

## 활동 중심 STEAM 프로그램이 중학생들의 과학 학습 흥미도에 미치는 효과

강창익<sup>1</sup> · 강경희 · 이상철\*

<sup>1</sup>아라중학교 · 제주대학교

### The Effects of Activity-Based STEAM Education program on Middle School Students' Interest in Science Learning

Kang, changik<sup>1</sup> · Kang, Kyunghee · Lee, Sangchil\*

<sup>1</sup>Ara Middle School · Jeju National University

**Abstract** : The purposes of this study were to develop the activity based STEAM education program and to investigate the effects of the developed program on students' interest in science learning. The program was applied to 7th grade science club. This study was planned to single group pre-post test design. Test tool was the questionnaire of interest on science learning . In the results of t-test, there was statistically significant difference on the pretest and posttest of interest in science learning. Also there was significant difference on attitude toward science, recognition and strategy on science learning that were subdomains of interest on science learning. The results indicated that activity-based STEAM education program was effective in improving students' interest in science learning. In future, studies should be conducted that examine the effect of STEAM program on creativity and problem-solving activity. Therefore studies on the effectiveness of activity-based STEAM education programs should be made continuously.

**key words** : the activity-based STEAM education program, interest in science learning

### I. 서론

교육의 목적은 미래사회 구성원들의 역량을 함양시키는 데 있다. 과학기술을 토대로 빠르게 변화하는 현대 사회에서 미래의 혁신은 기존 기술을 새롭게 해석하고 융합할 때 이루어진다(한국과학창의재단, 2013). 이러한 사회의 변화는 교육계에도 ‘융합’이라는 의제를 부각시켰다. 또한 현대 사회의 복잡하고 다층적인 문제를 해결하기 위해서는 각 분야의 개별 지식만으로는 한계가 있다는 견해들이 대두되고 있다. 따라서 서로 다른 분야를 넘나들며 새롭고 가치 있는 방식으로 문제를 해결할 수 있는 창의적 융합인재가 필요하다(김왕동, 2011).

최근 여러 학자들이 공통적으로 주목하고 있는 용어는 ‘융합, 창의성, 소통, 공감, 의미, 디자인, 인성, 감성, 스토리텔링’ 등으로 요약될 수 있다. 이는 교육의 지향점에 대한 강조점의 변화를 시사하는 것이라고 볼 수 있다. 즉 교육이 현재를 대비하는 것에 그치지 않고 학생들이 사회에 나가서 활동할 미래를 예측하고, 대비할 힘을 키우는 데 주력해야 함을 강조하는 것이다. 미래를 위한 교육을 위해서는 나무와 숲을 동시에 볼 수 있는 안목을 키워주어야 한다. 이러한 시대적 상황은 학교 교육현장에서의 변화를 요구하고 있는 실정이다(김진수, 2007).

지금까지 우리는 늘어나는 지식을 효율적으로 전

\*교신저자 : 이상철(chills@jejunu.ac.kr)

“2013년 7월 25일 접수, 2013년 9월 6일 수정원고 접수, 2013년 9월 17일 채택

달하고 학습하게 하는 데에 주력하여 왔고 이를 토대로 분리 교육과정의 형태를 유지해 왔다. 그러나 정보통신이 급속히 발달함에 따라 정보의 양이 폭발적으로 늘어나고, 지식의 생성과 소멸의 속도 또한 빨라지면서 더 이상 학문의 영역을 제한하는 것은 그 의미가 약화되고 있다. 즉 자연과학과 인문 사회과학의 경계를 허물면서 여러 분야의 지식을 의미있게 결합하는 교육이 필요하다는 의견이 확산되고 있다(이영만, 2001).

세계적으로 일고 있는 과학기술개혁은 개인적 수준에서의 과학, 기술 등의 관련 교과에 대한 인지적, 정의적 측면에서의 소양 함양과 다양한 교과 영역 사이에서의 지식 전이 능력 함양, 실제적 문제해결능력 발달의 방향으로 전개되고 있다. 특히 국가적 수준에서는 국가 경쟁력의 기반인 기술혁신을 토대로 시대를 선도할 수 있는 과학기술의 개발이 절실히 요구되는 실정이다(교육과학기술부, 2011). 이러한 맥락에서 볼 때 21세기 사회는 감성을 지닌 창조적인 지식인을 필요로 하고 있고, 이는 상상력과 감성을 함양하는 교육으로부터 시작된다고 볼 수 있다(김왕동, 2011).

교육현장에서도 ‘창조와 문화’를 중심으로 하는 통합 교육으로의 전환이 매우 필요하다고 볼 수 있다. 과학기술의 비약적 발전은 실생활 속에서 첨단 과학기술을 향유하는 시대를 이끌었다. 그러나 학교 교육에서 다루고 있는 수학과과학기술 교육은 이를 따라가지 못하여 사회와 학교 교육현장간의 간격을 드러내고 있는 실정이다. 또한 기존 수학과과학 중심 학교교육에 기술·공학의 중요성이 강조되고 있다. 이러한 점을 반영하여 현대사회에 필요한 과학기술 소양을 갖춘 인력 양성 기반을 구축하고자 STEM에 Arts(예술)를 융합한 STEAM 교육이 도입되었다(교육과학기술부, 2010).

과학 수업에서 이론 설명 위주의 수업 방식은 학생들로 하여금 과학은 어렵다는 인식을 확산시켜 왔고 그와 더불어 학생들의 과학에 대한 흥미도도 낮아지고 있다. 따라서 현재 학교 현장에서 STEAM 교육을 활성화하여 과학·수학·기술·공학 지식과 예술적 능력을 고루 갖춘 융합인재를 양성하기 위해서는 일차적으로 학습에 대한 관심과 참

여가 뒷받침되어야 한다. 연계와 융합이 부족한 과학교과와 문제풀이 위주의 수학교육은 학습 흥미도의 저하라는 심각한 문제로 이어졌다. 실제 과학/과학 성취도 비교(Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS) 2011의 결과를 보면 우리나라 학생들은 과학 성취도에서 초등학생의 경우 50개국 중 1위를 차지했고, 중학생은 42개국 중 3위를 기록해 높은 수준을 나타내었다. 그러나 과학에 대한 자신감 및 흥미도면에서는 초등학생인 경우 50위와 48위, 중학생인 경우 24위와 26위로 나타나 최하위권에 머물렀다. 이와 같은 결과는 현재 우리나라 과학 교육이 내포하고 있는 문제점을 극명하게 드러낸 것으로 볼 수 있다(한국교육과정평가원, 2012). 학생들의 흥미도가 낮은 원인으로는 분리적인 과학 교과 학습, 실생활과의 관련성 부족, 첨단 과학기술 관련 내용 부족 등이 지적되고 있다(이혜정, 2011). 이러한 결과는 단편적인 지식 습득을 강조하는 기존의 과학 교육에서 벗어나 과학 학습에 대한 학습자들의 흥미와 자신감을 향상시킬 수 있는 방향으로 과학교육이 변모해야 함을 강조하고 있다. 이를 위해 고려해볼 만한 것이 바로 활동 중심의 STEAM 교육이다. STEAM 교육을 도입함으로써 학습 내용을 실생활의 문제해결에 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양하고, 과학과 기술, 공학 등을 연계해 학습이해도를 높여 결과적으로 학습에 대한 흥미도를 제고할 필요가 있다. 강남화와 박운배(2010)는 학생들이 직접적으로 체험하는 활동이 과학에 대한 흥미를 높일 수 있는 가장 효과적인 방법이라고 주장했다. 따라서 이 연구에서 활동 중심의 STEAM 교육 프로그램을 개발하고 적용하는 것은 과학에 대한 흥미를 높이는 데 긍정적 영향을 미칠 가능성이 높음을 의미한다. 특히 과학 교과에 대한 흥미에 영향을 미치는 요인에 대한 연구(김경식과 이현철, 2009)에서는 학습자의 자아관, 학업성취, 학교생활 및 풍토 등을 제시한 바 있다. 이 연구에서는 과학 학습 흥미도를 분석함으로써 과학 학습 과정에서 흥미도에 영향을 미치는 요인들을 분석한다는 점에서 의의가 있다.

또한 기존의 STEM 교육 연구는 기술교과를 중

심으로 진행되어 설계 기반적인 측면이 강했다고 볼 수 있다. 이는 과학교육에서 STEAM 교육에 접근하는 방식과 다소 차이가 있을 수 있음을 의미하기도 한다. 따라서 과학교과의 특성에 맞는 STEAM 교육 프로그램의 개발과 적용에 대한 연구는 매우 의미있다고 보아진다. 중등 교사들을 대상으로 한 이효녕 등(2012)의 연구에서는 교사들이 STEAM 교육을 위해 교수-학습 자료 및 프로그램의 개발이 필요하다고 인식하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 현장 교사들의 요구가 반영된 STEAM 교육 프로그램 개발의 필요성을 나타내고 있다.

STEAM 교육이 과학과 수학 학습에 있어서 인지적 영역과 정의적 영역에서 긍정적인 효과를 나타낸다는 점은 많은 선행 연구들(권윤정, 2008; 김성숙, 2011; 장선영, 2011)에서 강조되고 있다. 또한 유규선과 전오성(2011)은 STEM프로그램을 경험한 고등학생들이 공학에 대해 잘 이해하게 되었음을 강조했다. 이와 같은 선행 연구와는 달리 이 연구에서는 과학 학습 흥미도를 과학에 대한 태도, 과학 학습 인식, 과학 학습 전략으로 세분화해 분석했기 때문에 학생들의 과학 학습 흥미도를 세부적으로 분석했다는 데 의의가 있다. 특히 과학 캠프 활동에 적용한 STEAM 프로그램에 대해 학생들이 높은 만족도를 보였다는 연구(윤마병과 홍재영, 2012)는 과학 캠프라는 학교 밖 과학활동에서의 효과를 분석한 것이다. 그러나 학교 과학교육에 적용할 수 있는 STEAM 교육 프로그램이 부족하다는 지적은 여러 연구들(권난주와 안재홍, 2012; 이성희와 신동훈, 2012)에서 제기되고 있다. 따라서 이 연구에서 학교 과학교육에 적용할 수 있는 STEAM 교육 프로그램을 개발한 것은 의의가 있다고 생각된다.

그러므로 이 연구에서는 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 적용이 중학생들의 과학 학습 흥미도에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 한다. 또한 활동 중심 STEAM 교육 프로그램이 과학 학습 흥미도의 하위 영역인 과학에 대한 태도, 과학 학습 인식, 과학 학습 전략의 각 영역에 어떤 영향을 미치는지 분석하고자 한다. 이를 토대로 향후

STEAM교육 프로그램 개발 및 적용에 대해 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 대상

이 연구는 시 지역 소재 모 중학교 1학년 과학반 학생 30명을 대상으로 실시되었다. 이 중학교는 학년당 10학급 규모의 학교이다. 1학년 과학반은 지원학생들로 구성되었고, 남학생 21명, 여학생 9명이다.

### 2. 연구 방법

이 연구에서는 단일 집단 사전 사후 검사 설계 방법을 적용했다. 이 연구에서 개발된 활동 중심 STEAM 교육 프로그램은 2012년 5월부터 11월에 걸쳐 실시되었다. 이 연구에서 단일집단 사전 사후 검사 설계를 택한 이유는 활동 중심 STEAM 교육 프로그램이 다양한 체험 활동을 포함하고 있기 때문에 일반 학급에서 실험 처치 집단을 선정하는 데 어려움이 있어서 과학반을 대상으로 적용되었기 때문이다. 따라서 사전 검사의 영향과 단일 집단 내 실험 처치의 역사성에 따른 내적 타당도의 저하 가능성이 있다는 점은 이 연구의 한계라고 볼 수 있다.

활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 적용하기 전 과학반 학생들을 대상으로 학습 흥미도 사전 검사를 실시했고, 프로그램 적용 후 사후 검사를 실시했다. 학습 흥미도 사전 사후 검사에 대해서는 각각 빈도 분석을 실시했고, 사전 사후 검사간 대응표본 t 검정을 실시했다. 통계분석은 SPSS 12.0을 활용했다.

### 3. 검사 도구

본 연구에서는 OECD/PISA 2003에서 활용한 수학흥미도검사지를 과학흥미도로 변안한 곽영순 외 연구(2006)의 검사지 중 일부를 활용했다. 이 검사지는 과학에 대한 태도, 과학학습인식, 과학학습전략 3가지로 분류하였으며 총 33문항을 제시하였다. 이 검사지의 신뢰도는 사전 검사인 경우 Cronbach  $\alpha$  계수 0.89이고, 사후 검사의 Cronbach  $\alpha$  계수는 0.88이었다. 검사지 문항을 범주별로 나눈 내용을 <표 1>에 제시했다.

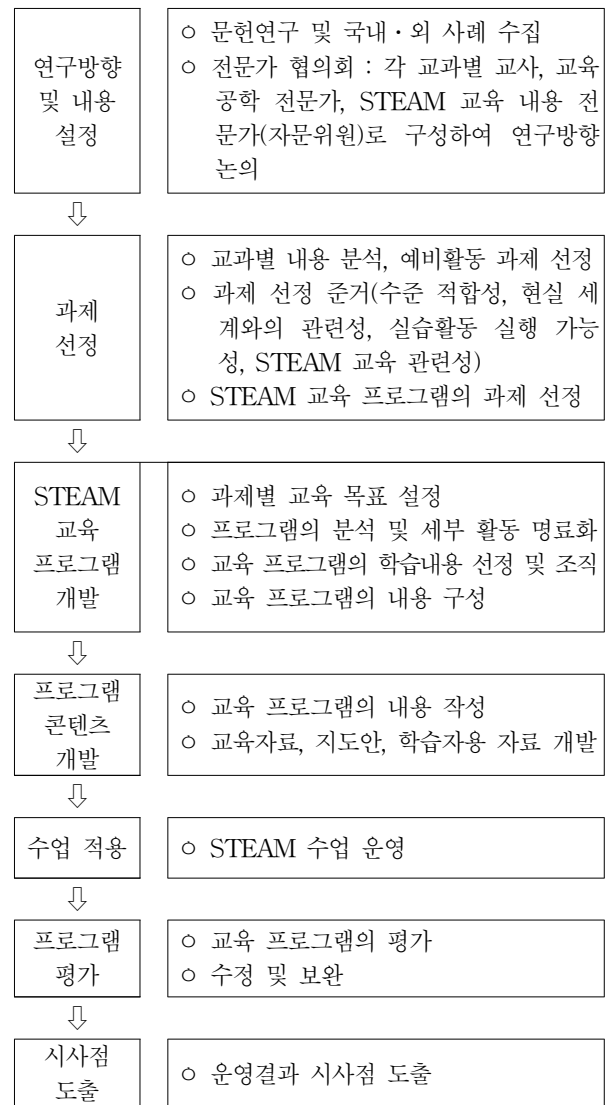
표 1. 과학 학습 흥미도 검사지 내용

범주	소범주	문항수
과학에 대한태도	과학에 대한 흥미	3
	과학에 대한 즐거움	2
	장래 진로나 기회 향상	2
과학학습 인식	배우는 것들에 대한 흥미와 관심, 필요성	2
	긴장감	3
	걱정	2
과학 학습전략	자아개념	3
	자신감	2
	학습전략(정교화)	5
과학 학습전략	학습전략(반복, 암기)	5
	학습전략(통제전략)	4

### 4. 연구 절차

활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 개발하기 위해 국내외 문헌을 조사했다. 특히 STEAM 교사들과 교육 공학 전문가, 대학 교수 등으로 이루어진 전문가 협의회를 구성해 프로그램 개발의 전반적인 방향을 논의하고, 프로그램 과제 선정과 구성 등에 대해 검토했다. 특히 전문가 협의회를

통해 과제 선정 준거로 수준 적합성, 현실 세계와의 관련성, 실습활동 실행 가능성, STEAM 교육 관련성을 추출했다. 이 준거를 토대로 STEAM 교육 프로그램의 개발이 이루어졌다. 특히 프로그램 과제별로 세부 활동과 학습 내용을 정하고 그에 따른 수업 지도안과 자료를 개발했다. 연구 절차에 대한 상세한 과정은 [그림 1]에 제시했다.



[그림 1] 연구 절차(강창익, 2013)

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 활동 중심 STEAM 교육 프로그램 내용

본 연구에서 개발된 활동 중심 STEAM 교육 프로그램은 과학 원리에 대해 알아보고 간단한 만들기 활동을 해보는 과학실 활동과 주변의 다양한 학습원을 활용한 체험 학습 활동으로 구성되었다. 지도안, 교육자료, 학습자 자료 등으로 구성된 이 프로그램의 각 시기별 활동 내용과 장소는 <표 2>에 제시했다. 특히 체험 학습 활동은 제주도민속자연사박물관, 세계자연유산 거문오름, 스마트그리드체험관 등 지역의 학습원을 활용토록 구성하였다. 과학실에서 이루어진 활동은 과학 원리를 바탕으로 STEAM의 각 영역에 대한 체험이 가능하도록 만들기 등으로 설계하였다.

표 2. STEAM 교육 프로그램 개발 내용

실시 일자	활동내용	장소	
5. 12	창작연 만들어 날리기	과학실	
5. 26	박물관에서 과학하기	제주도민속자연사박물관	
6. 9	지방에 관한 오해와 진실	과학실	
6. 23	항공기의 원리를 찾아서	제주항공대	
7. 14	태양광자동차 만들기 프로그램	과학실	
여름방학 과학탐구 교실	7. 23	힘의 합성과 분산	과학실
	7. 24	태양열 에너지 활용	과학실
	7. 25	시에르핀스키 피라미드	과학실
	7.26	태양광자동차 만들기 프로그램	과학실
	7. 27	요시모토 큐브 및 정다면체 만들기	과학실
7. 28	기상관측 탐방	고산기상관측소	
9. 8	연소와 알콜 권총의 발사원리	과학실	
9. 22	세계자연유산을 찾아서	유네스코 세계자연유산 거문오름	
10. 13	과학과 공학의 만남	과학실	
10. 27	신재생 에너지 탐방	스마트그리드체험관	
11. 10	피타고라 스위치 만들기	과학실	
11. 24	해양생태계 탐방	제주해양박물관	

#### 2. 과학 학습 흥미도 검사 결과

##### 1) 학습 흥미도 사전 사후 검사 빈도 분석

STEAM 교육 프로그램 적용이 학생들의 학습 흥미도에 영향을 미치는지 알아보기 위해 학생들의 사전 사후 검사에 대한 응답 빈도를 분석했다.

‘과학 관련 책이나 글을 읽는 것을 좋아하는가’라는 질문에 대해 사전 검사에서는 67%의 학생들이 그렇다와 매우 그렇다고 응답한 데 비해 사후 검사에서는 긍정적인 답변이 86%로 증가했다. 사전 검사와 비교할 때 ‘보통이다’라고 응답한 학생이 사후 검사에서 감소했기 때문인 것으로 분석된다. 사전 검사와 사후 검사 모두에서 ‘아니다’와 ‘매우 아니다’라는 응답은 나타나지 않았다.

‘과학수업 시간이 기다려지는가’라는 질문에 대해서는 사전 검사에서 과학반 학생들 중 43%가 긍

정적인 답변을 한데 비해 사후 검사에서는 긍정적인 답변이 90%에 달해 STEAM 교육 프로그램 적용이 학생들에게 과학 수업에 대한 호감도를 높인 것으로 분석되었다.

과학과 관련한 진로 탐색 등에 대한 인식을 알아보기 위한 질문 중 ‘내가 직업을 얻는데 도움이 되는 많은 것들을 과학에서 배울 수 있는가’에 대해 사전 검사에서 학생들 중 63%가 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’고 응답했고, 사후 검사에서는 74%의 학생들이 긍정적으로 답했다. 이와 같은 결과는 STEAM 교육 프로그램의 적용이 학생들의 진로 탐색에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

과학 학습에서의 흥미와 관심을 알아보기 위해 제시한 ‘과학에서 배우는 것들에 대하여 흥미와 관심이 있는가’라는 질문에 대해서는 사전 검사에서는 53%의 학생들이 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’고 답했고, 사후 검사에서는 70%로 응답률이 증가했다.

또한 과학 학습에 대한 긴장과 불안에 대해 알아보기 위해 ‘과학수업이 어려울 것이라는 걱정을 종종하는가’라는 질문에 대해 사전 검사에서 26%의 학생들이 그렇다고 답한데 비해 사후 검사에서는 24%로 미미한 변화를 보였다. 이와 같은 결과는 STEAM 교육 프로그램의 적용이 학생들이 느끼는 과학 학습에 대한 불안을 해소시키는 데는 부족한 측면이 있음을 보여주는 것이다. 따라서 과학 학습 불안을 감소시키기 위한 시도들이 STEAM 교육 프로그램에 포함될 수 있도록 고려해야 할 필요가 있다고 생각된다.

과학 학습에 대한 자신감을 알아보기 위해 ‘과학을 빨리 배우는가’라는 질문을 제시했다. 이에 대해 사전 검사에서 43%의 학생들이 긍정적으로 답했고, 사후 검사에서는 52%로 증가한 것으로 나타났다. 이는 STEAM 교육 프로그램의 적용이 학생들의 과학 학습에 대한 자신감을 높이는데 효과가 있음을 시사하는 것이다.

과학 학습 전략에 변화가 있는지 알아보기 위해 정교화, 반복 암기, 통제 전략에 대한 질문을 제시했다. ‘과학 시험을 위한 공부를 할 때, 가장 중요한 것부터 이해하려고 노력하는가’라는 질문에 대

해 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’고 응답한 비율은 사전 검사에서 60%로 나타났고 사후 검사에서는 72%로 증가했다. ‘과학에서 내가 이해하지 못하는 것이 있을 때, 항상 그 문제를 더 명확하게 해줄 추가 정보를 찾는가’라는 질문에 대해서는 긍정적인 응답률이 48%에서 55%로 증가했다. 또한 ‘과학 공부를 할 때, 배워야 할 것이 무엇인지를 정확하게 파악하고 시작하는가’라는 질문에 대해서는 사전 검사에서 60%의 학생들이 그렇다고 답했고, 사후 검사에서는 69%의 학생들이 긍정적으로 응답했다. 이와 같은 응답 빈도는 STEAM 교육 프로그램의 적용이 학생들의 과학 학습 전략의 향상에 긍정적인 효과가 있음을 나타내었다. 각 문항에 대한 빈도 분석 결과는 <표 3>에 제시했다.

## 2) 과학 학습 흥미도 t 검정 결과

STEAM 교육 프로그램 적용이 과학반 학생들의 과학 학습 흥미도에 영향을 미쳤는지 알아보기 위해 사전 검사와 사후 검사를 대상으로 t 검정을 실시했다. t 검정에 대한 결과는 <표 4>에 제시했다. 검정 결과 사전 검사와 사후 검사간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < .01$ ). 이와 같은 결과는 STEAM 교육 프로그램의 적용이 기술 교과에 대한 학습 흥미도를 높이는 데 효과가 있었다는 연구들(이영은, 2012; 윤정교, 2013) 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

과학 학습 흥미도를 과학에 대한 태도, 과학 학습 인식, 과학 학습 전략의 세 하위 영역으로 나누어 각각의 사전 사후 검사 결과를 t 검정으로 분석했다. 분석 결과 과학에 대한 태도와 과학 학습 인식, 과학 학습 전략에 있어서 사전 검사와 사후 검사간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 STEAM 교육 프로그램의 적용이 학생들의 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친다는 것은 생명과학을 활용한 STEAM 프로그램에 대한 김정미의 연구(2013) 결과와도 부합하는 것으로 나타났다. 또한 김진영(2012)의 연구에서도 STEAM 교육 프로그램이 고등학생들의 정의적 영역에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은

표 3. 과학 학습 흥미도 사전 사후검사 빈도 분석 결과

단위: 명(%)

문항	검사	매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	매우 아니다	문항	검사	매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	매우 아니다
1	사전	12(40)	8(27)	10(33)	0(0)	0(0)	18	사전	5(17)	9(30)	8(27)	4(14)	4(14)
	사후	11(38)	14(49)	4(14)	0(0)	0(0)		사후	7(25)	4(14)	12(42)	4(14)	2(7)
2	사전	10(33)	11(37)	7(23)	1(3)	1(3)	19	사전	1(3)	7(23)	6(20)	8(27)	8(27)
	사후	12(42)	14(49)	3(11)	0(0)	0(0)		사후	3(11)	5(18)	7(25)	6(21)	8(28)
3	사전	11(37)	10(33)	7(23)	2(7)	0(0)	20	사전	6(20)	12(40)	12(40)	0(0)	0(0)
	사후	11(38)	12(42)	6(21)	0(0)	0(0)		사후	10(35)	11(38)	8(28)	0(0)	0(0)
4	사전	3(10)	10(33)	10(33)	7(24)	0(0)	21	사전	3(10)	10(33)	11(37)	6(21)	0(0)
	사후	2(7)	24(83)	3(11)	0(0)	0(0)		사후	10(35)	7(25)	9(31)	3(11)	0(0)
5	사전	2(7)	15(50)	9(30)	4(14)	0(0)	22	사전	6(20)	13(44)	8(27)	3(10)	0(0)
	사후	8(28)	12(42)	9(31)	0(0)	0(0)		사후	9(31)	6(21)	12(42)	2(7)	0(0)
6	사전	6(21)	10(33)	14(47)	0(0)	0(0)	23	사전	7(23)	12(40)	11(37)	0(0)	0(0)
	사후	8(28)	13(45)	8(28)	0(0)	0(0)		사후	9(31)	10(35)	9(31)	0(0)	1(4)
7	사전	3(10)	13(44)	14(47)	1(3)	1(3)	24	사전	7(23)	9(30)	10(33)	4(14)	0(0)
	사후	7(25)	13(45)	7(25)	1(4)	1(4)		사후	4(14)	11(38)	10(35)	3(11)	1(4)
8	사전	7(23)	17(57)	5(17)	1(3)	0(0)	25	사전	2(7)	4(14)	12(40)	7(23)	5(17)
	사후	10(35)	12(42)	7(25)	0(0)	0(0)		사후	4(14)	5(18)	9(31)	9(31)	2(7)
9	사전	6(20)	13(44)	9(30)	2(7)	0(0)	26	사전	2(7)	8(27)	6(20)	12(40)	2(7)
	사후	10(35)	7(25)	10(35)	2(7)	0(0)		사후	1(4)	10(35)	8(28)	6(21)	4(14)
10	사전	1(3)	7(23)	6(20)	9(30)	2(3)	27	사전	4(14)	13(44)	9(30)	3(10)	1(4)
	사후	2(7)	5(18)	8(28)	6(21)	8(38)		사후	6(21)	11(38)	8(28)	2(7)	2(7)
11	사전	0(0)	2(7)	7(23)	6(20)	15(50)	28	사전	5(17)	12(40)	9(30)	3(10)	1(4)
	사후	2(7)	3(11)	5(18)	11(38)	8(28)		사후	8(28)	8(28)	9(31)	4(14)	0(0)
12	사전	0(0)	0(0)	7(23)	6(20)	17(57)	29	사전	6(20)	13(44)	8(27)	2(7)	1(4)
	사후	2(7)	3(11)	5(18)	10(35)	9(31)		사후	6(21)	16(56)	6(21)	1(4)	0(0)
13	사전	11(37)	6(20)	13(44)	0(0)	0(0)	30	사전	6(20)	6(20)	13(44)	5(17)	0(0)
	사후	7(25)	9(31)	11(38)	1(4)	1(4)		사후	6(21)	5(18)	14(49)	4(14)	0(0)
14	사전	0(0)	3(10)	10(33)	7(23)	10(33)	31	사전	5(17)	13(44)	8(27)	4(14)	0(0)
	사후	0(0)	5(18)	11(38)	6(21)	7(25)		사후	7(25)	13(45)	6(21)	3(11)	0(0)
15	사전	4(14)	9(30)	8(28)	7(23)	2(7)	32	사전	6(20)	11(37)	9(30)	4(14)	0(0)
	사후	3(11)	12(42)	6(21)	8(28)	0(0)		사후	7(25)	5(18)	14(49)	3(11)	0(0)
16	사전	7(23)	9(30)	8(27)	2(7)	4(14)	33	사전	5(17)	8(27)	12(40)	3(10)	2(7)
	사후	10(35)	5(18)	7(25)	6(21)	1(4)		사후	7(25)	9(31)	13(45)	0(0)	0(0)
17	사전	0(0)	0(0)	10(33)	10(33)	10(33)							
	사후	1(4)	0(0)	11(38)	8(28)	9(31)							

연구 결과들은 그러나 김권숙의 연구(2012)에서는 초등 영재를 대상으로 과학 기반 STEAM 프로그램을 적용한 결과 과학 태도면에서는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 연구에서 STEAM

교육 프로그램 적용 전후 과학에 대한 태도에서 유의미한 차이가 나타난 이유는 비교적 장기간에 걸쳐 STEAM 프로그램 적용이 이루어졌기 때문인 것으로 분석된다. 태도 등의 정의적 영역은 단기간

에 빠른 변화가 나타나기 어려운 측면이 있다. 따라서 프로그램의 적용 기간 등이 태도 변화에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 STEAM 교육 프로그램을 통해 학생들의 과학에 대한 태도를 향상시키기 위해서는 교육 현장에서 충분한 시간을 두고 적용하는 노력이 필요함을 시사하는 것이다.

본 연구에서 실시한 t 검정 결과 과학 학습 전략 면에서는 사전 검사와 사후 검사간 유의미한 차이가 나타났다. 이와 같은 결과는 활동을 중심으로 한 STEAM 교육 프로그램이 학생들의 학습 전략에 대한 인식에도 영향을 미칠 수 있음을 보여주는 것이다. 따라서 향후에 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 개발에 과정에서 과학 학습 전략에 대한 반성적 사고의 기회를 확대해가는 방안을 모색하는 연구가 실시될 필요가 있다고 본다.

표 4. 과학 학습 흥미도 대응표본 t 검정 결과

		평균	표준편차	p
과학에 대한 태도	사전	3.77	.53	.049*
	사후	4.05	.50	
과학 학습 인식	사전	3.08	.37	.000***
	사후	3.48	.64	
과학 학습 전략	사전	2.95	.31	.046*
	사후	3.63	.66	
전체	사전	3.40	.38	.007**
	사후	3.58	.41	

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

#### IV. 결론 및 제언

이 연구는 활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 개발해 교육 현장에 적용함으로써 STEAM 교육 프로그램이 학생들의 과학 학습 흥미도에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 것이다. 이를 위해

중학교 1학년 과학반 학생들을 대상으로 이 연구에서 개발한 활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 실시했다. 과학 학습 흥미도에 대한 사전 사후 검사를 분석한 결과 활동 중심 STEAM 교육 프로그램은 학생들의 과학 학습 흥미도 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다. 학습 흥미도와 관련해 세 가지 하위 영역에 대한 영향을 분석한 결과 과학에 대한 태도와 과학 학습 인식, 과학 학습 전략에 있어서도 사전과 사후 검사를 비교했을 때 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이 연구의 결과는 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 개발과 적용이 학습자들의 과학 학습 흥미도를 높이는데 긍정적인 작용을 한다는 점을 나타내고 있다. 기술 기반 STEAM 교육 프로그램 적용, 뇌기반 STEAM 교육 등 선행 연구들(배선아, 2011; 류제정, 2012)에서는 STEAM 교육 프로그램이 학생들의 정의적 영역과 창의성에 긍정적인 효과를 나타냄을 강조하고 있다. 특히 이 연구는 활동을 중심으로 한 STEAM 교육 프로그램의 효과를 분석한 것으로 STEAM 교육에서 학생 활동의 중요성을 간접적으로 보여주었다는 점에서 의미가 있다. 따라서 이는 현재 우리나라 과학 교육의 주요한 문제점 중 하나인 과학 학습에 대한 학습자의 낮은 흥미와 자신감을 향상시키는데 활동 중심 STEAM 교육 프로그램이 활용될 수 있는 가능성을 보여주었다고 볼 수 있다. 특히 과학에 대한 태도와 과학 학습에 대한 인식이 제고되었다는 것은 과학적 소양인의 육성이라는 과학교육의 목표에도 부합되는 것이라고 해석된다.

이 연구에서는 과학 학습에 대한 흥미도와 그 하위 영역인 과학에 대한 태도, 과학학습 인식, 과학 학습 전략에 대해서도 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 효과는 STEAM 교육 프로그램의 적용 기간, 연계 활동, 지도교사의 안내 등 다양한 요인들과 복합적으로 연관되기 때문에 후속 연구에서 이에 대한 검토가 이루어질 필요가 있다고 본다. 또한 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 적용이 과학 학습 흥미도 외에 창의성, 문제해결력 등에 영향을 미치는 지에 대한 연구도 지속될 필요가 있을 것이다. 특



히 학교 교육에 적용할 수 있는 STEAM 교육 프로그램을 확보한다는 측면에서 다양한 활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 개발하고 교육 현장에 적용하려는 시도가 계속 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강남화, 박윤배(2010). 미국의 중학교 과학수업에서 학생들의 흥미와 창의성을 높이는 수업요소. *과학교육연구지*, 34(2), 421-431.
- 강창익(2013). 활동 중심의 STEAM 교육이 과학 학습 흥미도에 미치는 영향. *제주대학교 교육대학원 석사 학위 논문*.
- 곽영순, 김찬중, 이양락, 정득실(2006). 초·중등 학생들의 과학흥미도 조사. *한국지구과학회지*, 27(3), 260-268.
- 교육과학기술부(2010). 2011년 업무보고, 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국.
- 교육과학기술부(2011). 한국과학창의재단 융합인재교육(STEAM) 파이오니어(선도교원) 양성 과정 연수교재.
- 권난주, 안재홍(2012). 융합 및 통합 과학교육 관련 국내 연구 동향 분석. *한국과학교육학회지*, 32(2), 265-278.
- 권윤정(2008). 미술과 과학의 통합교육 프로그램 개발 및 지도 방법 연구. *경희대학교 교육대학원 석사 학위 논문*.
- 김경식, 이현철(2009). 과학교과 흥미도의 중단적 변화와 그 영향요인. *과학교육연구지*, 33(1), 100-110.
- 김권숙(2012). 과학기반 STEAM 프로그램이 초등 영재 학생들의 창의적 문제해결력과 과학적 태도에 미치는 영향. *경인교육대학교 교육대학원 석사 학위 논문*.
- 김성숙(2011). 미술·과학 교과가 융합된 교수학습 방안. *경인교육대학교 교육대학원 석사 학위 논문*.
- 김왕동(2011). 창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학기술과 예술융합(STEAM), STEP1 Insight 67, 한국과학기술연구원.
- 김정미(2013). 생명과학을 중심으로 한 STEAM 교수·학습 프로그램 개발과 효과. *건국대학교 교육대학원 석사 학위 논문*.
- 김진수(2007). 기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEM 교육의 탐색. *한국기술교육학회지*, 7(3), 1-29.
- 김진영(2012). 생명과학 중심의 STEAM 교육 프로그램이 고등학생의 과학에 대한 정의적 영역과 창의성에 미치는 영향. *한국교원대학교 석사 학위 논문*.
- 류제정(2012). 뇌기반 STEAM 교육이 초등과학영재와 초등일반학생의 창의성과 정서지능에 미치는 효과. *한국교원대학교 석사 학위 논문*.
- 배선아(2011). 기술 기반 STEAM 교육이 중학생의 기술적 태도에 미치는 영향. *대한공업교육학회지*, 36(2), 47-64.
- 유규선, 전오성(2011). 고교생을 대상으로 한 STEM 교육의 적용 사례 연구. *공학교육연구*, 14(6), 48-50.
- 윤마병, 홍재영(2012). 고등학교 융합과학(STEAM) 실험-실습 프로그램 개발과 과학 캠프 적용. *과학교육연구지*, 36(2), 263-278.
- 윤정교(2013). 중학교 1학년 기술 교과에서 T-STEAM 프로그램이 흥미도와 학업성취도에 미치는 효과. *한국교원대학교 대학원 석사 학위 논문*.
- 이성희, 신동훈(2012). 융합인재교육의 관점에서 에너지 및 기후변화 교육 연수 프로그램 개선 방안. *과학교육연구지*, 36(1), 22-34.
- 이영만(2001). 통합교육과정. 서울: 학지사.
- 이영은(2012). 창의적 설계와 과학 탐구 기반의 융합인재교육 프로그램이 중학생의 흥미, 자기효능감 및 진로 선택에 미치는 효과. *경북대학교 대학원 석사 학위 논문*.
- 이혜정(2011). STEAM형 자유탐구를 통한 창의·융합인재 육성. *한국교육개발원 연구자료*.

이효녕, 손동일, 권혁수, 박경숙, 한인기, 정현일, 이성수, 오희진, 남정철, 오영재, 방성혜, 서보현(2012). 통합 STEM 교육에 대한 중등 교사의 인식과 요구. 한국과학교육학회지, 32(1), 30-45.

장선영(2011). 융합 STEAM교육 중 수학교육과 과학교육의 연계 방안. 한국과학교육원로원.

한국과학창의재단(2013). 과학이 좋아지는 중등 STEAM. 서울: 21세기북스.

한국교육과정평가원(2012). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS 2011).

## 국 문 요 약

이 연구의 목적은 활동 중심 STEAM 교육 프로그램을 개발하고, 이 프로그램이 학생들의 과학 학

습 흥미도에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이다. 이 프로그램은 7학년 과학반을 대상으로 적용되었다. 이 연구는 단일집단 사전사후검사 설계로 이루어졌다. 검사도구로는 과학학습 흥미도 검사지를 활용했다. 대응표본 t 검정 결과 과학 학습 흥미에 대한 사전 검사와 사후 검사 사이에는 유의미한 차이가 나타났다. 또한 학습 흥미도의 하위 영역인 과학에 대한 태도, 과학학습 인식, 과학학습 전략면에서도 유의미한 차이가 나타났다. 이와 같은 결과는 STEAM 교육 프로그램이 학생들의 과학 학습 흥미도를 높이는데 효과적임을 나타낸 것이다. 따라서 앞으로 활동 중심 STEAM 교육 프로그램의 효과에 관한 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

주요어: 활동 중심 STEAM 교육 프로그램, 과학 학습 흥미