

지역체험자원을 활용한 STEAM수업이 과학적 태도와 융합인재소양에 미치는 효과

이상균¹ · 김순식^{2*}

¹안청초등학교 · ²부산교육대학교

The Effect of the STEAM Program utilizing Regional Science Experiences Resource for Scientific Attitude and STEAM Literacy

Lee Sang-gyun¹ · Kim Soon-Shik^{2*}

¹Ancheong Elementary School · ²Busan National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of creative thinking activities and STEAM Literacy through the use of the STEAM program utilizing Regional Science Experience Resource for elementary students. For the purpose of this study, a teaching plan and worksheet for students using STEAM Programs was developed and applied. The results of this study are as follows: First, the improvement in the scientific attitude score has statistically meaningful difference($p<.05$). Second, the change in students' STEAM literacy by applying the STEAM program utilizing Regional Science Experiences Resource has statistically meaningful difference ($p<.05$). Third, according to the analysis of a questionnaire used to evaluate the program, students had a positive perception of the STEAM program and gained higher level of satisfaction about the lesson. Therefore, STEAM Program utilizing Regional Science Experiences Resource applied in this study might be useful to improve STEAM Literacy, and can be expected to improve scientific attitude and should be widely applied to Science education.

Key words : STEAM program, Regional Science Experiences Resource, scientific attitude, STEAM Literacy

I. 서론

현재 국제사회는 21세기 창의적인 과학인재의 양성에 커다란 관심과 투자를 수행하고 있다. 국제사회가 이처럼 창의적인 과학인재 양성에 국가적 관심을 투입하고 있는 이유는 미래의 국가 경쟁력이 창의적인 과학인재 양성에 달려있기 때문이다. 우리나라도 많은 교육기관에서 창의적인 과학영재를 양성하기 위해서 다각적으로 노력하고 있다. 양적으로나 질적으로 발전한 영재교육뿐만 아니라 최근 교

육계에서 많은 관심을 받고 있는 융합인재교육(STEAM)은 창의적인 과학영재를 양성하는 교육방법으로 떠오르고 있다. STEAM 교육은 기존의 STEM 교육에 예술(Arts)을 더하여, 과학 수업에 예술적 교육 기법을 접목하고자 하는 융합적 교육방안이다(백운수 외, 2011). 우리나라에서는 2011년 교육과학기술부의 주요 16대 과제 중 하나로서 창의적 과학기술 인재 양성을 위한 STEAM 교육을 선정하였다(교육과학기술부, 2010). 현재 우리나라에서는 STEAM교육을 '융합인재교육'으로 명명하였으

Received 2 December, 2013; Revised 9 December, 2013; Accepted 29 December, 2013

This study was supported by the Education Research Institute, Busan National University of Education in 2013

*Corresponding author : Kim Soon-Shik, Busan Nat'l Univ. of Education, Gyodae-ro 24, Yeonje-gu, Busan, 611-736, Korea
Phone: +82-51-500-7249

E-mail: kimss640@hanmail.net

© The Korean Society of Earth Sciences Education . All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

며(한국과학창의재단, 2011), 이는 현재까지 다양한 분야에서 쓰이고 있는 전문용어로 자리 잡았다(신영준, 한선관, 2011). 2010년에 발표된 교육과학기술부의 STEAM 교육정책을 추진하기 위하여, 현재 한국과학창의재단에서는 STEAM 교육 전담 부서를 설치하였고, STEAM 교육에 대한 연구와 사업을 활발하게 운영하고 있다. 하지만 현재 우리나라에서 실시하고 있는 융합인재교육(STEAM)교육을 일선 현장에서 어떻게 구체적으로 실현할 것인지에 대한 연구 성과는 상대적으로 부족한 실정이다. 많은 교사들이 융합인재교육의 필요성에 대해서는 공감하지만 구체적으로 어떤 수업을 통해서 융합인재를 육성할 것인지에 대한 명료한 자료를 제시하는데 어려움을 겪고 있다. 이런 현실은 STEAM교육을 일선 교실에서 직접 수행하는 교사들에게 대단히 큰 어려움을 던져주고 있다. 우리나라에서의 STEAM 교육과 관련 연구의 진행은 과학교육에서 접근하기 보다는 기술 교육이나 공학교육에서 2007년 이후에 STEM이라는 범위 내에서 접근을 시도하였다(신영준과 한선관, 2011).

STEAM 교육에 대한 용어는 2007년 Yakman과 Kim(2007)이나 Platz(2007) 등이 일찍이 사용하였으나 우리나라에서의 STEAM 용어 사용은 이들과 관계가 있는지 확실하지 않다. 일반적으로 STEAM은 학문융합의 일환으로 STEM에서 진일보한 개념으로, Arts를 추가한 것이다. Arts를 추가시킨 이유는 인간은 언어적 행위 없이 지식을 공유하지 못하고, 교양 교육 없이 발전을 이해할 수 없고 손으로 혹은 육체적인 행위 없이 사물에 관한 실제적인 지식을 얻을 수 없으며 순수 미술 없이 과거의 기록을 가질 수 없기 때문이라고 하였다(Maes, 2010). 즉, 과학, 기술, 공학, 수학이 빛을 발하기 위해서는 직관, 설계, 감성, 예술이 필요하다는 것이다(장현진, 2012). 결국 STEAM 교육은 학생들의 과학기술에 대한 이해·흥미·잠재력을 제고하여 창의성, 직관력, 감성과 예술적 감각의 신장이 목적이다(Clelland, 2009). 오늘날 우리가 주목하고 있는 이 STEAM 교육은 2010년에 새롭게 등장한 교육풍조가 아닌, 과거 1980년대부터 확산된 과학-기술-사회(STS) 교육을 토대로 급변하는 미래 사회의 첨단 공학과 기술, 그리고 예술 분야의 융합을 강조한 교육의 연장선이라고도 할 수 있다(권난주와 안재홍, 2012). STEAM 교육은 현재 과학교육을 포함한 융합인재교육의 일환으로

추진되고 있으나, 과학 교육계에서는 아직 이렇다할 만한 접근이나 성과가 없다고 할 수 있으며, 융합교육을 위한 다양한 방안이 모색되고 있는 실정이다.

최근 들어 우리나라에서도 학교에서 제공할 수 없는 자연의 실제 상황, 대규모 고가 장비, 식물 화석, 첨단 과학 기자재 등을 제공할 수 있는 생태 공원, 박물관, 과학관, 자연사 박물관, 수목원, 연구소 등이 늘고 있다. 따라서 정규 교육 과정과 이를 잘 연관시켜 활용하는 것은 학생의 흥미와 참여도를 높이고 학습 효과를 증진시킬 수 있다(교육인적자원부, 2005). 과학관의 전시물 관람 활동 및 조작활동은 관람자인 학생의 인지적 측면이나 정의 적 측면에 영향을 미치기 때문에 학교 밖 과학 활동이나 비정규 과학 학습으로서 중요한 의미를 가지고 있다(김소희, 2003).

이러한 관점에서 과학관이나 박물관 등 지역의 체험 자원을 활용한 수업은 폭 넓은 과학지식을 실제 조작, 관찰 및 다양한 매체를 이용한 경험을 통해 7차 교육과정에서 제시하는 초등 과학학습의 목표를 구현하고, 과학 수업의 질을 높일 수 있는 수업방법이라 할 수 있다. 본 연구에서는 STEAM 교육의 효과적 수행을 위한 방법으로 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 개발하였다. 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램은 지역의 과학관이나 박물관, 자연사박물관 등 다양한 과학체험자원을 활용한 체험을 실시하고, 체험한 것과 관련된 문제 상황을 제시하고, 탐구활동과 창의적 설계과정을 통해 다른 사람과 활발하게 소통하고 협동을 통하여 문제 상황을 해결해 나가는 수업방법이다. 지역체험자원을 활용한 과학수업에 관한 연구로는 김종(2012)의 과학관을 활용한 체험학습에 관한 연구와 유선미와 김선영(2011)의 부산지역 과학교육자원지도를 활용한 체험학습의 환경 교육적 효과를 밝힌 연구, RSM 기반 천체 관측 프로그램에 관한 연구(신명렬과 이용섭, 2011) 등이 이루어져 있으며, 지역의 체험자원을 STEAM에 활용한 연구는 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 4-6학년 학생들을 대상으로 지역체험자원을 활용한 STEAM 수업이 학생들의 과학태도와 에 어떤 영향을 끼치는지 알아보고, 과학과 교수학습 형태로서의 효율성을 알아보는데 그 목적이 있다.

이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

Table 1. The contents of the TOSRA

Domain	Question Number	문항수
Attitudes about scientific inquiry(I)	3, 5, 9, 11, 15, 17, 21, 23, 27, 29	10
The acceptance of the attitude toward science(A)	2, 6, 8, 12, 14, 18, 20, 24, 26, 30	10
Enjoyment of science lessons(E)	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28	10

첫째, 지역체험자원을 활용한 STEAM 수업은 초등학생의 과학적 태도에 어떤 효과가 있는가?

둘째, 지역체험자원을 활용한 STEAM 수업에 대한 학생들의 반응은 어떠한가?

II. 연구 방법

본 연구는 초등학교 4, 5, 6학년 학생을 대상으로 지역체험자원을 활용한 STEAM 교육 프로그램을 적용하였을 때 학생들의 과학적 태도와 융합인재소양에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 것으로 연구의 대상 및 절차, 검사 도구, 질적 자료의 수집 방법 및 분석 방법은 다음과 같다.

1. 연구 대상

본 연구는 일반적인 초등학생들의 반응을 알아보기 위한 것으로 경남에 소재한 교과연구회에서 운영한 STEAM캠프에 참여한 4, 5, 6학년 학생을 대상으로 실시되었다. 양적 자료 수집을 위한 융합인재 소양 검사 도구에 응답한 학생은 총 38명이다. 질적 자료는 학생 인터뷰, 학생 활동 사진, 학생 활동보고서 등으로 구성되었으며 인터뷰를 통한 질적 자료는 6명의 학생을 대상으로 수집하였다.

2. 실험 설계

지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램의 효과를 양적인 측면과 질적인 측면에서 검증하기 위하여 양적 자료 수집을 위해 단일집단 사전-사후검사 설계(one-group pretest-posttest design)의 방법으로 실험하였다. 질적 자료는 수업 후 수집하였으며 학생 인터뷰, 학생활동 사진, 활동보고서 등에서 융합인재 소양과 관련된 응답 또는 장면을 찾아 분석하였다.

3. 검사도구 및 질적 자료 수집

1) 과학에 대한 태도 검사

과학에 관련된 태도 검사 도구는 허명(1993)이 변

역한 Fraser(1981)의 TOSRA((Test of Science Related Attitude)를 사용하였다. 이 검사 도구는 장기간의 연구과정을 거쳐 개발되었고, 과학에 관련된 태도 7가지 영역에 대한 70문항으로 각 문항은 5점 Likert 척도로 구성되어 있다. 본 연구에서는 과학 탐구에 대한 태도(I), 과학 태도의 수용(A), 과학 수업의 즐거움(E)의 세가지 영역 30문항으로 구성하여 사용하였다. 전체 문항에 대한 신뢰도 Cronbach's α 계수는 0.88로 측정 도구는 신뢰할 수 있는 수준이다. 본 검사에서 획득한 점수를 과학에 대한 태도라 정의하고 긍정적 태도를 묻는 문항은 '매우 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '그렇지 않다' 2점, '매우 그렇지 않다' 1점으로 하였고, 부정적 태도를 묻는 문항은 역코딩으로 채점하였다. 검사도구의 내용 구성은 Table 1과 같다.

2) 융합인재 소양 검사

융합인재 소양 검사 도구는 최유현 외(2012)이 연구 개발한 B형 검사지를 사용하였다. 이 검사 도구는 백운수 (2012)가 제안한 4C-STEAM을 바탕으로 연구개발 되었고, 융합인재 소양을 측정하기 위한 융합, 창의성, 배려, 소통의 4가지 영역 20문항으로 각 문항은 5점 Likert 척도로 구성되어 있다. 전체 문항에 대한 검사도구의 신뢰도 Cronbach's α 계수는 .867로 비교적 높게 나타났다. 검사지 문항 중 6, 11, 16, 19문항은 학생들의 응답 신뢰도를 높이기 위해 역코딩이 필요한 문항으로 제시되어 있다. 검사도구의 내용 구성은 Table 2와 같다.

Table 2. The contents of the STEAM Literacy Measurement Instrument

Domain	Question Number	문항수
Convergence	1, 2, 3, 4, 5	5
Creativity	6*, 7, 8, 9, 10	5
Caring	11*, 12, 13, 14, 15	5
Communication	16*, 17, 18, 19*, 20	5

* 부정형 문항

Table 3. The key question

	key question
The difference between with the regular school classes	What is the difference between STEAM with the regular school classes?
Interesting things in STEAM class	What are the most interesting things in STEAM classes?
Difficult things in STEAM class	What are the most difficult things in STEAM classes?

3) 질적 자료의 수집

질적 자료는 학생의 인터뷰, 학생의 학습 활동 사진, 학생 활동보고서로 수집되었다. 학생의 인터뷰는 수업 후 학생 6명을 대상으로 교사가 직접 인터뷰한 내용을 기록하는 방법으로 수집되었다. 학생들에게 질문된 주요 핵심 질문은 Table 3과 같다.

4. 연구절차

본 연구는 지역체험자원을 활용한 STEAM 체험 활동이 학생들의 과학적 태도와 융합인재소양에 미치는 효과를 알아보기 위해 선행 문헌 연구를 탐색하였고, 지역체험자원을 활용한 교수학습계획안과 학생 활동자료를 작성하였으며, 예비연구를 통해 프로그램을 수정 보완하였다. 그리고 과학적 태도와 융합인재소양에 관한 사전검사를 실시하였으며, 지역체험자원을 활용한 과학과 STEAM 수업을 적용한 후 사후 검사를 실시하였다.

5. 자료 분석 방법

사전, 사후 검사 결과 수집된 자료는 SPSS 18.0을 이용하여 대응표본 T-test를 실시하였고, 학생 면담 기록과 활동 사진, 활동보고서를 토대로 학생 응답의 키워드를 살펴보고 긍정적 혹은 부정적 반응을 나타내었는지 확인하였다.

6. 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램 내용

적용된 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램은 2009 개정 과학과 교육과정을 토대로 구성하였으며, 구체적인 내용은 Appendix 1과 같다.

지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램은 경남에 있는 공룡박물관과 사천우주박물관을 활용한 프로그램으로 구성되어 있으며, 총 20차시 프로그램으로 구성되어 있다.

전체적인 프로그램의 구성은 교육부(2013)에서 제시한 융합인재교육 준거를 토대로 상황제시, 창의

적 설계, 감성적 체험의 흐름으로 구성하였으며, 체험자원별로 대 주제에 따른 소주제들은 하나의 스토리텔링 형식으로 제시되어 소주제의 내용들이 독립적으로 제시되지 않고 연결되어 유의미한 학습이 가능하도록 구성되었다.

첫째, 상황제시 단계는 학생들이 주어진 상황의 실생활 문제를 자기 문제로 인식하도록 동기 부여하는 과정으로 지역체험자원을 견학을 통해 문제상황에 관심을 갖게 하고, 둘째, 탐구활동에서는 주제와 관련되고 문제해결의 실마리를 제공할 수 있는 탐구활동을 2-3가지 제시하였다. 셋째, 창의적 설계 단계는 주어진 상황에서 문제를 해결하기 위하여 창의적으로 설계하는 과정으로 실생활 문제에서 나타나는 여러 가지 제약 조건 속에서 문제를 정의하고 최선의 해결책을 만들어 나가는 과정이다. 지역체험자원과 관련지어 제시했던 문제를 해결하기 위해 탐구활동의 결과를 바탕으로 주어진 문제 상황에 대한 해결책으로 창의적인 산출물을 설계하는 과정이다. 마지막 넷째, 감성적 체험 활동은 학생의 흥미와 동기부여를 위해 학습에 대한 성공을 경험하게 하기 위한 단계로 구성하였다.

체험자원별로 대 주제는 9차시로 이루어져있으며 총 18차시의 수업이 이루어졌다. 각 소주제별 차시는 수업의 내용에 맞게 1차시 분량에서 3차시 분량까지 다양하게 구성되어 있으며 실제 수업 적용에 있어서 프로젝트형 과제의 경우 교실의 상황과 학생들의 학습 활동 수준에 따라 계획했던 차시를 넘어서 수업을 진행되기도 하였다. 사용된 프로그램과 활동장면을 제시하면 Fig 1, Fig 2와 같다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구는 지역체험자원을 활용한 STEAM 수업이 과학적 태도와 융합인재소양, 수업 후 학습자들의 인식에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

Table 4. The T-test results of TOSRA

구분	검사구분	N	M	SD	t	p
Attitudes about scientific inquiry(I)	pre-test	30	3.81	2.487	2.070*	.043
	post-test	30	4.19	1.675		
Acceptance of the attitude toward science(A)	pre-test	30	3.68	2.526	2.169*	.034
	post-test	30	4.08	1.675		
Enjoyment of science lessons(E)	pre-test	30	3.85	1.725	2.856*	.006
	post-test	30	4.40	1.215		
total	pre-test	30	3.78	7.531	2.490*	.016
	post-test	30	4.22	3.956		

* $p < .05$

Table 4의 과학적 태도 검사 점수의 t검정 결과, 과학적 태도의 사전검사($M=3.78$, $SD=7.531$)와 사후검사($M=4.22$, $SD=3.956$)의 대응표본 t-검정 결과의 t값이 2.490, 유의확률 .016($p < .05$)로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

과학적 태도 하위 영역별 평균과 표준편차를 살펴보면, 사전검사 결과 과학적 탐구에 대한 태도($M=3.81$, $SD=2.487$), 과학에 대한 태도의 수용($M=3.85$, $SD=1.725$), 과학 수업의 즐거움($M=3.68$, $SD=2.526$)로 나타났으며, 사후검사 결과 과학적 탐구에 대한 태도($M=4.19$, $SD=1.675$), 과학에 대한 태도의 수용($M=4.40$, $SD=1.215$), 과학 수업의 즐거움($M=4.08$, $SD=1.675$)으로 나타났다. 분석결과 과학적 탐구에 대한 태도($p=.043$), 과학에 대한 태도의 수용($p=.006$), 과학 수업의 즐거움($p=.034$) 과학적 태도 전 영역에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있다.

위의 결과로 볼 때 이는 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 과학적 태도 변화에 긍정적인 효과가 있다고 할 수 있다.

이러한 연구 결과는 과학 기반 STEAM 프로그램

이 학생들의 과학적 태도에 긍정적인 효과가 있었다는 (이용섭과 김윤경, 2012; 이상균과 이하룡, 2013; 이시혜와 이형철, 2013) 등의 연구 결과와 지역과학체험자원지도(RSM)을 활용한 과학관 체험학습이 과학적 태도 변화에 긍정적인 효과가 있었다는 김중(2013)의 연구결과와 유사한 결과를 보인다.

이러한 결과는 교실을 벗어나 학생들이 과학관과 자연박물관과 같은 체험 장소를 방문하여 직접 보고, 듣고, 만져보는 직접적인 체험활동을 통해 필요한 지식 및 정보를 획득한 결과로 보여진다. 또한, 평소 학교 수업에서 경험하지 못한 다양한 실험의 과정에 흥미와 호기심 갖고 즐겁게 참여하는 과정에서 자연스럽게 과학적 태도요소에 긍정적인 영향이 주어졌다고 볼 수 있다.

2. 융합인재소양에 미치는 효과

집단 내의 사전-사후 점수의 변화가 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 사전검사와 사후검사 점수를 대응표본 t-검정으로 결과를 해석하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다.

Table 5의 융합인재소양 검사 점수에 대한 t분석

Table 5. The T-test results of STEAM Literacy Measurement Instrument

Domain		N	M	SD	t	p
Convergence	pre-test	30	3.01	.428	-2.170*	.038
	post-test	30	3.32	.497		
Creativity	pre-test	30	3.06	.493	-2.401*	.023
	post-test	30	3.42	.637		
Caring	pre-test	30	2.57	.429	-2.008	.054
	post-test	30	2.87	.633		
Communication	pre-test	30	3.65	.593	-1.094	.283
	post-test	30	3.84	.742		
Total	pre-test	30	3.07	1.435	-2.462*	.020
	post-test	30	3.36	1.919		

결과, 융합인재소양의 사전검사($M=3.07$, $SD=1.435$)와 사후검사($M=3.36$, $SD=1.919$)로 대응표본 t-검정 결과 t값이 -3.034 , 유의확률 $.004(p<.05)$ 로 유의수준 $.05$ 에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

융합, 창의성, 배려, 소통에 대한 영역별 사전 사후 검사 결과를 살펴보면, 사전검사 결과 융합($M=3.01$, $SD=.428$), 창의성($M=3.06$, $SD=.493$), 배려($M=3.65$, $SD=.593$), 소통($M=2.57$, $SD=.429$)로 나타났으며, 사후검사 결과 융합($M=3.32$, $SD=.497$), 창의성($M=3.42$, $SD=.637$), 배려($M=3.84$, $SD=.742$), 소통($M=2.87$, $SD=.633$)로 나타났다. 분석결과 융합($p=.038$), 창의성($p=.023$)영역에서는 유의수준 $.05$ 에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈으며, 배려($p=.054$), 소통($p=.283$) 영역에서는 유의수준 $.05$ 에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

위의 결과로 볼 때 이는 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 융합인재소양 향상에 효과가 있었으며 하위영역 중 융합과 창의성에 효과가 있다고 할 수 있다.

이러한 연구 결과는 주제기반 STEAM 프로그램이 초등학생들의 융합인재소양에 긍정적인 효과가 있었다는 최유현 등(2013)의 연구 결과와 일치한다. 배려와 소통 영역에서 유의미한 차이가 나타나지 않은 이유는 프로그램의 적용기간이 비교적 짧았기

때문에 기인한 것으로 예상할 수 있으며, 실제로 배려나 소통과 같은 정의적 영역의 경우 단기간의 수업을 통해 변하기 어려운 영역으로 오랜 시간을 걸쳐 인식 변화가 이루어지도록 지도해야 할 것으로 보인다.

3. STEAM 수업 후 학생들의 인식

인터뷰 결과는 수업 후 6명의 학생을 대상으로 학습자가 수업을 받으면서 느낀 점을 면담을 통해 수집하였으며 그 결과는 Table 6과 같다.

학생들의 면담결과 STEAM 프로그램이 유익하고 재미있었다는 반응이 가장 많았고, 학교에서 평소 할 수 없었던 실험을 할 수 있어 좋았다는 응답의 비율도 매우 높게 나타났다. 또한, 과학 체험활동을 통해 어려운 과학 개념을 쉽게 이해할 수 있어 좋았다는 의견들이 많았다. 앞으로 이런 프로그램에 또 참여하고 싶다고 응답한 학생들이 많았다.

이는 지역체험자원을 활용한 STEAM교육 프로그램이 학생들의 흥미와 요구에 부합하였음을 알 수 있다. 기존 학교에서 평소 할 수 없었던 체험을 할 수 있고, 체험을 통해 어려운 과학 개념을 쉽게 이해할 수 있었다는 응답에서 기존 과학과 수업에서 충족되지 못했던 여러 가지 과학적 원리와 현상에

Table 6. The difference between with the regular school classes

Question 1	What is the difference between STEAM with the regular school classes?
	<ul style="list-style-type: none"> • Comparing to school classes, this class has many experience opportunities, so that it was very beneficial and interesting. • This class was good for me to do experiments which are not usually done in school. • This class was good for me to easily understand difficult science concepts through science experience activities.

Table 7. Interesting thing in STEAM classes

Question 2	What are the most interesting things in STEAM classes?
	<ul style="list-style-type: none"> • Because I could do various experiments in this class, this class was very meaningful and interesting class for me. • That I learned some scientific principles through experiments was interesting. • Through this experience activity, I came to be interested in the science. • As I really observed the contents read in books in this museum, so I understood the contents better. • This class easily explained scientific principles, so I liked this class.

Table 8. Difficult thing in STEAM classes

Question 3	What are the most difficult things in STEAM classes?
	<ul style="list-style-type: none"> • When I made some experiment instruments by myself, that was somewhat more difficult than I expected. • Because of preparing some materials which couldn't easily be secured, I was difficult. • Some study papers were so difficult for me.

대한 흥미와 호기심 등을 유지하게 되어, 대부분의 학생들은 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램에 대해 학생들의 과학 개념이해에 도움이 되었음을 알 수 있다.

학생들이 학습에서 흥미로웠던 점에 대한 물음에 대한 응답으로 다양한 실험, 실험을 통해 원리의 이해, 수업 난이도 면에서 흥미를 느끼고 있음을 찾을 수 있다. 학생들이 학습에 흥미를 느끼는 것은 학습 내용 자체뿐만 아니라 학습의 난이도에서도 흥미를 느낄 수 있다는 점에서 지역체험자원을 활용한 STEAM 교육 프로그램의 개발은 다양한 수준으로 이루어져야 함을 알 수 있다.

학습의 어려운 점에 대한 응답에서는 학습지 수준의 어려움, 만들기의 어려움, 재료 준비의 어려움, 설명의 부족에 관한 응답이 있었다. 어려운 점에서는 대부분의 학생들이 학습 내용 자체에 대한 부정적 응답 보다는 재료 준비나 실험도구 만들기에 관한 부정적 응답이 많았다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 지역체험자원을 활용한 STEAM 수업이 초등학생들의 과학적 태도 및 융합인재소양에 미치는 영향을 알아보기와 보고자 한 것이다. 이러한 연구목적 달성을 위해 문헌에서 지역체험자원을 활용한 프로그램과 STEAM 교육의 개념과 선행 연구를 분석하였고, 수업프로그램을 개발하여 연구 대상인 초등학교 4·6학년 학생들에게 적용하였다. 그리고 기존 선행연구에서 개발된 타당성이 입증된 과학적 태도 검사지와 융합인재소양 검사지를 사용하여 사전과 사후검사를 실시하였다. 검사결과를 대응표본 t-검정 통해 분석하였다. 이와 같은 연구과정에 의한 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램은 과학적 태도 전반에 걸쳐 유의미($p < .05$)한 향상 효과가 있었다. 이는 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램이 학생들의 과학적 탐구에 대한 태도, 과학에 대한 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움 등의 과학적 태도의 향상에 유용할 수 있음을 보여준다.

둘째, 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 학생들의 융합인재소양 능력을 높인 데 효과적이었다. 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업을 하기 전에 비하여 수업

을 하고 난 후에 융합인재소양에 있어서 유의미한 상승을 나타내었으며, 융합인재소양의 하위 요소 중에서는 배려와 소통을 제외한 융합과 창의성 영역에서 통계적으로 유의미한($p < .05$) 결과가 나타났다. 이를 통해서 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 융합인재소양의 대부분의 하위 영역에 효과가 있음을 알 수 있었다. 이는 과학관과 박물관과 같은 지역체험자원을 직접 방문하여 직접 보고, 듣고, 만져보는 직접적인 체험활동을 통해 탐구활동과 창의적 산출물을 설계하는 과정, 감성적 체험 등 다양한 STEAM의 융합적 요소에 대한 접근방법 활동이 학생들의 융합인재소양 향상에 도움이 되었다고 보아진다.

마지막으로 학생 인터뷰를 통해 수집한 자료를 분석한 결과, 학생들은 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램 수업에 대해 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났으며, 다양한 체험과 실험 등을 통해 어려운 과학 개념을 쉽게 이해할 수 있었으며, 매우 즐겁고 흥미롭게 참여하였다는 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

연구의 결과에서 볼 수 있듯이 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업은 초등학생의 과학적 태도 및 융합인재소양에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 과학 교과를 기반으로 한 통합적 접근으로서 가치가 있다고 볼 수 있다.

본 연구를 통하여 나타난 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 대한 제언을 하면 다음과 같다. 본 연구는 과학과 STEAM 교육에서 지역체험자원에 대한 구조화된 모형이나 이론적 체계가 미흡한 시점에서 프로그램을 구안하여 적용하였기 때문에 STEAM 프로그램을 적용한 수업의 일반화를 위해서는 다른 학년, 다른 영역으로 확대하여 적용하고 프로그램의 개선과 보완을 위한 지속적인 후속 연구가 필요하다. 또 지역체험자원을 활용한 STEAM 프로그램이 배려와 소통과 관련된 영역에서 긍정적인 변화를 가져올 수 있도록 프로그램의 구성과 운영 방안에 대한 보완이 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

Ahn Jae-Hong, Kwon Nan-Joo(2012). The Analysis on Domestic Research Trends for Convergence and

- Integrated Science Education. Journal of the Korean Association for Research in Science Education. 32(2), 265-278.
- Back Yoon-Su, Park Hyun-Ju, Kim Young-Min, Noh Suk-Goo, Park Jong-Yoon, Lee Joo-Yon, Jeong Jin-Su, Choi You-Hyun, Han Hye-Sook(2011). STEAM Education in Korea. Journal of Learning-Centered Curriculum and Instruction. 11(4), 149-171.
- Choi Yu-Hyun, Noh Jin-Ah, Lim Yun-Jin, Lee Dong-Won, Lee Eun-Sang, Noh Jun-Ho(2013). The Development of the STEAM Literacy Measurement Instrument for elementary, junior-high, and high school students. Journal of Korean Technology Education. 13(2), 177-198.
- Kim Jong(2012). Using the RSM science center the field exoeriential learning for building up the science process skills and scientific attitudes. Busan National University of Education Paper of Masters Degree.
- Kim So-Hee(2003). The characteristics of the exhibits in science centers and student' perceptions about the exhibits. Seoul National University Paper of Masters Degree.
- Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity(2011). STEAM Education Activation Plan. STEAM Seminar Report, 2011.7.11.
- Lee Sang-Gyun, Lee Ha-Ryong(2013). The Effects and Development of Project-Based STEAM Program. Journal of Korean Earth Education. 6(1), 78-86
- Lee Si-Ye, Lee Hyeong-Cheol(2013). The Effects of Science Lesson Applying STEAM Education on the Creativity and Science Related Attitudes of Elementary School Students. Elementary science education, 32(1), 60-70.
- Lee Yong-Seob, Kim Youn-Gyeong(2012). The Effects of the Creative Thinking and Creative Personality Using the 'Weather and our life' on Science-Based STEAM. Journal of Korean Earth Education, 5(3), 204-212.
- Ministry of Education, Science and Technology(2010). Open the future Korea with a talent and an advanced science & technology. 2011 Work report.
- Shin Myeung-Ryeul, Lee Yomg-Seob(2011). The Effects of RSM-Based Astronomical Observation Program on Astronomical Spatial Concept and Self-Directed Learning for the Scientific Gifted Students. Journal of gifted talented education. 21(4), 993-1009.
- Shin Young-Joon, Han Sun-Kwan(2011). A Study of the Elementary School Teachers' Perception in STEAM Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Education. Elementary science education. 30(4), 514-523.
- You Sun-mi, Kim Sun-young(2012). Effects of Outdoor Activities Utilizing Regional Science Education Resource Map (RSM) in Busan. The Korean Society for Environmental Education. 24(3), 44-55.
- Clelland, A. G.(2009). STEAM-Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics. (<http://www.handshake20.com/2009/04/steam.html>).
- Maes, B. (2010). Stop talking about "STEM" education! "TEAMS" is way cooler Retrieved July 27, 2011, from <http://bertmaes.wordpress.com/2010/10/21/teams>
- Platz, J. (2007). How do you turn STEM into STEAM? Add the Arts! Columbus :Ohio Alliance for Arts Education. Retrieved July 27, 2011.
- Yakman, G., Kim, J. (2007). Using BADUK to teach purposefully Integrated STEM/STEAM Education. 37th Annual Conference International Society for Exploring Teaching and Learning. Atlanta, Georgia.(Oct. 11-13, 2007).

Appendix 1. The content of STEAM programs utilizing Regional Science Experience Resource

자원명	단계	주요내용 및 활동	STEAM 요소
공룡박물관	상황제시	<ul style="list-style-type: none"> 공룡박물관 체험하기 지층의 뜻과 지층의 생성 과정 화석이 만들어지는 과정 	S : 지층/ 화석 T : 해결계획 세우기 (마인드맵) E : 식빵과 치즈로 지층만들기 A : 우리동네 지층지도 만들기
	탐구	<ul style="list-style-type: none"> 식빵과 치즈를 이용하여 지층 만들기 나만의 지질시대 책 만들기 지질구조 지우개 만들기 	S : 지질구조/지질시대 구분 T : 지층/지질시대 책 만들기 A : 지질구조 지우개 디자인하기
	창의적 설계 및 감성적 체험	<ul style="list-style-type: none"> 종이로 만드는 공룡세상 우리 동네 지층지도 만들기 	S : 지층지도 T : 지층지도/종이공룡 만들기 E : 지층 지도 구상하기 A : 지층 지도 디자인하기
사천우주 박물관	상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> 비행기의 구조 및 원리 알아보기 사천우주항공박물관 견학 	S : 양력/중력/저항력/추진력 E : 다양한 비행기 종류 알아보기 A : 견학 후 느낌 발표하기
	탐구	<ul style="list-style-type: none"> 종이 비행기 탐구하기 종이 위그선 탐구하기 	S : 양력/중력/저항력/추진력 T : 종이 비행기, 종이 위그선 만들기 E : 종이 비행기, 종이 위그선 설계하기
	창의적 설계 및 감성적 체험	<ul style="list-style-type: none"> 나만의 위그선 만들기 위그선 날리기 경기 	S : 종이 위그선 제작하기 E : 종이 위그선 설계하기, 종이위그선 날리기 A : 종이 위그선 디자인하기 M : 비행기 각도 실험결과 분석