발과 시간 부족을 가장 큰 어려움으로 인식하고 있었으며(이효녕 등, 2012; 윤마병, 홍재영, 2012) 개발된 STEAM 프로그램을 적용할 때에도 수업시수 확보를 어려운 문제 중 하나로 인식하고 있다(한혜숙, 이화정, 2012). 그러므로 STEAM 프로그램을 개발할 때 교육과정을 근거로 하여 연계성이 높은 주제와 소재를 선택한다면 학생의 수준과 특성에 맞을 뿐만 아니라 ‘개발과 적용의 시간 부족’이라는 교사들의 현실적인 어려움도 극복할 수 있다.

본 연구는 전북지역의 교육자원을 활용하여 토포필리아를 함양할 수 있는 STEAM 프로그램을 개발, 적용하였다. 개발 수업 자료는 감성적 체험의 기회를 강조하여 고향에 대한 추억과 토포필리아를 형성할 수 있도록 구안하였다. 프로그램을 수업에 적용한 후, 과학에 대한 정의적 특성이 어떻게 변화하였는지, 학생들이 STEAM 프로그램을 어떻게 평가하는지, 토포필리아 함양에 얼마나 기여했는지에 대하여 알아보려고 했다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

2013년 여름방학에 열린 J 대학의 ‘토포필리아 과학캠프’에 참가한 2개 고등학교 110명과 한국과학창의재단을 통해 참가를 신청한 초중고 학생 32명을 연구대상으로 하였다(표 1). 참가 학생들은 토

표 1. 개발 프로그램 수업 적용

캠프	적용 일시	대상 학생	비고
1차	2013.8.6-7	J 고등학교 1-2학년 40명	과학중점학교 과학반
2차	2013.8.8-10	D 고등학교 1-2학년 70명	과학동아리
3차	2013.8.12-15	초중고 학생 32명	인터넷으로 참가 신청

포필리아라는 개념을 잘 알지 못했고, STEAM 교육 프로그램을 적용한 수업을 받은 경험이 없었다. 1차 캠프는 과학중점 고등학교 과학반 학생 40명을 대상으로 하였고, 2차 캠프는 인문계 고등학교 과학동아리 학생 70명을 대상으로 운영되었다. 1, 2차 캠프에 참가한 학생과 지도교사 의견을 반영하여 프로그램의 내용과 수준, 수업 방법 등을 수정, 보완하여 STEAM 프로그램을 완성하였고, 이를 3차 캠프에 적용하였다. 3차 캠프는 초중고 학생 32명을 대상으로 하였다.

## 2. 프로그램에 활용된 학습소재

프로그램 개발을 위한 학습소재는 토포필리아 교육자원을 제안한 윤마병(2014) 연구를 활용했다. 청소년들에게 고향의 자연과 음식, 전통, 예술 등을 소재로 하는 전북지역의 교육자원에서 마이산 역고드름과 한옥마을, 고추장, 무주 출신의 화가 최북을 학습소재로 하였다. 감성적 체험 활동 중심의 STEAM 프로그램을 통해 흥미성을 갖춘 고향의 장소와 구체물의 의미와 가치를 찾아보면서 공감각의 토포필리아를 함양할 수 있도록 했다. 청소년기

에 접하는 자연의 미학적인 쾌감과 감성적인 체험은 결렬하지만 순간적이어서 과학적인 호기심이나 의미 부여 등과 결합해야 빨리 사라지지 않고 오랫동안 지속되며 긍정적인 정서로 남을 수 있다. STEAM 교육을 통해 여유로운 시공간 속에서 학습자 자신만의 감각이 작용하게 하고 정서적 유대감을 경험할 수 있도록 수업자료를 개발했다.

## 3. 융합인재교육(STEAM) 준거틀을 적용한 프로그램 개발

프로그램 개발과 수업 적용은 교육과학기술부에서 제시한 STEAM 프로그램 개발 준거틀을 기본으로 하였다(백윤수 등, 2011). 교육과정을 고려하여 토포필리아와 융합 교육의 성격에 맞도록 모든 단계에서 교육 전문가들이 참여하였다. 프로그램 개발과 수업 적용 과정은 그림 1과 같고, 초중등 교사 4명, 과학교육 교수 2명, 수학교육 교수, 건축학과 교수, 미술가 등 9인의 협의를 거쳐 모든 과정을 결정하였다.

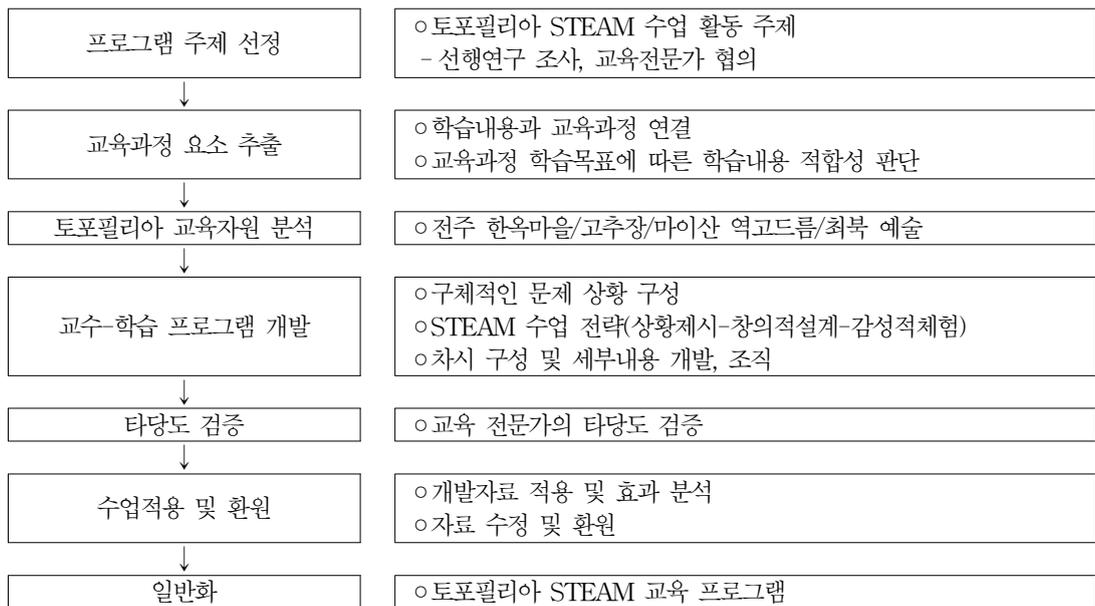


그림 1. STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용 순서

#### 4. 자료 수집 및 분석 방법

STEAM 교육 프로그램의 적용 결과를 분석하기 위해 체험활동 보고서와 산출물, 설문지 등으로 자료를 수집하였다. 프로그램에 대한 만족도 인식은 양적 분석을 하였고, 개방형 질문의 응답은 3차례에 걸쳐 응답 내용을 분류한 후, 분류한 응답 내용에 대한 빈도를 분석하였다. 연구자들은 수업과정에서 관심을 갖고 있는 주제를 선별하여 관찰하는 일화관찰(anecdote onservation)과 학생 인터뷰를 통해 개발 프로그램에 대한 평가를 하였다. 수업에 대한 만족도 조사를 위해 총 32매의 설문지가 회수되었고, 데이터 클리닝을 통해 응답이 불성실하거나 신뢰성이 부족하다고 판단된 설문지 2매를 제외하였다. 자료 분석은 Windows SPSS 18.0 통계 프로그램을 사용하였다.

#### 5. 검사도구

##### 1) 프로그램 검증

수업에 활용되는 교재와 수업지도안, 수업자료 등에 관하여 이해도와 만족도, 흥미도, 수월성 측면에서 수업 참여 교사와 전문가의 의견을 수렴하여 프로그램 개발에 반영하였고 전문가 집단에 의해 타당도를 검증 받았다(표 2). 개발 프로그램에 대한 타당도 검증은 윤마병과 홍재영(2012)의 검사도구를 활용하였다. 검사 문항은 프로그램의 개발 방향과 목표, 교수-학습 방법, 시간 배당, 평가, 교재 및 프리젠테이션 자료 등에 관한 30개 문항으로 구성되어 있다.

##### 2) 과학에 대한 정의적 영역 평가

과거에 경험한 기억들이 일정한 정서적 반응과 가치 인식, 의미 부여의 과정이 동반되어 성인이 되어서도 긍정적 정서로 인식되는 것을 구체물에 대해서는 리추얼, 장소와 공간에 대해서는 토포필리아라고 할 수 있다(김정운, 2001; Tuan, 1961). 그러므로 토포필리아에는 즐거움과 재미, 의미와 가치 부여의 과정이 중요한 요인으로 작용하고 있어서 과학에 대한 정의적 영역과 관련되어 있다. 프로그램을 수업에 적용한 후 학생들의 과학에 대한 정의적 태도 변화를 평가하기 위하여 김진영(2012)이 2007년 TIMSS 문항지에서 과학에 대한 정의적 영역을 평가하는데 사용한 검사지를 활용하였다. 검사문항은 총 12문항으로 과학 학습에 대한 자신감, 즐거움, 가치를 평가하는 문항으로 구성되어 있으며 각 문항은 ‘보통이다’를 제외한 4단계 리커트 척도로 구성되어 있다. 검사결과는 ‘전혀 그렇지 않다’를 1점, ‘매우 그렇다’를 4점으로 코딩하였으며, 부정 문항에 대해서는 역으로 점수를 부여하였다. 학생의 응답 결과 해석은 TIMSS 2007에서 과학에 대한 정의적 영역의 국가 간 순위 비교 방식과 동일한 기준으로 기술적 분석을 실시하였다.

##### 3) 프로그램에 대한 평가

교수-학습 프로그램 평가 도구는 이지원 등(2013)이 활용한 STEAM 프로그램 평가 설문지를 수정-보완하여 사용하였다. 설문지 내용은 수업의 체계성과 수업 내용의 적절성 등 수업 전반에 관련된 문항들과 창의적, 융합적 사고의 경험과 향상에 도움이 되었는지 등을 묻는 문항으로 구성되었다. 설문지 문항은 총 13문항으로 5단계 리커트 척도형 10문항과 수업에 관해 자유 서술식으로 기술하는 개방형 질문 3문항으로 구성되어 있다. 개방형 문항은 학생들이 제시한 의견을 모두 추출하여 정리한

표 2. 개발 프로그램의 타당도 검증을 위한 전문가 집단

구분	구성 내용
전문가 (N=12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초등학교 교사 3명(미술교육전공, 과학교육전공)</li> <li>• 중고등학교 교사 5명(과학교육전공, STEAM 교사연구회 회원)</li> <li>• STEAM 교육전문가 2명(STEAM 담당 장학사)</li> <li>• 과학교육 전공 교수 2명(STEAM 논문 실적)</li> </ul>

후 인터뷰 결과와 함께 정성적으로 분석하였다.

## 2. 토포필리아 STEAM 프로그램 개발

### Ⅲ. 연구결과 및 논의

#### 1. 교육과정 분석

연구 목적과 대상에 적합한 프로그램을 개발하기 위하여 2009개정교육과정의 ‘과학, 실과, 미술, 수학’ 교과와 ‘창의적 체험활동’의 교육과정 내용을 분석했다. 내용과 주제가 연관되는 학습요소를 중심으로 STEAM 요소를 추출하였고, 관련 교육자원의 학습 소재를 선정하였다. 표 3은 개발된 프로그램 내용에 해당하는 교육과정의 학습요소로서 교과(STEAM 요소)와 학교급, 관련 학습 소재를 정리하였으며 프로그램 개발 과정에서 이를 반영하였다.

STEAM 프로그램의 교수-학습 과정은 백운수 등(2011)이 제안한 4단계 STEAM 수업 단계(상황 제시-창의적 설계-감성적 체험-새로운 도전)를 적용하였다. 특히 토포필리아는 공감각과 의미부여의 과정을 포함하는 감성적 체험이 중요하므로 토론과 발표, 여유로운 시공간을 제공하는데 중점을 두었다. 개발 프로그램은 학생용 학습자료와 지도교사용 수업자료(수업지도안, 프리젠테이션 자료, 동영상 자료, 체험활동 매뉴얼, 평가 자료 등)로 구성된다. 학생용 학습자료는 워크시트를 포함한 교재 형태로 학생들에게 제공되었다. 토포필리아는 시간적으로나 공간적으로 그 대상과 멀리 떨어져 있을 때 기억 또는 회상을 매개로 의미와 가치가 부여되는 과정으로 재현될 수 있다(Tuan, 1961). 학생 시절에 갖는 자유 시간, 즉 아무것도 하지 않고 자신만

표 3. 2009개정교육과정에서 제시된 학습요소와 프로그램의 학습 소재

교과	학교급/학년	단원(영역)	학습요소	프로그램 학습 소재
과학 (S)	초등 3·4학년	물의 상태변화	물이 얼 때 무게와 부피	역고드름
	중등 1학년	과학이란?	과학이 우리 생활에 미치는 영향	한옥, 고추장
	중등 3학년	과학과 인류문명	과학이 기술, 공학, 예술, 수학 등과 통합한 사례 과학이 사회와 문화 예술, 환경에 미치는 영향	한옥, 최북미술
	고등 (생명과학1)	생명활동과 에너지 항상성과 몸의 조절	소화 발효	고추장
실과 (기술 가정) (TE)	초등 5·6학년	나의 균형 잡힌 식생활 주거공간과 생활자원	영양과 식사 주택과 한옥	고추장 한옥
	중등	청소년의 생활 건설기술과 환경	건강한 식생활 주거와 거주 환경 친환경 기술 체험	고추장 한옥 최북미술
	고등	기술 혁신과 설계	창의 공학 설계	한옥
미술 (A)	초등 3·4학년	체험(지각) 관찰, 경험, 상상 감상	오감 활용 공감각 미술 작품 감상	최북미술 최북미술 최북미술
	초등 5·6학년	미술사	산수화 특징	최북미술
	중등	표현 미술 비평	주제표현(지두법) 작품 비평	최북미술
	수학 (M)	초등 3·4학년	측정	어림하기
창의적 체험활동	초등 5·6학년	규칙성	비와 비율, 공간감각	한옥
	중등 1학년	기하	입체도형	한옥
		학술 활동 문화 예술 활동 실습 노작 활동	과학 탐구, 탐사 전통 예술 요리	역고드름 최북미술, 한옥 고추장

의 여가시간을 가질 때 비로소 자신의 잠재력을 깨달을 수 있고(Csikszentmihalyi, 1998) 토포필리아 함양의 기회가 마련된다. ‘school’은 여가를 뜻하는 ‘scholea’에서 유래한 것으로 학교에서는 학생들이 자유롭게 생각할 수 있는 한가하고 여유로운 시간과 공간, 자연에서 감성적으로 체험할 수 있는 학습의 장을 제공해 주어야 한다(윤마병 등, 2013).

개발 프로그램은 전북의 자연과 예술, 전통, 음식 등을 학습소재로 하여 과학에 재미를 느끼고, 아름다운 추억과 긍정적인 정서를 갖게 하여 학습동기가 유발될 수 있도록 구안하였다. 4개의 특강 프로그램과 8개의 체험활동, 2개의 탐방활동으로 이루어져 있어서 32시간의 과학캠프 또는 창의적 체험활동에 적용할 수 있다. 표 4는 개발 프로그램의 주요 내용과 학습유형, STEAM 요소를 정리한 것이다.

청소년 시절에 우리 고장의 자연(마이산 역고드름)과 장소(한옥마을), 음식(고추장), 예술(호생관 최북)에 대하여 짧은 순간의 감동과 감성적 자극을 제공하고 가치와 의미를 부여하여 아름다운 추억으

로 간직될 수 있도록 구안한 본 프로그램의 주요 내용은 다음과 같다.

- 전북 진안군 마이산의 역고드름 현상을 학습 소재로 하여 거꾸로 솟아오르는 역고드름의 생성 원리를 탐구하고, 실험장치를 통해 직접 재현할 수 있도록 했다. 마이산을 탐방하며 감성적 체험을 통해 역고드름이 만들어질 수 있는 조건들을 찾아보고, 역고드름을 마이산의 관광-교육 자원으로 활용하여 학생들이 홍보대사 역할을 하면서 토의, 발표할 수 있도록 구안하였다.
- 가장 한국적인 슬로시티의 전형으로서 전주의 한옥마을에서 장소와 한옥 건축에 대한 리추얼을 갖게하고, 선인들의 지혜와 과학적 원리를 감성적으로 체험할 수 있도록 했다. 전통 한옥의 건축 기법을 모형으로 설계-제작해 보고, 한옥의 수학적 원리를 창의 체험할 수 있는 활동과 한옥마을을 탐방하며 온도의 과학, 숨 쉬는 한옥 등 전통과학을 현대의 과학 기술로 해석할 수 있도록 하여 한옥에 대한 자부심과 고향에 대한 토포필리아를 함양할 수 있도록 했다.
- 고추장에 대한 과학적 원리와 선조들의 지혜를 배우고 우리나라 전통의 발효 음식이며

표 4. 토포필리아 함양을 위한 STEAM 프로그램의 주요 내용과 STEAM 요소

일정	시간	학습 유형	학습 내용	STEAM 요소
1일차 (고추장)	1.0	안내	• 캠프 안내 및 팀 구성	
	1.0	특강	• 성공/학습의 원동력 토포필리아	High concept
	1.0	체험활동	• 전통 음식과 융합과학 체험I: 발효 오딧세이	S-T-A
	1.0	체험활동	• 전통 음식과 융합과학 체험II: 고추장의 과학	S-T-A
	1.5	체험활동	• 전통 고추장 만들기 체험: 궁중약고추장	S-T-E-A
	1.5	체험활동	• 글로벌 한식: 고추장 스파게티 만들기	S-T-E-A
2일차 (최북미술)	1.0	발표, 토의	• 나는 홍보대사: 전주 비빔밥/고추장	High touch
	1.0	특강	• 과학과 예술 토포필리아: 최북의 삶과 예술	High concept
	1.5	특강	• 예술과 철학(화가 초청 강의)	High touch
	3.0	체험활동	• 최북의 지두화 체험	S-T-E-A-M
3일차 (한옥건축)	2.5	체험활동	• 최북 예술 체험(토의 발표)	S-T-A-M
	1.5	특강	• 건축과 미술에서 수학 중심 토포필리아	High concept
4일차 (역고드름)	2.5	체험활동	• 전주 한옥마을 건축 체험(설계-제작)	S-T-E-A-M
	4.0	탐방활동	• 한옥마을 건축 탐방-전문가 안내	S-T-E-A-M
4일차 (역고드름)	4.0	탐방활동	• 마이산 역고드름 탐방(마이산 홍보대사)	S-T-E
	3.0	체험활동	• 역고드름 체험(실험-실습, 토의 발표)	S-T-E-A
	1.0	조사	• 설문조사 및 수료식	

슬로우 푸드로서 고추장에 대해 감성적으로 체험할 수 있도록 했다. 전주 비빔밥에 들어가는 옛날 고추장을 복원하여 세계화에 성공한 '전주대 약고추장'을 직접 설계-제작해 보고, 학생들이 만든 고추장으로 '고추장 김치 스파게티'를 요리하고 홍보 방안을 토의, 발표할 수 있도록 개발했다.

- 호생관 최북(1712-1786?)은 전북 무주 출신으로 스스로 눈을 찔렀던 기인 화가이며 손가락으로 그림을 그리는 지두화법을 구사했고, 한국의 진경산수화를 구현하며 진정한 한국미를 표현했던 화가이다. 지금까지 잘 알려져 있지 않았던 우리고장의 화가 최북의 삶과 그림을 스토리텔링과 감성적 체험 활동으로 구현하고 그의 예술적 감성과 작품의 과학적 원리를 체험할 수 있도록 개발했다.

### 3. 프로그램 검증

개발 프로그램에 대한 검증은 전문가 집단에 의한 내용타당도(CVR) 평가를 통해 분석하였다. 리커트 5단계 척도에서 5점과 4점에 응답했을 때 '타당하다'고 판단했다. 개발 프로그램에 대해 두 차례의 검증과 수정을 거쳐 완성한 프로그램에 대해 전문가 집단(N=12)에 의한 내용 타당도 검증 결과는 표 5와 같다. 보통 타당도 지수 0.8 이상을 적합하다고 평가할 때(황정규, 1998; Doran, 1980), 각 항목의 모든 문항에서 0.8 이상으로 STEAM 프로그램에 대해 모두 타당하다고 인식하는 것으로 나타났다.

타당도 평가 결과와 예비수업에 참가한 교사들의 의견을 반영하여 프로그램을 다음과 같이 수정, 보완하였다. 첫째, 학생용 교재에 사용된 과학개념과 용어를 교육대상자 중 가장 어린 학생인 초등학교

수준에 적합하도록 쉽고 구체적인 내용으로 수정했다. 둘째, 교육 내용 및 구성의 적절성 평가에서 '실험-실습의 학습내용 수준 적절성' 문항의 타당도가 낮은 편(CVR=0.83, 8개 문항 평균은 0.92)이어서 이에 대한 의견을 최대한 반영하여 보완하였다. 학습 수준이 이질적인 초중고 학생들이 캠프 수업에 함께 참여함으로써 초등학생에게는 수업 내용이 어렵고, 고등학생들에게는 내용 수준이 낮을 수 있다고 지적되었다. 이를 반영하여 실험-실습에서 다루는 인지적 학습내용을 줄이고, 감성적 체험 중심으로 토포필리아를 함양할 수 있도록 구안하였다. 셋째, STEAM 교육요소의 적용을 강조하다 보니 감성적 체험의 학습목표가 분산되는 경향이 있어서 핵심적인 STEAM 요소만 반영하여 수정하였다. 넷째, 체험과 탐방 활동에서 시간 배당을 학습내용과 범위, 실험-실습 진행 과정에 맞도록 개선하였다. 다섯째, 학생용 교재를 통해 프로그램에 대한 구체적인 이해감을 가질 수 있도록 '프로그램 개요'를 추가했고, 상황제시 단계에서 실생활과 관련된 흥미로운 사례와 다양한 그림 자료 등을 제공하여 학생들의 관심과 학습동기를 유발하도록 재구성하였다.

### 4. 수업 적용 결과 및 논의

#### 1) 정의적 영역의 수업 적용 결과

토포필리아 STEAM 프로그램이 학생들의 과학에 대한 정의적 영역에 어떤 영향을 주었는지 알아보기 위하여 사전-사후 검사를 실시했다. 스스로의 기준으로 자신의 성취로서 내적 자신감을 평가하는 문항인 '과학은 내가 잘하는 과목이 아니다'라는 I-5 문항에서 수업 후 긍정적인 응답이 높아졌다

표 5. 개발 프로그램의 내용 타당도 결과 (N=12)

구분	평가 항목	문항수	M	SD	CVR
1	교육의 윤리성 및 안전 준수	3	4.75	0.34	1.00
2	STEAM 교육 방향 및 목표의 적절성	8	4.55	0.49	0.99
3	교육 내용 및 구성의 적절성, 교과간 연계성	8	4.31	0.56	0.92
4	시간 배당의 적절성, 평가의 타당성과 적정성	3	4.42	0.56	0.97
5	교재 및 자료의 활용성과 신뢰성	8	4.47	0.50	0.96

(표 6). 즉 사전 평균점수는 2.13점(리커트 척도 4 점 만점), 사후 평균점수는 2.50점으로 0.37점 상승하였고, 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보인다( $p < .05$ ). 과학에 대한 자신감은 학습자의 내적인 자존감과 긍정적인 정서로 작용하여 학습동기와 토포필리아 함양에 기여할 수 있다. 한편 자신을 다른 학생과 비교하여 평가한 상대적 자신감을 평가하는 I-1 문항은 사전-사후 검사 결과에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이를 통해 STEAM 프로그램은 서로 비교하는 상대적인 자신감보다는 학생들이 스스로 과학을 잘 한다고 긍정적으로 인식하는데 도움을 준다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 자신감은 다양한 외적 환경과의 상호작용 속에서 자신의 능력을 연마하고 확장시키는 기회들을 경험할 때 충족된다(Deci & Ryan, 2000). 지각된 자신감은 학습에서 긍정적 태도와 높은 성취를 이루는데 기여하며(채희인, 노석구, 2013; Ryan & Deci, 2002), 학습자 행동의 레퍼토리를 확장시킴으로써(Fredrickson & Branigan, 2005) 일시적인 학습 효과뿐만 아니라 장기간 축적되어 지속적인 긍정적 효과를 가져 온다(Fredrickson, 2005).

표 7은 과학에 대한 정의적 특성 중 토포필리아

수업이 즐거움과 관련되어 어떠한 효과가 있었는지를 보여준다. ‘나는 과학 공부하는 것이 즐겁다’라는 I-4 문항 평균점수는 사전검사 3.00점, 사후검사 3.30점에서 유의미하게 긍정적인 변화가 있었다( $p < .05$ ). 즉 토포필리아 STEAM 프로그램이 학생들의 즐거움과 흥미, 관심을 유발하여 긍정적 정서로서 학습동기가 되었음을 알 수 있다. 이것은 STEAM 수업과 캠프 활동을 통해 학생들의 흥미도가 올라간다는 연구(김창만 등, 2011; 이지원 등, 2013)와 일치한다. I-2 문항과 I-8 문항에서는 긍정적인 응답 수는 많아졌지만, 유의미한 차이를 나타내지는 않았다. 이는 본 수업에서 감성적 체험활동과 토포필리아 캠프활동을 통해 실제로 배우고 느낀 내용이 많을지라도 학습자들은 문제해결학습이 전통적인 인지학습 수업에서 보다 덜 배웠다고 느끼는 경향이 있기 때문이다(Yadev et al., 2011). 토포필리아 STEAM 수업을 통해 과학의 즐거움에 관한 긍정적 정서가 증가했다는 것은 중립적인 기분에 있는 사람들보다 즐거움과 행복 등 긍정적 감성 상태에 있는 사람들이 다른 사람들을 더 잘 도와주며(Isen, 1970), 더욱 협력적이고(Carnevale & Isen, 1986), 창의적으로 의사결정하며(Isen et al.,

표 6. 자신감에 대한 검사 결과

문항	구분	M	SD	응답수(%)				t	p
				매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다		
I-1 나는 대체로 과학을 잘한다.	사전	2.53	.68	3 (10.0)	10 (33.3)	17 (56.7)	0 (0.0)	-1.140	.264
	사후	2.63	.56	1 (3.3)	17 (56.7)	12 (40.0)	0 (0.0)		
I-3 나는 반 친구들에 비해 과학을 더 어렵게 느낀다(N).	사전	2.70	.65	1 (3.3)	9 (30.0)	18 (60.0)	2 (6.7)	-2.804	.009*
	사후	2.97	.61	0 (0.0)	6 (20.0)	19 (63.3)	5 (16.7)		
I-5 과학은 내가 잘하는 과목이 아니다(N).	사전	2.13	.63	4 (13.3)	18 (60.0)	8 (26.7)	0 (0.0)	-3.266	.003*
	사후	2.50	.73	2 (6.7)	13 (43.3)	13 (43.3)	2 (6.7)		
I-6 나는 과학 내용을 빨리 배운다.	사전	2.57	.63	1 (3.3)	16 (53.3)	12 (40.0)	1 (3.3)	1.795	.083
	사후	2.37	.61	0 (0.0)	13 (43.4)	15 (50.0)	2 (6.7)		

(N) 부정문항, \* $p < .05$

표 7. 즐거움에 대한 검사 결과

문항	구분	M	SD	응답수(%)				t	p
				매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다		
I-2 나는 학교에서 과학 수업을 더 많이 했으면 한다.	사전	2.87	0.68	5 (16.7)	16 (53.3)	9 (30.0)	0 (0.0)	-0.902	.375
	사후	2.97	0.56	4 (13.3)	21 (70.0)	5 (16.7)	0 (0.0)		
I-4 나는 과학 공부하는 것이 즐겁다.	사전	3.00	0.64	6 (20.0)	18 (60.0)	6 (20.0)	0 (0.0)	-2.757	.010*
	사후	3.30	0.60	11 (36.7)	17 (56.7)	2 (6.7)	0 (0.0)		
I-7 과학은 지루하다(N).	사전	3.13	0.51	0 (0.0)	2 (6.7)	22 (73.3)	6 (20.0)	1.000	.326
	사후	3.10	0.48	0 (0.0)	2 (6.7)	23 (76.7)	5 (16.7)		
I-8 나는 과학을 좋아한다.	사전	3.17	0.65	9 (30.0)	17 (56.7)	4 (13.3)	0 (0.0)	-0.902	.375
	사후	3.27	0.58	10 (33.3)	18 (60.0)	2 (6.7)	0 (0.0)		

(N) 부정문항, \* $p < .05$

1987), 높은 내재적 동기(Isen & Reeve, 2005)를 나타낸다는 연구와 관련된다. 즉 어린 시절의 행복한 경험들이 사회 활동에 정적인 영향을 주며(Diener, 2000), 긍정적 정서로서의 토포필리아가 삶의 성공 요인이 될 수 있고 예술로 승화될 수 있다는 연구(윤마병, 2014)와 맥을 같이 한다.

STEAM 수업을 통해 과학의 가치에 대한 긍정적인 응답이 모든 문항에서 더 많아졌다(표 8). 이는 감성적 체험을 통해 자연과 구체물에 대한 가치와 의미 부여 학습으로 학생들에게 리추얼이 형성되었음을 보여주는 것이다. 학생들은 학습과제가 현재의 삶이나 미래를 위해서 가치 있다고 생각하지 않을 때, 배우려고 노력하지 않는다. 그래서 학습자의 동기유발 요인으로 중요하게 인식되는 것이 학습과제에 대한 가치와 의미를 부여하는 것이다(Brophy, 2004). 과학에 대한 가치 인식으로서 과학 학습의 필요성에 관한 문항(II-10)과 직업과 관련된 과학의 중요성 문항(II-12)의 평균점수는 통계적으로 유의미하게 긍정적인 응답이 많아졌다( $p < .05$ ). 이는 STEAM 프로그램의 구조가 토포필리아라는 융합적 소재를 통해 교과 간에 유기적으

로 연계되어 있고, 토포필리아가 인문, 사회, 과학, 예술 등 다양한 분야의 지식(knowledge)들이 융합되어 높은 수준의 개념(high concept)을 형성했다는 사실을 보여준다. 과학에 대한 가치 인식에는 과학의 유용성과 흥미 등의 내재적 가치 부여, 본인과 관련하여 과학의 중요성 등이 포함된다(Eccles & Wigfield, 2002). 본 수업에서는 마이산 역고드름과 고추장에 대하여 배우는 것을 넘어 주인공의식을 갖고 홍보대사 역할을 하는 과정에서 가치와 의미를 부여하게 되었다. 특히 최북의 삶을 감성적으로 체험하면서 자신의 미래 진로탐색에 대한 긍정적 인식이 증가했다고 볼 수 있다.

## 2) 프로그램에 대한 학생들의 평가

개발 프로그램에 대한 학생 평가를 알아보기 위하여 STEAM 프로그램 평가를 활용한 정량적 분석과 학생 인터뷰를 통한 정성적 분석의 방법을 사용했다. 수업에 참가한 학생들의 프로그램 평가 점수의 평균은 리커트 척도 3.78점(5점 만점)으로 STEAM 프로그램에 대한 인식이 긍정적으로 평가되었다(표 9). 특히 수업에 대한 특성을 묻는 ‘수업

표 8. 가치에 대한 검사 결과

문항	구분	M	SD	응답수(%)				t	p
				매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다		
II-9 나는 과학을 배우는 것이 일상생활을 하는데 도움이 된다고 생각한다.	사전	2.97	0.72	7 (23.3)	15 (50.0)	8 (26.7)	0 (0.0)	-1.795	.083
	사후	3.17	0.59	8 (26.7)	19 (63.3)	3 (10.0)	0 (0.0)		
II-10 나는 다른 과목을 배우는데 과학이 필요하다고 생각한다.	사전	2.47	0.68	1 (3.3)	14 (46.7)	13 (43.3)	2 (6.7)	-2.283	.030*
	사후	2.73	0.69	4 (13.3)	14 (46.7)	12 (40.0)	0 (0.0)		
II-11 원하는 대학에 들어가기 위해 나는 과학을 잘해야 할 필요가 있다.	사전	3.50	0.51	15 (50.0)	15 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-1.140	.264
	사후	3.60	0.56	19 (63.3)	10 (33.3)	1 (3.3)	0 (0.0)		
II-12 원하는 직업을 얻기 위해서 나는 과학을 잘해야 할 필요가 있다.	사전	3.10	0.71	9 (30.0)	15 (50.0)	6 (20.0)	0 (0.0)	-2.804	.009*
	사후	3.37	0.56	12 (40.0)	17 (56.7)	1 (3.3)	0 (0.0)		

\*p<.05

이 흥미로웠나요?(문항 2)와 ‘과학이 여러 학문과 융합되었다는 사실을 알게 되었나요?(문항 7)’ 문항에서 가장 높은 점수인 4.13점과 4.07점을 나타냈다. 이는 학생에게 재미와 흥미도를 높이고, 융합적인 사고를 함양할 수 있도록 했던 프로그램의 개발 의도와 일치하는 결과이다. 수업목표에 대한 인식(문항 1)과 토포필리아 수업에 대한 이해(문항 10)에 대해서도 3.87점과 3.97점으로 평균보다 높게 평가되어 캠프 운영의 목적이 적절하게 이루어졌음을 보여준다.

표 9. 프로그램에 대한 학생 평가

개발기준	문항	M	SD	비고
수업 진행	1	3.87	0.57	
	2	4.13	0.57	
	3	3.50	0.51	
창의적 사고	4	3.63	0.56	
	5	3.27	0.58	
	6	3.60	0.56	
	7	4.07	0.74	
융합적 사고	8	3.80	0.71	
	9	3.93	0.69	
토포필리아 이해	10	3.97	0.67	
평균		3.78	0.62	

수업 진행과 특성에 대하여 개방형으로 3문항이 설문되었는데, 그 중 STEAM 프로그램이 기존 수업과 다른 점이 무엇인가에 대한 의견을 수집하며 분석한 것이 표 10이다. 수업이 새롭고 재미있었으며 흥미로웠다고 응답한 학생이 18명(설문 대상의 60%)으로 가장 많았다. 대부분의 학생들이 수업을 재미있어 하고 즐겼다는 것은 토포필리아로서 아름다운 추억을 가질 수 있는 기회가 충분히 제공되었다고 볼 수 있다. 초중고 학생들이 같은 모습을 이루어 활동해서 좋았다는 의견이 11명이었는데 형들은 동생들이 수업 내용을 이해할 수 있도록 지도해 주었고, 동생들은 형들을 통해 배우면서 소통과 배려를 체험할 수 있는 기회가 되었다. 잘 알려져 있고 일상생활에서 많이 접했던 학습 소재를 활용한 수업이어서 관심과 이해감이 높았으며(11명), 수업 활동에 직접 참여할 수 있는 것이 좋았다(9명)는 의견이 있었다. 이는 일상생활과 관련지어 과학을 이해할 수 있도록 연계하여 학습내용을 계획하고 실천할 때 학생들의 과학에 대한 흥미를 유발하고 개인적인 의미를 찾을 수 있다는 곽영순 등(2006)의 연구와 일치한다. 기존 과학 캠프와 다르게 다양한 분야를 넘나드는 학습내용과 아이디어를 다루는 융합과학 수업이어서 좋았으며(8명), 미이산

표 10. 토포필리아 STEAM 프로그램이 기존 과학 수업과 다른 점

구분	내용	인원(%)	
수업 특성	• 수업의 재미와 흥미로움	18(18.4)	34(34.7)
	• 초-중-고 학생으로 모둠 구성과 멘토링	11(11.2)	
	• 다양한 분야의 전문 강사	5(5.1)	
체험 중심의 수업 (감성적 체험)	• 직접 참여하고 토의하며 느낌을 발표	9(9.2)	20(20.4)
	• 이론(하이컨셉)과 체험(하이터치) 활동	7(7.1)	
	• 각자 그려보고, 먹어보고, 만들어 보는 활동	4(4.1)	
융합 과학 캠프 (토포필리아)	• 지역에서 잘 알려져 있는 학습소재 활용	11(11.2)	24(24.5)
	• 과학과 기술-예술-수학의 융합 활동	8(8.2)	
	• 토포필리아의 의미와 중요성을 인식하게 됨	5(5.1)	
생각의 표현과 발표	• 홍보대사로서 주인의식을 갖고 발표	8(8.2)	15(15.3)
	• 스스로 생각하고 자기주도적(모둠)인 수업	4(4.1)	
	• 다양한 관점을 이해하고 자신 생각을 표현	3(3.1)	
기타 의견	• 깊이 생각할 수 있는 시간 부족	3(3.1)	5(5.1)
	• 캠프에서 배우고 느낀 건 많은데 공부한 것 같지 않음	2(2.0)	
계(중복 답변 포함)		98(100)	

역고드름과 고추장, 한옥마을의 홍보대사 역할을 하면서 지역 사회 구성원의 주체가 됨으로 토포필리아의 의미와 가치를 알게 되었다는 의견이 있었다. 기타 의견으로 초등학생들은 수업활동이 다소 빠르게 진행되어 생각하고 토의할 수 있는 시간이 부족했다(3명)라는 의견과 수업을 통해 많이 배우고 많은 활동을 한 것 같은데 공부하고 남는 것이 별로 없었던 것 같다(2명)는 의견도 있었다. 학생들은 인지학습의 교실 수업에 익숙해 있어서 감성적인 체험활동이나 토론학습 과정에서 다루어지는 교과 간 융합 수업과 자기 생각을 발표하는 과정을 어려워 했다. STEAM 프로그램은 강의식 지식 전달이 아니라, 창의적인 설계와 제작, 감성적 체험활동으로 이루어져 있어서 과학 학습과 흥미, 과학 태도에 긍정적인 효과가 있다(김창만 등, 2011; 박혜원, 신영준, 2012). 그래서 인지학습에 지치고 학습 위기에 처한 학생들이 창의와 인성을 배울 수 있는 대안이 될 수 있다(Bamford, 2006).

개방형 문항으로 이번 수업이 본인에게 어떤 도움이 되었는가를 설문하였는데, 초중고 학생들이 같은 모둠으로 활동하면서 서로 돕고 가르쳐 주는 과정에서 서로 배울 수 있었고, 시행착오를 겪어보

는 과정에서 더 많은 것들을 배울 수 있었다는 의견이 많았다. 학생들이 직접 과학자 또는 건축가, 화가, 요리사가 된 것 같은 기분이 들었으며 학교에서 접하기 어려웠던 감성적 체험활동과 토의, 발표 경험이 도움이 되었다고 했다. 이번 캠프의 추천여부와 그 이유를 묻는 질문에서 28명(93.3%)의 학생들이 이번 캠프를 다른 학생들에게 추천하고 싶다고 했으며 추천 이유로서 캠프 활동이 재미있었고 유익한 내용이기 때문이라는 의견이 많았다. 또한 평소 접하기 힘든 체험 활동에서 뿌듯한 즐거움(지적 희열)을 느꼈고, 우리 고장의 예술가 최복의 삶과 스토리를 알려주고 싶으며 토포필리아의 의미와 가치를 알게 되었기 때문에 추천하고 싶다고 했다.

캠프에 참가했던 예비과학교사들이 수업과정에서 관심을 갖고 있는 주제에 대해 선별하여 관찰하는 일화 관찰과 인터뷰를 통해 정성적 분석을 하였다(표 11). 학생들은 학습이 자연스럽게 일어났으며 자기주도적인 학습과 학습소재에 대한 새로운 접근이 시도되었다고 다음과 같이 평가하였다.

첫째, 학생들은 지역의 교육자원을 활용하여 구체물과 장소에 대한 가치와 의미를 자연스럽게 깨

표 11. 일화 관찰과 인터뷰를 통한 프로그램의 정성적 분석

관심 주제	관찰 내용
수업자료와 교재 구성, 수업의 운영 등에서 어려움이 발견되는가?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 실험-실습(역고드름 실험, 한옥 건축 모형 제작, 고추장 스파게티, 최북의 예술 체험)의 수업시간 배당과 운영 시간 조절에 어려움을 겪었다. 토의와 자신의 느낌에 대한 표현 과정에서 많은 시간이 소요되었다.</li> <li>● 초등학생들은 교재의 내용을 이해하는데 어려움을 느꼈고, 내용 자체도 어렵게 생각했다. 특히 교과 지식에 대한 인지학습이 익숙한 상황에서 과학과 예술, 건축, 수학 등이 융합적으로 다루어지는 수업과 감성적 체험을 강조하는 수업에 대해 힘들어 하는 학생이 있었다.</li> <li>● 학생들은 체험(실험-실습) 중심의 수업에 즐거워 했고 관심이 많아서 자발적이고 적극적인 수업 참여가 이루어 졌다.</li> </ul>
STEAM 프로그램에 수업에 적용한 결과 학생들의 창의(실험-실습)와 인성(감성체험)에 대한 변화의 증거를 찾았는가?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 한옥 건축 모형을 창의적으로 설계하고 제작하는 과정에서 팀원들 간의 협력과 아이디어 공유, 토의 등이 활발하게 진행되었다.</li> <li>● 자신만의 고추장 스파게티를 만드는 과정에서 기발한 아이디어와 창의적인 방법, 만든 음식을 멋지게 꾸미면서 활발한 토의와 적극적인 참여가 이루어졌다. 특히 자신이 만든 음식을 글로컬 한식으로 소개하고 발표하는 과정에서 자부심과 상호 존중, 프리젠테이션 능력을 보여 주었다.</li> <li>● 지두화법 재현과 스토리가 있는 그림 그리기 과정에서 최북의 예술과 삶에 대해 기발한 아이디어로 표현했으며 최북을 이해하고 공감하고자 자발적인 토의와 정보 검색 등이 활발하게 진행되었다.</li> <li>● 실험실에서 역고드름을 재현하고 그 원리를 각자의 언어로 설명했으며 마이산 역고드름 현장을 탐방할 때 홍보대사 역할을 하면서 학생들이 지역 사회의 일원으로서 자부심과 주인의식, 애郷심을 표현했다.</li> </ul>
STEAM 프로그램을 적용한 결과 학생들의 감성적 체험과 긍정적 정서, 또는 토포필리아 등에 대한 변화의 증거를 찾았는가?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생들은 평소 접하기 어려운 실험과 제작 활동(hands-on)으로 재미와 즐거움, 지적인 회열(hearts-on)을 경험하며 새로운 과제에 도전하는 모습을 보였다.</li> <li>● 다양한 감성적 체험과 모둠 토의 및 발표 과정을 통해 장소(마이산, 한옥마을)와 구체물(고추장, 역고드름, 최북 미술)에 대한 새로운 가치와 의미를 부여하였으며 긍정적 평가를 하였다.</li> <li>● 토포필리아의 의미를 잘 이야기하고 고향에 대한 애郷심과 자부심을 표현했다.</li> </ul>

단계 되면서 아름다운 추억과 긍정적인 정서학습이 이루어졌다. 이는 창의적인 설계와 제작(실험-실습) 과정에서 감성적인 체험으로 학습이 일어나므로 자연스럽다고 느낄 수 있었기 때문이다.

고추장에는 오랜 세월 선인들의 지혜가 축적되어 있다는 사실과 과학적인 원리를 체험 과정에서 알게 되었다. 특히 발효 양념으로 고추장이 서양의 일반적인 소스와는 차원이 다른 슬로우 푸드임을 깨닫게 되었다(박소O). 고추장과 김치를 활용한 스파게티를 만들어 보고, 글로컬 한식으로 홍보해 보는 과정에서 고추장에 대한 가치를 새롭게 알게 되었고 고

추장에 대한 리추얼을 갖게 되었다(이누O).

둘째, 모둠 활동을 통해 자기주도적인 감성적 체험으로 고추장과 한옥, 역고드름, 최북 예술에 대한 긍정적인 인식을 형성하게 되었다. 학생들은 STEAM 프로그램을 통해 자발적이고 자기주도적인 학습이 일어났다고 응답하였고, 학습의 재미와 흥미가 있었음을 표현하였다. 프로그램에서 제시된 문제의 해결과정에서 학생들은 모둠 활동을 통해 토의와 역할분담, 상호 존중 및 아이디어 산출, 스스로 지식을 구성해 나가고, 각자의 감성적 체험을 발표하고 표현할 수 있었다.

학교 실험에서는 주로 안내되고 정리된 자료를 활용함으로써 나만의 새로운 방법을 시도하지 못했는데, 이번 캠프에서는 실제 상황에서 모두들 별로 토의가 활발하게 이루어졌고 나의 의견을 충분히 표현할 수 있어서 좋았다(노승O).

나의 느낌과 생각, 새로운 아이디어를 지두화와 고추장 스파게티, 홍보자료 등으로 표현하고 발표할 수 있어서 수업이 더 재미있었고 뿌듯했다(윤한O).

셋째, 학습 주제가 어렸을 때부터 접했던 친근한 고향의 장소와 소재를 대상으로 하여 학생들은 이미 학습 소재에 대한 추억과 스토리를 갖고 있었다. STEAM 수업과 모든 활동 과정에서 새로운 사실과 의미를 알게 되었고, 다양한 시각에서 새로운 가치를 인식하게 되었다. STEAM 프로그램을 통해 배운 우리 고장의 자랑거리가 세계적으로도 내세울 만한 경쟁력을 갖추고 있어서 글로벌 콘텐츠(Glocal content)로서 청소년들에게 새로운 가치와 의미를 부여하였고, 앞으로 더욱 발전시킬 수 있겠다는 기대를 나타내었다.

비빔밥을 먹으면서도 그 속에 들어있는 고추장에 대해서는 깊이 생각해보지 않았었는데, 이번 수업을 통해 고추장이 이렇게 좋은 슬로우 푸드였으며 고추장으로 세계인들도 좋아할 수 있는 글로벌 한식을 만들 수 있겠다는 생각을 하게 되었다(이규O).

우리 고장의 예술가이면서 세계적인 화가 고희에 비견할 만한 최북을 알지 못하고 있었다는 것이 부끄럽다(김O).

최북이 지두화와 진경산수화로서 새로운 예술 기법을 시도하였으며 역동적인 삶의 스토리를 갖고 있었음을 체험하면서 우리 고장의 자랑으로서 최북에 대하여 좀 더 알아보고 작품의 가치를 세계에 알리고 싶다고 생각했다(조하O).

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 청소년들에게 고향의 자연과 구체물에 대한 토포필리아를 함양할 수 있는 감성적 체험의 기회를 제공하고자 STEAM 교육 프로그램을

개발했다. 개발 프로그램을 수업에 적용한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 전북지역의 교육자원으로서 전통(한옥, 고추장)과 예술(최북), 자연(마이산 역고드름)을 학습 소재로 하여 STEAM 교육 프로그램 개발 준거에 따라 8개 체험 활동과 2개의 탐방 활동으로 이루어진 32차시 수업자료를 개발했다. 어렸을 때부터 접해왔던 지역의 구체물과 장소로서 마이산 역고드름과 한옥, 고추장, 최북예술을 학습소재로 하여 융합적 사고와 감성적 체험의 기회를 제공함으로써 아름다운 추억을 만들 수 있도록 했다. 이러한 수업의 즐거움과 경험들을 과학적인 관심으로 결합시켜 오랫동안 긍정적 정서로 남아 학습동기가 될 수 있도록 프로그램을 구안했다.

둘째, 개발 프로그램을 수업에 적용한 결과 과학에 대한 정의적 태도로서 자신감과 그리움, 가치 영역에서 긍정적인 효과가 분석되었다. 토포필리아 STEAM 수업을 통해 학생들은 스스로 과학을 더 잘 한다는 긍정적인 인식이 증가했으며 과학에 대한 흥미와 재미가 더욱 향상되었다. 특히 과학에 대한 유용성과 내재적 가치를 인식하는 수준이 높아졌다. 학습자의 지각된 자신감은 내적인 자존감과 긍정적인 정서로 작용하여 토포필리아를 형성하는데 기여할 수 있다. 즐겁게 과학을 공부하고 체험의 재미를 느꼈다는 것은 수업을 통한 행복한 경험들이 추억으로 기억될 수 있고, 가치인식과 의미 부여의 학습과정으로 토포필리아가 될 수 있음을 시사한다.

셋째, 수업에 참여한 학생들의 프로그램 만족도는 3.78점(리커트 척도 5점 만점)이며 수업이 재미있었고 흥미로웠다는 평가가 4.13점으로 가장 높았다. 개방형 문항에서 설문 대상의 60% 이상이 수업에 대한 흥미와 즐거움에 관하여 언급했고, 어렸을 때부터 보았던 익숙한 학습소재에서 새로운 가치와 의미를 찾을 수 있어서 좋았다는 의견이 많았다. 이는 고향의 자연과 구체물에서 감성적 체험을 통해 아름다운 추억과 리추얼을 형성하고자 했던 프로그램 개발 목적이 잘 반영되었음을 보여주는 것이다. 수업에 참여했던 93.3%의 학생들이 다른 친구들에게 이 캠프의 참가를 적극 추천하겠다고

했으며 토포필리아의 의미와 가치를 체험할 수 있었다고 했다. 수업 중 일화관찰과 학생 인터뷰 결과 학생들에게 감성 중심의 체험 활동이 자연스럽게 이루어졌으며 모둠활동을 통해 자발적이고 자기 주도적인 학습으로 진행되었고, 익숙한 학습소재를 다룸으로써 수업에 대한 관심이 높아져 새로운 의미와 가치를 알게 되었다고 평가했다.

현대 사회는 장소성이 약화된 문화적 조건 속에서 한 곳에 정착하지 못하고 삶의 거점을 옮겨 다녀야 하는 경향이 점차 커지고 있기 때문에 청소년들에게 전형화 된 고향의 정서와 장소에 대한 토포필리아를 다루는 교육이 더욱 필요하다. 본 연구는 전북지역의 교육자원을 활용하여 토포필리아 STEAM 프로그램을 개발했는데, 다른 지역에서도 그 지역의 특성과 장소, 구체물을 학습소재로 하여 토포필리아를 교육할 수 있는 후속 연구를 제안한다.

## 참 고 문 헌

- 박영순, 김찬중, 이양락, 정득실(2006). 초중등 학생들의 과학 흥미도 조사. 한국지구과학회지, 27(3), 260-268.
- 김진영(2012). 생명과학 중심의 STEAM 교육 프로그램이 고등학생의 과학에 대한 정의적 영역과 창의성에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김정운(2001). 관계적 정서와 문화적 정서. 한국심리학회지, 20(2), 389-407.
- 김창만, 차정호, 김인환, 최정훈, 황복기(2011). 체험중심 과학 캠프 프로그램의 개발 및 적용. 과학교육연구지, 35(1), 102-118.
- 박혜원, 신영준(2012). 융합인재교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 자기효능감, 흥미 및 과학 태도에 미치는 영향. 생물교육, 40(1), 132-146.
- 백윤수, 박현주, 김명민, 노석구, 박종윤, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙(2011). 우리나라 STEAM 교육의 방향. 학습자중심교과교육연구, 11(4), 149-171.
- 이지원, 염유진, 김중원, 이경화, 김중복(2013). LED를 활용한 초등학교 융합인재교육(STEAM) 교수-학습 프로그램 개발 및 적용. 현장과학교육, 7(2), 85-97.
- 이효녕, 손동일, 권혁수, 박경숙, 한인기, 정현일, 이성수, 오희진, 남정철, 오영재, 방성혜, 서보현(2012). 통합 STEM 교육에 대한 중등교사의 인식과 요구. 한국과학교육학회지, 32(1), 30-45.
- 윤마병(2014). 토포필리아의 학습동기 역할과 전북 지역의 교육자원 개발. 한국콘텐츠학회논문지, 14(4), 467-479.
- 윤마병, 김학성, 이종학, 김준영(2013). 글로컬 전북 사이언스 프로그램 개발 보고서(과학문화 지원사업-48). 한국과학창의재단.
- 윤마병, 홍재영(2012). 고등학교 융합과학(STEAM) 실험-실습 프로그램 개발과 과학 캠프 적용. 과학교육연구지, 36(2), 263-278.
- 장일구(2011). 경계와 이행의 서사 공간. 서울: 서강대학교출판부.
- 채희인, 노석구(2013). STEAM 활동이 초등학생의 과학탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 과학교육연구지, 37(3), 417-433.
- 한혜숙, 이화정(2012). STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사. 학습자중심교과교육연구, 12(3), 573-603.
- 황정규(1998). 학교학습과 교육평가. 서울: 교육과학사.
- Bamford, A.(2006). The Wow factor: Global Research compendium on the impact of the arts in education. Münster: Waxman.
- Brophy, J.(2004). Motivating students to learn. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Carnevale, P. J. D. & Isen, A. M.(1986). The influence of positive affect and visual access on the discovery of integrative solutions in bilateral negotiation.

- Organizational Behavior and Human Decision Processes, 37, 1-13.
- Csikszentmihalyi, M.(1998). Finding flow: the psychology of engagement with everyday life. NY: Basic Books.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M.(2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Diener, E.(2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55, 34-43.
- Doran, R. L.(1980). Basic measurement and evaluation of science instruction. Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A.(2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Fredrickson, B. L. & Branigan, C.(2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition and Emotion*, 19, 313-332.
- Fredrickson, B. L.(2005). Positive emotions. In C. R. Snyder, & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of Positive Psychology* (pp. 120-134), NY: Oxford University Press.
- Isen, A. M.(1970). Success, failure, attention, and reaction to others: The warm glow of success. *Journal of Personality and Social Psychology*, 15, 294-310.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P.(1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1122-1131.
- Isen, A. M. & Reeve, J.(2005). The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of paly, responsible work behavior, and self-control. *Motivation and Emotion*, 29(4), 295-323.
- OECD(2007). Understanding the brain: The birth of a learning science. NY: Center for educational research and innovation.
- Ryan, R. M. & Deci. E. L.(2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of Self-Determination Research*. The University of Rochester Press.
- Tuan, Y. F.(1961). Topophilia, or sudden encounter with the landscape. *Landscape*, 11, 29-32.
- Tuan, Y. F.(1977). *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Yadev, A., Subedi, D., Lundeberg, M., & Bunting, C.(2011) Problem-based learning: Influence on student's learning in an electrical engineering course. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 253-280.

## 국문 요약

본 연구에서는 전북지역의 교육자원을 활용하여 토포필리아를 함양할 수 있는 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 과학 캠프에 적용했다. 토포필리아는 고향의 장소와 구체물에 대한 어린 시절의 아름답고 행복한 애착과 그리움으로 학생들에게 긍정적 정서를 형성하고 학습동기로 작용할 수 있다. 고추장과 한옥마을, 마이산 역고드름, 최북의 예술을 학습소재로 하여 8개의 체험활동과 2개의 탐방 프로그램으로 총 32차시 STEAM 수업 자료를 개발했다. 특히 공감각의 미학적인 경험과 감성적인 체험의 기회를 제공하여 수업의 재미와 자발적인 학습, 의미부여의 과정을 강조했다.

개발 프로그램을 수업에 적용한 결과, 학생들은 과학을 더 잘할 수 있다는 내적인 자신감(4점 만점 중 2.5점)과 과학에 대한 관심과 즐거움(3.3점)이 향상되었다. 즐겁고 자기주도적인 수업 참여로 이루어진 행복한 경험들은 가치인식과 의미부여 학습을 통해 아름다운 추억을 형성했다. 수업에 참여한 93.3%의 학생들이 토폰필리아 과학캠프를 다른 학

생들에게 적극 추천하고 싶다고 했고, 프로그램 전반에 대한 만족도는 3.8점(5점 만점), 수업이 재미있고 흥미로웠다는 평가는 4.1점으로 긍정적인 평가를 받았다.

주요어: 토폰필리아, STEAM 교육 프로그램, 긍정적 정서, 학습동기, 공감각