

산사태에 관한 STEAM 프로그램이 고등학생들의 정의적 영역에 미치는 영향

이정주 · 위수민*

한국교원대학교 지구과학교육과, 363-791, 충청북도 청주시 흥덕구 강내면 태성탑연로 250

The Effects of STEAM Program Using Landslide on High School Students' Affective Domain

Jungju Lee and Soomeen Wee*

Department of Earth Science Education, Korea National University of Education,
Chungbuk 363-791, Korea

Abstract: The purpose of this study was to find out the effects of STEAM program on affective domain in high school students. For this purpose, we developed a STEAM program based on 'Landslide and Life' and applied it to 16 members of science club in high school for 7 weeks. We conducted a pre- and post-test of students' scientific attitude in affective domain. We also conducted a survey and in-depth interview about the STEAM program after the implementation of the program. Regarding scientific attitude, the STEAM program found positive on students' increased interest, value, confidence, and general attitude about science. Results of the program evaluation questionnaire, depicted that the most response was made to an item that the program was much helpful in affective domain and that there were positive changes in cognitive domain.

Keywords: STEAM, affective domain, scientific attitude, confidence

요약: 이 연구의 목적은 STEAM 프로그램이 고등학생의 정의적 영역에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 이를 위해 '산사태와 우리생활'을 주제로 한 STEAM 프로그램을 개발하여 고등학교 과학 동아리 학생 16명에게 7주 동안 적용하였다. 정의적 영역에 관한 과학적 태도 검사를 사전과 사후에 실시하였으며, 프로그램 적용이 끝난 후 STEAM 프로그램에 관한 설문조사 및 심층인터뷰를 실시하였다. 과학적 태도의 관점에서 STEAM 프로그램은 즐거움, 가치, 자신감, 그리고 일반적인 과학적 태도에서 긍정적 효과를 가져 온다는 것이 나타났다. 프로그램 평가 설문지 결과를 살펴보면 정의적 영역에 도움이 되었다고 응답한 학생이 가장 많았으며 인지적 영역에서도 긍정적 변화가 있음이 확인되었다.

주요어: STEAM, 정의적 영역, 과학적 태도, 자신감

I. 서 론

미래사회는 융합이라는 특성에 따라 창조와 문화의

특성을 함께 지닌 창의적이고 융합적인 과학기술 인재 육성을 근간으로 국가경쟁력 향상을 추구한다. 이러한 시대적 흐름에 따라 미국과 여러 선진국에서는 과학 기술 인재 양성을 위한 교육 혁신에 주력하고 있다(Lee, 2012). 그러나 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development)가 2000년부터 3년 단위로 세계 각국의 만 15세 학생들의 읽기, 수학, 과학 성적을 평가하는 PISA (Program or International Student Assessment) 평가의 과학적 소양 평가 결과를 살펴보면 우리나라는 2000년 1위, 2003년 4위, 2006년 11위로 지속적인 하락을 보이고 있다.

*Corresponding author: weesm@knu.ac.kr
Tel: +82-10-9043-6030
Fax: +82-43-232-7176

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.

게다가 학생들의 과학에 대한 흥미 영역은 전체 57개 대상국 중 55위, 즐거움 지수는 51위로 하위권에 머무르고 있다. 이렇듯이 우리나라 학생들은 과학에 대한 흥미가 낮으며, 과학을 어려워하고 있다. 이런 과학 교육의 현실은 기초 과학에 대한 기피 현상으로 이어지고, 이공계 위기라는 현실을 초래하였다.

이러한 국가적 이공계 기피 위기를 해결하기 위한 방안으로 우리나라 과학기술부는 2011년 추진 업무보고에서 융합인재교육(STEAM)을 주요 정책으로 발표하였다. STEAM이란 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 통합을 일컫는 말로 지식과 현상에 대한 통합적 이해를 통하여 첨단과학 기술이 집약된 실생활의 문제를 종합적이고 창의적으로 해결할 수 있는 융합형 인재를 양성하는 교육을 말한다. 통합 STEM 교육은 STEM교과 중 두 가지 이상의 교과 사이의 내용과 과정을 통합하는 교육 접근 방식으로 적어도 기술 또는 공학의 한 학문 영역을 포함하여야 한다. 또한 통합 STEM 교육은 사회, 예술 등과 같은 다른 학교 과목과의 연결을 통해서 실천 될 수도 있다(Sanders, 2009). 통합은 다양한 교과의 학습 경험이 특정한 상호관련성을 기반으로 하나의 의미 있는 학습의 결과물을 산출해 내는 것을 말하며, STEAM 교육은 융합적 사고를 갖춘 창의적 인재 육성을 위한 교육 방식에 적합하다(Kim, 2007). STEAM 교육이 추구하는 궁극적인 목표는 융합적 인재 양성이지만 현재 우리나라 교육현실을 반영한다면 우선적으로 과학에 대한 정의적 영역의 변화를 꾀하여 과학을 꺼려하고 이공계 대학 진학을 기피하는 분위기를 형성 등과 같은 문제들을 해결하는 것이 시급하다고 생각된다. 이러한 상황의 지속은 과학기술인재 양성이 미래사회의 국가 경제력 확보라는 점을 생각한다면 자칫하면 국가 경제 성장률 하락의 위기로 이어질 수 있기 때문이다.

STEAM 교육과 관련된 연구를 보면, STEAM 교육의 전신인 STEM 교육과 관련해서 많은 논문이 발표된 바 있으며(Choi et al., 2011; Chae, 2013), 2011년부터 STEAM 교육이 시작된 이후로 STEAM 교육에 관한 연구나 수업사례연구는 꾸준히 증가하고 있는 추세이다(Kwon, 2012; Kim, 2012; Moon, 2012; Park and Shin, 2012; Song, 2010). STEAM 교육과 STEM 교육 수업사례들을 통해 제시된 학습 효과를 보면, 우선 인지적 측면에서는 학생들이 실생

활 속 문제를 해결하는데 있어 자신들의 경험과 지식을 적용하면서 공학적 문제해결을 하는 과정을 통해 과학과 수학의 개념을 더 잘 이해하게 되었고, 뿐만 아니라 문제해결력, 창의력, 협동력, 과제 집중력, 비판적 사고력의 신장에도 긍정적인 효과를 보였다(Song, 2010). 정의적 측면의 효과를 살펴보면 학습자들의 흥미와 동기의 향상과 긍정적인 태도, 자신감 함양(Moon, 2008; Song, 2010)으로 요약할 수 있었다.

Yakman (2008)에 의하면 과학 교과는 물리학, 생물학, 화학, 지구과학, 우주과학과 생화학의 다양한 학문 영역을 포괄하고 있다. 그러나 선행 연구들 중에서 과학 기술과 관련된 것은 대부분 시공간적 제약이 많은 교과 수업시간을 이용하여 진행되어 왔으며 운영의 융통성이 있는 과학 동아리 학생을 대상으로 한 STEAM 교육 사례는 찾기가 어려웠다. 이에 본 연구는 STEAM 교육의 목표인 과학에 대한 흥미와 관심 증대효과에 초점을 두고 STEAM 기반 프로그램을 개발하여 이 프로그램이 과학에 대한 정의적 영역의 긍정적 변화에 어떠한 효과가 있는지 살펴보고 교육에의 시사점을 찾고자 한다.

II. 연구 방법

1. 검사 및 분석 방법

연구에서 개발한 프로그램은 경상남도 G시에 위치한 일반계 고등학교 과학 동아리 학생 16명을 대상으로 적용하였다. 이들은 해당학교 1학년과 2학년 전체 학생 중 과학 동아리 활동에 참여하기를 희망하는 학생을 대상으로 하였으며 여학생 10명과 남학생 6명으로 구성되었다. 특정 학년의 특정 동아리 소수 인원을 대상으로 하였기 때문에 본 연구 결과를 전체 고등학교 학생을 대상으로 일반화 시키는데 제한점이 따른다. 연구 기간은 2013년 3월 27일부터 5월 29일까지 총 7주 동안 7차시에 걸쳐 동아리 시간을 이용하여 진행되었으며, 사전 검사와 사후 검사는 수업 프로그램 전후 1주일 이내에 실시하였다. 본 연구에서 단일 집단 사전-사후 검사 실험 설계 방법을 사용하였는데, 연구 도구로는 양적 연구 자료로 과학에 대한 태도 검사지를 사용하였으며 그 결과는 질적 연구 자료로 사용된 심층 면접 결과와 프로그램 설문지를 통해 재확인하였다. 사용된 통계프로그램은 SPSS 18.0이며, STEAM 프로그램의 효과를 검증하기 위해 대응 t 검증(paired t-test)을 실시하였다.

Table 1. Program summary

Periods	subjects	The main contents and activities	Time
1/7	Subtropical phenomenon accelerates in the Korean Peninsula	<ul style="list-style-type: none"> • The climate change of the Korean Peninsula by global warming • Read a newspaper article about the landslide occurred at Woomyunsan and writing • Relationship between carbon dioxide and global warming 	50 min.
2/7	How can we reduce greenhouse gases?	<ul style="list-style-type: none"> • See the advertising photos then write our thoughts • Eco game (http://www.keep.go.kr/portal/index.act) 	50 min.
3/7	Project introduction and guide	<ul style="list-style-type: none"> • Presenting a project challenge • Teaming • Sharing roles, Searching, Collecting data 	50 min.
4/7	How do landslides occur?	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratory activities related to landslides • Type of landslide and investigation of the geological structure related to landslides 	50 min.
5/7	Landslide risk in our village	<ul style="list-style-type: none"> • To identify landslide risk rating in our village • Using Landslide Information System • To investigate the landslides prevention tips 	50 min.
6/7	Structure design for landslide prevention	<ul style="list-style-type: none"> • To design structures to prevent landslides 	50 min.
7/7	Presentation and discussion	• Presentation and evaluation	50 min.

2. STEAM 교육 프로그램 설계

STEAM의 중요한 요소인 창의적 설계(Creative Design), 감성적 체험(Emotional Touch), 내용통합을 잘 반영할 수 있는 다양한 주제를 만들고 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 분야가 자연스럽게 융합될 수 있도록 하였다. STEAM의 각 요소들을 반영할 수 있는 프로그램 개발에 중점을 두었고, 프로그램의 주제 선정 단계에서부터 학생들의 정의적 영역에 밀접한 영향을 줄 수 있는 소재를 찾기 위해 노력하였다. 실생활과 가장 관련된 소재 선정에 중점을 두어 고등학교 지구과학 I-2단원을 기반으로 하는 사태를 관련 소재로 선정하였다(Table 1). ‘산사태와 우리생활’을 주제로 한 STEAM 기반 수업자료로 개발한 프로그램은 고등학교 지구과학 I에서 실시되는 사태 내용을 중심으로 구성하여 과학 동아리 활동에 적용될 수 있도록 하였으며, 자료는 총 7차시에 맞춰 수업 과정 안, 파워포인트, 활동지, 해설의 교수자료와 학습 안내지, 활동지의 학습 자료로 구분하고 동아리 활동에 적합하도록 개발되었다. 개발된 프로그램은 STEAM 전문교사 1인, 석사 4인, 박사수료 1인, 동료교사 2인의 내용 타당도 검증을 받고 수정을 통해 학생들에게 투입되었다.

3. 검사 도구

프로그램 실시 전·후에 각각 1회씩 과학에 대한 태도 검사가 실시되었다. 이 검사는 ‘수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS 2011) 예비검

Table 2. Items of affective domain in the science

Items	Number
Confidence	3-1), 3-2)*, 3-3)*, 3-4), 3-5)
Enjoyment	1-1), 1-3), 1-4), 1-5), 2-1)
Value	1-2)*, 2-2), 2-3), 2-4), 2-5)

*Free narrative open questions

사 시행 보고서’의 설문지 문항 중 3개 영역에서 각 5문항을 추출하여 총 15문항을 사용하였다 (Table 2). 이 검사의 3개 영역은 즐거움-신뢰도 0.909, 과학의 가치-신뢰도 0.680, 과학에서의 자신감-신뢰도 0.746으로 이루어져 있으며, 5점 리커트 척도로 이루어져 있다.

프로그램 설문지는 동아리 활동이 끝난 후에 작성하도록 하였다. 설문지는 교육 프로그램을 개발, 적용하고 학생의 평가를 실시한 Kim (2012)의 연구를 참고로 이 연구 목적에 맞게 수정 보완하여 총 10문항으로 구성하였다. 설문의 내용은 프로그램의 개발 목적을 고려하여 프로그램 전반에 관련된 문항과 실생활과 연계된 활동이었던지, 창의적 사고와 통합적 사고를 경험하고 그러한 사고력이 향상되었는지 그리고 즐거웠는지를 묻는 문항으로 구성하였다. 설문 문항은 5단계 리커트 척도로 이루어진 8문항과, 자유 서술식으로 기술하는 개방형 2문항으로 구성하였다 (Table 3).

마지막으로 학생과의 심층 면담을 통한 자료수집이 이루어졌는데, 5명을 무작위로 선정하여 STEAM 프로

Table 3. Evaluation Items of the questionnaire

Evaluation Items	Number
Target recognition	1
Fun	2
Links with the real world	3
Collaborative learning	4
Creative thinking	5
Integrated thinking	6
Interest	7
Characteristic of the class	9* 10*

*Free narrative open questions

그럼 적용 전·후에 각각 1회씩 1시간 정도 진행 하였고, 면담 내용은 앞서 실시하였던 과학에 대한 태도 검사 문항과 비슷한 내용을 중심으로 이루어졌다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학에 대한 태도 검사 분석

STEAM 프로그램이 과학 동아리 학생들의 과학에 대한 정의적 영역 향상에 효과가 있는지를 알아보기 위하여 과학 학습에 대한 자신감, 즐거움, 가치로 구성된 과학에 대한 태도 검사지를 프로그램 사전·사후에 실시하여 그 값을 측정하고 통계 분석하였다. 과학에 대한 태도 검사지는 4단계 리커트 척도 문항으로 검사의 결과는 ‘전혀 그렇지 않다’를 1점, ‘매우 그렇다’를 4점으로 코딩하였으며, 부정문항에 대해서는 의미를 반영하여 역으로 점수를 부여하여 영역별로 평균 점수를 산출하였다.

사전 검사에서 과학 동아리 학생들이 인식하는 과학에 대한 자신감은 2.76점으로 나타났으나 STEAM 프로그램 적용 후 사후 검사에서는 0.44점 증가하여 자신감은 3.20점을 나타냈다. 사전 검사에서 과학 동아리 학생들이 인식하는 과학에 대한 즐거움은 2.60점으로 나타났으나 STEAM 프로그램 적용 후 사후 검사에서는 0.50점 증가하여 즐거움은 3.10점을 나타냈다. 사전 검사에서 과학 동아리 학생들이 인식하는 과학의 가치는 2.86점으로 나타났으나 STEAM 프로그램 적용 후 사후 검사에서는 0.39점 증가하여 과학의 가치는 3.25점을 나타냈다.

각 요소의 점수 상승이 유의미한 것인지 검증하기 위해 사전점수와 사후점수를 측정하여 대응 t 검정 (paired t-test)을 실시한 결과(Table 4), 즐거움에서는 사전 점수가 평균 2.60, 사후 점수가 3.10으로 0.50

Table 4. Verification of experiment effect

Items	Division	M	SD	t	p
Enjoyment	Pretest	2.60	0.78	-4.629	0.000***
	Posttest	3.10	0.41		
	Sub-Total	2.85	0.66		
Value	Pretest	2.86	0.48	-6.267	0.000***
	Posttest	3.25	0.31		
	Sub-Total	3.06	0.44		
Confidence	Pretest	2.76	0.51	-5.614	0.000***
	Posttest	3.20	0.39		
	Sub-Total	2.98	0.50		
Total	Pretest	2.74	0.54	-6.601	0.000***
	Posttest	3.18	0.32		
	Sub-Total	2.96	0.49		

*p< .05, **p< .01, ***p< .001

증가하였고, 그 증가는 $t = -4.629$ ($p < .001$)로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 가치에서는 사전 점수가 평균 2.86, 사후 점수는 평균 3.25로 평균 0.39 증가하였고, 그 증가는 $t = -6.267$ ($p < .001$)로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 자신감에서는 사전 점수 평균이 2.76, 사후 점수 평균이 3.20으로 평균 0.44 증가하였고, 그 증가는 $t = 5.614$ ($p < .001$)로 유의적인 증가였다. 과학에 대한 태도 전체에서도 사전 점수 평균은 2.74, 사후 점수 평균은 3.18로 평균 0.41 증가하였고, 그 증가는 $t = -6.601$ ($p < .001$)로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 STEAM 프로그램은 과학에 대한 태도 영역 중에서 즐거움, 가치, 자신감, 그리고 전체에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다.

2. 프로그램 평가 설문지 분석

STEAM 프로그램의 학생 평가와 과학에 대한 정의적 영역 향상에 효과가 있는지를 알아보기 위하여 프로그램 종료 후 평가 설문지를 투입하여 그 값을 측정하고 통계 분석하였다. 프로그램 평가 설문지는 수업 진행과 관련된 5단계 리커트 척도형 문항 8개와 자유 서술식 개방형 문항 2개로 구성되었다.

리커트 척도형 문항은 학생별 응답을 분석하여 문항별로 평균을 구하였고 자유 서술식 개방형 문항은 학생들의 의견을 추출하여 그룹화 하였다(Table 5). 프로그램 적용 후 프로그램 평가 설문지 분석 결과를 살펴보면 재미와 실생활 연계, 흥미와 관련된 문항이 다른 문항보다 다소 높게 나타났음을 확인할 수 있다. 이는 STEAM 프로그램이 과학 동아리 학

Table 5. Analysis of the program evaluation questionnaire (1-8)

Evaluation Items	Num	M
Target recognition	1	4.00
Fun	2	4.44
Links with the real world	3	4.25
Collaborative learning	4	4.00
Creative thinking	5	3.69
Integrated thinking	6	3.56
Integrated thinking	7	4.06
Interest	8	4.50

생들의 과학에 대한 정의적 영역에 긍정적인 영향을 미친다는 과학에 대한 태도 설문지 결과와도 일치한다. 창의적 사고와 통합적 사고 문항의 평균이 다른 문항에 비해 다소 낮게 나타났는데 이는 본 연구를 위한 프로그램 적용기간이 7주라는 짧은 기간 동안 이루어진 사례이기 때문에 STEAM 교육의 궁극적인 목표인 창의력, 통합적 사고력을 평가하기에는 시간이 너무 부족한 탓이 아닌가 생각된다.

프로그램 설문지 개방형 문항 9번 즉, 프로그램이 기존 수업과 다른 점은 무엇이라고 생각하는가에 대한 학생들의 의견을 추출하고 그룹화하여 분석한 결과는 Table 6과 같다. 설문지 9번 문항의 결과를 분석해 보면 수업의 진행과 관련된 응답을 한 학생이 12명으로 가장 많았다. 시공간적인 제약이 적은 동아리 시간을 이용하여 프로그램을 진행하다 보니 흥미와 재미를 이끌어내는 활동이 다양하게 이루어 졌고,

소수의 인원을 대상으로 프로그램을 진행하다 보니 좀 더 자유로운 분위기에서 활동이 진행된 탓이 아닌가 싶다. 그 다음으로는 다른 분야와의 연계성을 답한 학생이 9명으로 많았다.

프로그램 설문지 개방형 문항 10번 즉, 동아리 프로그램 중 가장 도움이 된 점은 무엇이라고 생각하는가에 대한 학생들의 의견을 추출하고 그룹화 하여 분석한 결과는 Table 7과 같다. 10번 문항의 응답 분석 결과를 살펴보면 자신감이 증가되고 ‘재미있다’라고 응답한 학생이 13명으로 가장 많았다. 이는 프로그램의 목적과도 일치하며 과학에 대한 태도 검사지의 유의미한 통계 검증 결과와도 일치한다. 다음으로 인원수가 많은 응답을 살펴보면 과학 지식을 더 잘 이해하게 되었다는 것과 탐구 능력향상 및 의사발표력이 향상되었다는 것이다. 이는 STEAM 기반 프로그램이 정의적 영역 뿐 아니라 인지적 영역과 행동적 영역에 까지도 효과적이라는 점을 시사한다.

3. 심층 면담 분석

면담은 프로그램에 참여한 학생들 중 무작위로 4명을 선택하여 수업 전 후에 각각 1번씩 총 2번 실시하였다. 프로그램을 적용하기 전 면담 내용을 살펴보면 과학 동아리 학생들은 기존 교과 수업에 대한 불만과 아쉬움을 가지고 있거나 과학에 대해 흥미를 느끼지 못하고 있었다. 그러나 프로그램을 적용한 후 과학의 흥미도에 긍정적인 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 이들은 앞에서 제시한 과학에 대한 태도 검

Table 6. Comparing the club program with the traditional class

Division	Content	Person
Interaction	Collaborative learning, exchange of thoughts	7
Activities	Creation, Experiment	6
Lessons progress	Interest, Freedom	12
Linkages with other subjects	Relevance of the real world	9
	Relevance of art and science	
Total (It contains multiple answers)		34

Table 7. Positive effects of the club program

Division	Content	Person
Cognitive domain	It was a better understanding of scientific knowledge	11
	Our confidence has increased.	9
Affective domain	It was fun.	13
	Scientific process skills has been improved.	5
Psychomoto domain	Presentation skills has been improved.	6
	Total (It contains multiple answers)	44

사지와 프로그램 설문지 결과에서와 마찬가지로 과학에 대한 흥미가 향상되었음을 지적하고 있으며, 특히 면담에 참여한 학생들 모두 STEAM 프로그램을 통한 활동이 자신들의 과학에 대한 정의적 영역의 변화에 긍정적 효과가 있었음을 말하고 있다. 과학에 대한 태도 검사지와 프로그램 설문지 결과와 마찬가지로 면담 내용을 통해서 과학 동아리 학생들의 정의적 영역에 긍정적인 변화가 있음을 확인할 수 있었다. 사전사후 면담 내용을 살펴보면 다음과 같다.

“과학 수업이라고 하면 뭔가 실험을 한다던가 다양한 체험활동을 할 줄 알았는데 이제는 수업시간에 배운 내용을 기계적으로 암기하여 문제 푸는 방법만 연습하는 것 같다.”

↓

“산사태 위험지도와 산사태 정보시스템을 이용해 보니 우리 지역 대부분이 산사태로 부터 안전하지 않아서 불안하다. 작년 여름에 폭우 왔을 때 D조선소 근처 도로변에서 산사태가 발생해서 도로 일부가 파손되어 차가 막히고 불편했었는데 비가 오거나 태풍이 오는 날은 산림청에 들어가서 산사태 예보 상황을 확인해 봐야겠다. 실생활에 많은 도움이 되는 활동을 해서 유익하고 즐거웠다.”

(A학생)

“초등학교, 중학교 때에는 실험도 하고 채집같은 야외수업도 해서 좋았는데 고등학교에 와서는 강의식 수업만 진행되다 보니 아쉽다. 동아리 시간에 과학 실험이나 다양한 활동을 많이 해 보고 싶다.”

↓

“다양한 활동을 친구들과 상호작용하면서 하니 재미있고 즐거웠다. 동아리 시간 뿐 아니라 평소 교과 시간에도 이런 활동을 많이 하면 좋겠다.”

(B학생)

“사실 과학에는 흥미가 떨어진다. 배우는 것과 실생활은 아무런 연관이 없는 것 같다. 솔직히 내가 지망하는 대학 입학에 도움이 되는 스펙을 쌓을 수 있을 것 같아서 이 동아리에 들어오게 되었다.”

↓

“과학은 개념만 배우고 문제만 푸는 지루한 과목이라고 생각했는데 이번 활동을 하다보니 재미있는 과목이라는 생각이 들었다. 지구 온난화를 막기 위한 방법을 에코프렌즈 게임을 통해 배우니 재미있었다. 뿐만 아니라 우연산 산사태 피해자들이 국기를 상대로 손해 배상 청구를 하는 대신 기후 변화와 지구 온난화의 주범인 이산화탄소를 많이 배출하는 대기업 공장을 상대로 소송을 할 수 있다는 기사는 너무 흥미로웠다.”

(C학생)

“과학 성적이 좋진 않지만 과학이라는 과목을 좋아한다. 평소 수업시간에 하지 못하는 내용을 배우고 경험하고 싶다.”

↓

“컴퓨터를 이용한 게임을 하면서 과학 수업을 하니 재밌었고, 게임 캐릭터가 귀여워서 맘에 들었다. 활동 중간 중간 우리 조 친구들과 의견 차이가 있어 힘들긴 했으나, 서로 조율하는 과정도 배우고 의논하면서 새로운 내용도 배우고 해서 좋았다.”

(D학생)

IV. 결론 및 제언

과학 동아리 학생들을 위한 ‘산사태와 우리생활’을 주제로 한 STEAM 기반 프로그램을 개발하고, 그 프로그램이 과학 동아리 학생들의 과학에 대한 정의적 영역에 미치는 영향을 알아보고자 과학에 대한 태도 검사지와 프로그램 설문지 그리고 심층면담 결과를 분석한 본 연구의 결론 및 교육 현장으로의 제언은 다음과 같다.

‘산사태와 우리생활’을 주제로 한 STEAM 기반 프로그램은 과학 동아리 학생들의 과학에 대한 정의적 영역의 변화에 긍정적인 영향을 끼쳤음을 알 수 있었다. 우선 과학에 대한 태도 설문지의 사전 사후 실시 결과를 보면 즐거움, 가치, 자신감 모든 항목에서 그리고 평균값 역시 유의적으로 증가하였다. 프로그램이 실시된 후 프로그램 전반에 대한 학생의 평가와 효과를 알아보기 위해 평가 설문을 실시하였고, 결과를 살펴보면 정의적 영역에 도움이 되었다고 응답한 학생이 가장 많았으며 이는 프로그램의 목적과도 일치함을 확인하였다. 프로그램 설문지 결과를 보면 정의적 영역에서 가장 높은 변화를 나타냈으나 인지적 영역과 행동적 영역에서도 변화가 있음이 확인되었다. 따라서 STEAM 기반 프로그램을 활용하여 학생들의 개념 이해력, 창의력, 문제해결력 향상에 미치는 영향에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

사전 사후 심층 면담 결과를 살펴보면 프로그램을 적용하기 전에는 과학 동아리 학생들이 기존 교과 수업에 대한 불만과 아쉬움을 가지고 있거나 과학에 대해 흥미를 느끼지 못하고 있었다. 프로그램을 적용한 후 실시한 면담에서는 과학에 대한 정의적 영역에 긍정적인 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 학교 교과수업 현장에서 이 수업자료를 적극 사용하기에는 무리가 따른다. 현장은 입시위주의 교육 과정 편성으로 인해 정규교과에서 이 프로그램을 적

용하기엔 시공간적 제약이 많다. 이에 추후 연구에서는 교육과정을 좀 더 분석하고, 동아리 시간 뿐 아니라 실제 교과 수업에서 학습내용을 개선시킬 수 있는 수업자료 개발이 필요할 것이다.

사 사

본 논문은 이정주의 2014년 석사학위 논문의 데이터를 활용해 재구성하였습니다.

References

- Kwon, S.B., 2012, The Effects of Convergence Education based STEAM on Elementary School Students' Creative Personality, Unpublished M.S. dissertation, Korea National University of Education, Chungbuk, Korea, 69 p.
- Kim, J.S., 2007, Exploration of STEM Education as a New Integrated Education for Technology Education, The Korean Journal of Technology Education, 7, 1-29. (in Korean)
- Kim, J.Y., 2012, The Effects of STEAM Education Based on Life Science for Science-Related Affective Domain and Creativity in High School Students. Unpublished M.S. dissertation, Korea university of education, Chungbuk, Korea, 114 p.
- Moon, D.Y., 2008, The Development of Pre-Engineering Educational Program Model Based on STEM Integration Approach, Journal of Engineering Education Research, 11, 90-101. (in Korean)
- Moon, C.W., 2008, Development of creative STEAM study data of "Making a forklift" at Specialized High School. Unpublished M.S. dissertation, Korea university of education, Chungbuk, Korea, 153 p.
- Park, H.W and Shin, Y.J., 2012, Effects of Science Lesson Applying STEAM Education on Self-efficacy, Interest, and Attitude towards Science, The Korean Journal of Biological Education, 40, 132-146. (in Korean)
- Song, J.B., 2010, A Study on the Development of Classroom-Friendly Robot-Education Model and Program for the STEM Integration Education, Unpublished Ph.D. dissertation, Korea university of education, Chungbuk, Korea, 146 p.
- Lee, H.N., 2012, Secondary Teachers' Perceptions and Needs Analysis on Integrative STEM Education, Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 32, 30-45. (in Korean)
- Choi, Y.H., Jo, J.J. and Kim, S.Y., 2011, Development of integrative STEM invention education program model of chemical area, Journal of Korean Practical Arts Education, 17, 165-188. (in Korean)
- Chae, H.I., 2013, The Effect of the STEAM Activities on the Elementary Student's Science Process Skills and Science-Related Attitudes, Unpublished M.S. dissertation, Gyeongin National University of Education, Incheon, Korea, 94 p.
- OECD (2001). Definition and Selection of Competencies; Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo), Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/48/22/41529556.pdf>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM mania. The Technology Teacher, 68, 20-26
- Yakman, G. (2008). STΣ@M Education; An overview of creating a model of integrative education. Retrieved from http://www.stamedu.com/2088_PATT_Publication.pdf.

Manuscript received: June 10, 2015

Revised manuscript received: July 29, 2015

Manuscript accepted: August 5, 2015