

초등학교 슬기로운 생활에서 융합인재교육 프로그램의 효과

김혜란 · 최선영^{1*}
효동초등학교 · ¹경인교육대학교

The Effects on the STEAM Learning Program of Intelligent Life in Elementary School

Kim, Hye Ran · Choi, Sun Young^{1*}
Hyodong Elementary school · ¹Gyeongin National University of Education

Abstract : The purpose of this study was to explore the effect of science academic achievement, inquiry ability, scientific attitude of students using the STEAM Learning Program. To verify about the effects of science-based STEAM program, a teaching plan and worksheet for students based on STEAM has been constructed and applied. The subjects of this program were the first grade students of both an experimental class(34 students) and a comparative class (34 students) located in Kyonggi Province. The results of this study were as follows: First, there is a significant difference in inquiry ability between two groups. STEAM Learning program accomplished higher achievement than traditional science instruction. Second, STEAM Learning program influenced science academic achievement positively. Third, there is a statistically significant effect on scientific attitude of students than traditional instruction. In conclusion, the STEAM Learning Program was useful to develop the elementary school student's inquiry ability, scientific attitude.

keywords : STEAM Learning Program, academic achievement, inquiry ability, scientific attitude, science instruction

I. 서론

지식경제사회에서 지식경제는 창의력과 발명력을 동력으로 움직이며, 지식사회의 학교교육은 국가와 국민들이 경쟁에서 뒤처지지 않도록 이러한 자질들을 키워 줄 필요가 있다(곽덕주 외, 2011). 정보화가 진행됨에 따라 사회는 점차 거대해지고, 복잡해졌으며, 발생하는 문제들을 더 이상 한 가지 과목 만으로는 해결할 수 없게 되었다. 또한 최첨단 과학 기술이 발전함에 따라 빠르게 변화하는 시대가 요구하는 창의성의 발현에는 한 가지 과목만으로는

한계가 있다. 이에 따라 학문의 융합을 요구하는 목소리가 커지고 있다.

미국 과학재단(NSF)에서는 인간의 수행 능력을 향상시킬 수 있는 미래 융합 과학 기술로 나노 기술, 생명 공학 기술, 인지 과학, 정보 과학을 강조하고 있으며(Roco & Bainbridge, 2002), 유럽 연합의 경우에서도 이에 인문사회를 첨가시켜 지식 사회를 위한 융합 과학 기술을 강조하고 있다(Nordmann, 2004). 이러한 방식의 교육에 대한 사회적 요구를 반영하여 미국과 영국에서는 융합 과학 기술 시대에 걸맞는 창의적인 인재를 육성할 수

*교신저자 : 최선영(sychoi@ginue.ac.kr)

**2013년 10월 25일 접수, 2013년 12월 11일 수정원고 접수, 2013년 12월 19일 채택

있는 STEM 교육을 주장하며, 관련 연구를 진행하고 있다(Bybee, 2010; Halsey et al., 2007).

우리나라에서도 시대의 흐름과 현실적 문제의 개선 방안으로 융합 과학 기술에 대한 관심이 높아졌으며, 2011년 교육과학기술부의 주요 16대 과제중 하나로 창의적 과학 기술 인재 양성을 위한 STEAM교육을 선정하였다. 이는 어려운 과목으로 여겨지는 과학과 수학의 개념 및 원리 등을 기술, 공학, 예술과 연계하고 실생활에 접목시켜 학생들의 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 길러 세계적인 과학기술인재를 육성하기 위한 추진 전략으로 제안된 것이다(교육과학기술부, 2010).

그러나 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정의 성격에 STEAM 정신이 반영되고(교육과학기술부, 2011), 한국과학창의재단의 연구비 지원을 받는 16개 연구시범학교가 지정되었으며, 우리나라에서의 STEAM 교육과 관련 연구의 진행이 계속해서 이루어지고 있다(강창익 등, 2013; 윤마병과 홍재영, 2012; 이성희와 신동훈, 2012; 정상윤과 손정주, 2013).

신영준과 한선관(2011)의 조사연구에 따르면 STEAM 교육에 대한 교육 정책이 발표되고 시행된 지 얼마 되지 않았기 때문에 STEAM 교육에 대한 초등학교 교사들의 이해도는 낮은 편이지만, STEAM 교육이 기존 과학교육에서 보여주고 있는 문제를 개선하기 위한 대안이 될 수 있으며, 다양한 교과를 융합하여 교수·학습하여 초등교육에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 긍정적인 인식이 높았다. 또한 STEAM 교육은 초등학교부터 시작하는 것이 적절하며, 어릴 때부터 경험하고 이후 중·고등학교로 진학하여 융합교육을 전개할 수 있도록 기초를 다지고 더 나아가 대학(원) 교육까지 연계되는 것이 필요하다는 의견을 제시하였다.

초등과학교육에 STEAM 교육이 긍정적인 영향을 미칠 수 있으며, 그에 대한 필요성이 높으므로 성공적으로 STEAM 교육이 현장에서 이루어질 수 있도록 관련 교육 내용과 교수전략의 개발이 필요하다. 특히 우리나라 초등학교 저학년의 경우, 후속하는 과학, 수학, 사회 등의 교과와의 연계성을 고

려하여 활동 중심의 주제로 통합되어 개발된 슬기로운 생활 교과를 통해 공식적으로는 처음으로 과학을 학습하게 된다. 저학년 때 형성된 과학에 대한 흥미나 태도, 과학지식은 후속되는 과학 학습에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 저학년 때의 효과적인 과학 수업은 무엇보다 중요하다.

이러한 요청에 따라 2007년 초등학교 개정 통합교과 교육과정에는 즐거운생활, 바른생활, 슬기로운생활 세 개의 교과가 있다. 슬기로운생활은 후속하는 과학, 수학, 사회 등의 교과와의 연계성을 고려하여 활동 중심의 주제로 통합되어 개발되었다. 따라서 슬기로운 생활에 STEAM을 적용하여 재구성하면 STEAM 교육과정 성격에 여러 학문을 통합하여 다양한 감성적 체험 활동을 통한 창의성 발현을 포함하기 때문에 학생 중심의 다양하고 흥미로운 체험을 도모할 수 있다.

한편 2007년 개정 통합교과 교육과정은 학생들이 생활 속에서 느끼는 흥미와 요구를 반영할 수 있는 심리적·사회적 접근을 강조함에 따라 교육과정 운영을 위한 대표적인 교수 모델의 하나인 '주제 중심 교수 모델'에 따라 구현된다(이경민과 최일선, 2010). 이에 따라 현재 우리나라의 통합교과 체계인 주제 중심 교수 모델 단계에 따라 저학년 STEAM 교육과정을 개발하기 위해 국가 교육과정 체계를 재구성하여 프로그램을 개발하였다.

따라서 본 연구의 목적은 STEAM 교육이 초등학교 현장에 성공적으로 적용될 수 있도록 현장 상황을 반영한 슬기로운 생활 교과의 자연 영역에 관련 프로그램을 개발하고, 실제 적용한 후 결과를 분석하여 학생들의 탐구능력, 성취도, 과학에 대한 흥미와 태도를 긍정적으로 신장시키기 위한 효과적인 적용 방안을 마련하는데 있다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

이 연구는 경기도에 있는 H 초등학교 1학년을

대상으로 실험반(34명)과 비교반(34명)을 각각 1개 학급씩 선정하여 실시하였다.

2. 프로그램 개발과 적용

‘주제 중심 교수 모델’의 교수 모델은 ‘계획(도입)-실행(전개)-정리’의 단계로 구성된다. 이에 따라 다음과 같이 국가 교육과정을 재구성하여 1학년 슬기로운 생활 교과에 STEAM 학습 방법을 적용하였다.

가. 수업 주제 설정

학습할 내용과 목표를 학생에게서 유도하고, 조정하는 심리적 통합과 달리, 교과교육체제에서는 교과 내용을 바탕으로 설정한다. 따라서 주제 설정을 위하여 관련된 교과 내용의 탐색이 먼저 이루어졌다. 이를 바탕으로 관련 있는 교과내용을 통합하고, 저학년 학생에게 주제는 하나의 구체적이고 제한적인 화제가 되어야 하는 학생의 심리적·사회적 수준을 고려하여 주제명을 ‘가을’로 설정하였다.

나. 소주제 및 학습 내용 선정

선정된 주제를 학습하기에 알맞은 소주제와 관련된 학습 내용을 선정하기 위해, 국가에서 제시하는 통합교과의 대주제와 활동 주제들을 기본적으로 염두에 두고, 학생들로부터 소주제 및 학습 내용을 유도하였다. 학습 대상자인 1학년 학습 수준에서는 학습자 주도로 학습 내용을 유도할 수 없다. 따라서 교사 주도의 ‘브레인스토밍’ 활동을 통해 대주제와 관련된 학습내용을 자유롭게, 다양하게 이끌어 내었다. 이후 관련된 학습 내용을 무리 짓고, 정리하는 활동을 통하여 학습자 심리에 따른 소주제와 학습 내용을 정하였다.

다. 주제망 작성

주제망을 구성하기 위하여 미리 교육과정과 학습자의 심리적 특성에 맞게 정한 대주제인 ‘가을’을 중심에 놓고, 그 주변에 국가교육과정의 대주제와 활동주제를 참고하여 소주제를 구성하였다. 이후

소주제의 성격에 맞게 국가교육과정에서 제시하는 각 활동 내용을 의미 있게 재구성하여 <그림 1>과 같이 주제망을 완성하였다.

가을의 산과 들		가을 단풍	
가을의 산과 들에서 보았던 것 가을의 산과 들에 변화된 모습 가을 정원 꾸미기		단풍놀이 했던 경험 여러 가지 단풍잎 특성 살펴보기 여러 가지 단풍잎 무리짓기 규칙 만들어 가을 무늬 만들기	
		가을	
가을 걷기		가을 열매와 씨앗	
벼와 사과가 어떻게 자라는지 살펴보기 과거와 오늘날 가을걷이하는 모습 살펴보기 과거와 오늘날 가을걷이 수확량 비교하기 과거보다 오늘날 가을걷이가 편리해진 이유 생각해보기		가을 열매와 씨앗 살펴보기 가을 열매와 씨앗의 특징 알아보기 오늘날 가을철 곡식이나 열매의 맛과 영양이 옛날보다 더 좋아지고, 다른 계절에도 나오는 이유 생각해보기	

그림 1. 주제망

라. 주제 학습의 목표 설정

본 프로그램은 교과교육체제에서 이루어지므로, 교과목의 목표로부터 학습 내용을 유도하여 주제 학습을 한 후에 학생들이 보여야 할 학습 결과를 골고루 설정하도록 하였다. 그리고 교과 교육체제에서 주어진 학습목표를 기본으로 하여, 재구성된 학습 내용에 따라서는 융통성 있게 기존의 목표를 수정하거나, 추가적으로 설정하였다.

마. 주제 학습 계획

선정 및 조직된 내용을 학습하기 위해 시간, 인적-물적 자원, 학습 조직, 교수-학습 방법을 설계하여 표 1과 같이 주제 학습 계획을 세웠다. 이때 활동이나 내용이 겹치는 부분은 블록화 하여 융통성 있게 구성하고, 교육과정 시수를 감안하여 총 시수 안에서 운영할 수 있도록 하였다.

라. 프로그램의 실행

1) 지도안 및 학습지 개발

이전 단계에서 계획한 교수-학습을 실행하기 위해 각 차시별 과정안과 학습지를 개발하여 실행하였다(부록).

표 1. 주제 학습 계획

교수학습활동	STEAM요소	수업자료
주제학습시작하기 주제 : 가을 모습 활동 1 - S : 가을 모습 월드컵 놀이하기 활동 2 - SA : 가을 모습을 담은 사진(사람, 산과 들, 농촌, 시장 등) 살펴보기 활동 3 - S : 가을을 주제로 마인드맵 만들기 활동 4 - S : 학습 과정 협의하기	SA	학습지 교과서
주제 학습 실행하기 소주제 : 가을의 산과 들 활동 1 - S : 가을의 산과 들에서 보았던 것 발표하기 활동 2 - S : 가을의 산과 들, 정원을 살펴보고, 변화된 모습 알아보기 활동 3 - SE : 가을 정원 꾸미기 활동 4 - SE : 가을 정원 발표하고, 평가하기	SE	학습지 교과서 가을의 산과 들, 정원 사진
소주제 : 가을 나뭇잎 활동 1 - S : 단풍잎이 갖던 경험 발표하기 활동 2 - SM : 여러 가지 단풍잎 살펴보고, 무리짓기 · SM : 색깔, 크기, 모양을 비교하여 무리짓기 · SM : 기준 만들어 무리짓기 활동 3 - SMA : 가을 무늬 만들기 · SM : 규칙 만들기 · SMA : 단풍잎을 규칙대로 배열하여 가을 무늬 만들기 활동 4 - SMA : 만든 가을 무늬 발표하고, 평가하기	SMA	학습지 교과서 도화지, 풀
소주제 : 가을걷이하기 활동 1 - S : 벼와 사과가 어떻게 자라서 수확되는지 붙임딱지 붙여 알아보기 활동 2 - ST : 과거와 오늘날 가을걷이하는 모습 살펴보기 활동 3 - STM : 과거와 오늘날 가을걷이 수확량 비교하고, 과거보다 오늘날 가을걷이가 편리해진 이유 생각해보기 활동 4 - SA : 내가 무엇으로 결실을 맺어 가을걷이 할지 발표하기	STM	과거와 오늘날 가을 걷이하는 사진, 학습지, 교과서
소주제 : 가을 열매와 씨앗 활동 1 - S : 가을 열매 붙임딱지 붙여 가을 바구니 꾸미기 활동 2 - SA : 나는 누구일까요 놀이하기 · S : 가을 열매와 씨앗 살펴보기 · SA : 가을 열매와 씨앗 수수께끼 만들기 활동 3 - ST : 오늘날 가을철 곡식이나 열매의 맛과 영양이 옛날보다 더 좋아지고, 다른 계절에도 나오는 이유 생각해보기 활동 4 - STA : 정리 및 평가하기	STA	가을 열매와 씨앗, 교과서, 품종개량된 가을 열매와 곡식 사진 학습지
정리하기 활동 1 - SA : 가을길 노래 부르기 활동 2 - SA : 가을길 노래 개사하여 노래 만들기 · S : 가을을 주제로 공부한 후 알게된 것, 재미있었던 것 나누기 · SA : 노래 제목 정하기 · SA : 빈칸 채워 가사 만들기 · SA : 노래 불러보고, 수정하기 활동 3 - STA : 만든 노래로 mp3 파일 만들기 활동 4 - STEAM : 주제 학습 자기 및 동료 평가하기	STEAM	학습지, 가을길 반주 mp3, 녹음기

2) 프로그램의 실행

수업의 진행은 계획에 따라 그대로 실행하거나, 상황에 맞게 수정하여 융통성 있게 진행하였다.

한편, 초등학생은 주제 학습 도중 학생들이 주제를 곧 망각하는 문제가 발생하는데, 이는 구체적·형식적 조작기로 발달해 가는 과도기로서 논리적 사고가 아직 충분히 발달되지 않았기 때문이다. 이의 해결책으로 매시간 주제를 인식하고, 학습 활동의 반성적 사고를 활성화하기 위해 수업의 흐름에 따라 주제망을 함께 확인 및 체크하고, 반성적 노트(배움노트)의 활용을 통하여 프로젝트의 진행 상황을 누가 기록하게 하여 주제를 인식할 수 있도록 하였다.

마. 정리

정리 활동으로 발표회를 개최하였다. 발표회는 각 차시마다 획득된 지식을 학습자가 스스로 반성 및 정리 후에 이를 응용하여 새로운 것을 창출하여 발표하는 것이다. 본 연구에서는 각자 배운 내용을 가사로 창작하여 노래를 만든 후에 스스로 노래를 불러서 발표하도록 하였다. 발표회 후에는 이것을 녹음하여 MP3를 만들었다.

3. 검사 도구

1) 과학 탐구 능력 검사

본 연구에서 실험반과 비교반의 과학 탐구 능력의 변화를 알아보기 위하여 교원대 정정애(1996)가 개발한 저학년 탐구능력 측정 검사도구 중 전 영역에 대한 검사를 하지 않고 저학년에서 주로 학습되어지는 관찰과 분류 영역의 각 4문항씩 8문항을 수정 없이 사용하였다. 이 검사지의 신뢰도 Cronbach's α 는 .69이다.

2) 과학에 대한 태도 및 흥미 검사

본 연구에서는 김주훈과 이양락(1984)이 과학에 대한 태도 및 흥미를 알아보기 위해 개발한 질문지를 신선영(2003)이 초등학교 저학년 수준에 맞게 수정 및 보완한 것을 과학에 대한 학습자의 일반적

인 태도와 흥미를 알아보기 위한 목적으로 사용하였다. 이 검사지는 2차에 걸친 예비 검사를 통해 수정, 보완하여 타당도가 높은 문항들로 구성되어 있으며, 저학년 수준에 적합한 용어가 사용되어 저학년을 대상으로 한 이 연구에 적합하다고 판단되었다. 또한, 3단계 리커트식 척도의 문항으로 구성되어 있으며, 본 검사지의 신뢰도 Cronbach's α 는 .63이다.

3) 학업 성취도 검사

학업 성취도의 변화를 보기 위해서 프로그램 투입 전과 후에 성취도 평가를 실시하였다. 사전 검사와 사후 검사의 평가 도구는 연구의 적용 단위 목표에 따라 평가 목표를 추출하여 25문항을 개발하였다. 이를 1학년 교사 4인의 내용 타당도 검사와 과학교육 전문가와의 협의를 거쳐 수정하여 활용하였다. 측정 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .70이다.

4. 자료 처리

이 연구에서 적용한 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 탐구 능력, 학업 성취도, 과학적 태도의 검사 결과에 대한 분석은 SPSS 17.0을 이용하여 t-검증을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 학생들의 과학 탐구 능력의 변화

프로그램 적용 후에 과학 탐구 능력의 변화를 알아보기 위하여 분석한 결과는 표 2와 같다. 사전 검사에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 동질집단이었으나, 사후 검사에서는 실험반의 평균 점수가 6.94, 비교반은 5.62으로 실험반의 점수가 비교반보다 더 높았으며, 이는 통계적으로 유의미하였다 ($p < .01$).

그리고 과학 탐구 능력에 대한 효과를 정확히 알아보기 위하여 과학 탐구 능력의 전 영역 중에서 저학년에서 주로 학습되어지는 관찰과 분류 영역의

표 2. 과학 탐구 능력 검사 결과

전후	반	M	SD	t	p
사전	비교반	5.88	1.41	1.423	.159
	실험반	5.35	1.65		
사후	비교반	5.62	1.18	-4.840	.000**
	실험반	6.94	1.07		

** $p < .01$

검사 결과를 분석하였다(표 3) 분석결과 관찰과 분류 영역에서 사전검사에서 실험반이 비교반보다 낮았으나 사후검사에서 향상되었고 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 관찰영역의 경우 사전검사에서 비교반과 실험반의 차이가 유의미하였고, 이에 대한 사후검사의 차이를 알아보기 위하여 사전검사를 공변인으로 한 공변량분석 결과 유의한 차이가 있음을 알 수 있다(표 4).

위의 결과로 볼 때, 과학 탐구 능력 검사를 통계 분석한 결과 STEAM 프로그램을 슬기로운 생활에 적용은 과학 탐구 능력에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 저학년 사회, 과학 중심의

단순한 활동 중심으로 구성된 슬기로운 생활 수업을 STEAM 프로그램의 감성적 체험과 창의적 생각을 발전할 수 있는 다양한 창의적 형태의 융합 활동으로 재구성하여 수업한 것에 그 원인이 있다.

한 예로 슬기로운 생활 중 생명 영역인 ‘가을의 다양한 나뭇잎을 관찰하기’ 교과 내용을 1학년 수학의 ‘규칙을 만들어 나열하기’ 교과 내용과 미술의 ‘꾸며 나타내기’ 교과 내용과 융합하여 수업을 구성하였다. 다양한 규칙을 만들기 위해서는 나뭇잎의 공통점과 차이점을 분석해야 하기 때문에 집중하여 더욱 세밀하게 관찰하고, 다양하게 분류하였다. 특히 학생들은 관찰 결과를 통해 만든 규칙을 가지고

표 3. 탐구능력의 관찰과 분류 영역의 검사 결과

		반	M	SD	t	p
관찰	사전	비교반	3.18	.80	2.314	.024
		실험반	2.68	.98		
	사후	비교반	3.03	.63	-4.065	.000
		실험반	3.59	.50		
분류	사전	비교반	2.71	.84	.136	.892
		실험반	2.68	.94		
	사후	비교반	2.59	.89	-3.777	.000
		실험반	3.35	.77		

** $p < .01$

표 4. 관찰영역에 대한 공변량 분석

변량원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
수정모형	2.372 ^a	1	2.372	4.584	.036
절편	149.172	1	149.172	288.314	.000
통제변인	2.372	1	2.372	4.584	.036
오차	34.148	66	.517		
합계	1217.000	68			
수정합계	36.520	67			

작품을 독창적으로 꾸며서 만드는 표현 활동을 좋아하였는데, 좋은 작품을 만들기 위해 스스로 탐구 결과를 반성할 뿐만 아니라 추가적으로 관찰 내용을 심화하여 탐구하였다.

2. 학생들의 과학 학업 성취도의 변화

학업 성취도 검사 결과는 표 5와 같다. 두 집단은 사전 검사에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 동질집단이었으며, 프로그램을 적용한 이후에 실시한 검사에서는 실험반의 점수가 비교반보다 더 높았으나, 통계적으로 유의미하지 않았다($p > .05$). 학업 성취도 검사 결과가 사전과 사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않은 원인은 두 집단 모두 검사 점수가 평균 95이상으로 상향평준화된 것에서 찾을 수 있다. 즉, 학업성취도 검사 결과의 비교, 분석은 적용된 프로그램이 학생들의 학업 성취도 능력 변화에 미치는 영향을 설명하지 못한다. 이는 슬기로운 생활 교육과정 구성이 학문적 지식보다 학습 흥미 유발을 위한 활동이나 현상 중심으로 구성되어 있는 것과 관련 있다.

그러나 주제 학습의 마무리 단계인 정리 및 평가 활동에서 본 학습에 대해 느낀 점을 설문한 결과, 다수의 학생들이 학습 내용이 재미있고, 쉽게 이해

할 수 있었다고 대답한 것은 STEAM 프로그램이 학업 성취도 향상에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 가능성이 있음을 의미한다. 또한 STEAM 프로그램이 과학, 기술, 공학, 예술, 수학이 융합된 것으로, 단일 학 과목의 지식을 이해하는 수준에서 끝나는 것이 아니라, 학습한 지식을 다른 학문 영역과 관련하여 사고하고, 일반화 및 나아가 예술적으로 창의성을 발휘하여 창조할 수 있는 기회를 제공하는 장점은 기존의 교육과정과 비교하여 지식 차원의 학업 성취도의 향상뿐만 아니라, 학습하는 능력의 향상까지 가져올 수 있다.

3. 과학에 대한 태도 및 흥미의 변화

과학에 대한 태도 및 흥미 검사의 결과는 표 6과 같다. 사전 검사 결과에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 동질 집단이었으나, 수업 처치 후에 실시된 검사에서는 실험반의 점수가 더 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

초등학교 저학년 학생들은 구체적 조작기로 직접 경험해 보고 조작해 보는 활동적인 교육 활동에 흥미를 갖는다. 이와 관련하여 STEAM 학습 방법은 예술 교과와의 융합교육과정으로 입학 초기단계의 저학년 학생들에게 보다 감성적으로 체험할 수 있

표 5. 학업 성취도의 검사 결과

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
사전	비교반	95.2941	4.84630	.048	.962
	실험반	95.2353	5.18774		
사후	비교반	95.8824	4.87271	-919	.361
	실험반	96.9412	4.62497		

* $p < .05$

표 6. 과학에 대한 태도 및 흥미의 검사 결과

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
사전	비교반	70.0294	5.94156	.742	.461
	실험반	69.0000	5.48828		
사후	비교반	58.3529	6.52214	-2.155	.035*
	실험반	61.2647	4.41971		

$p < .05$

는 다양한 과학 학습 활동을 제공한다. 즉, 자연 현상을 기초적으로 탐구하는 활동 중심으로 구성된 저학년의 과학 학습 내용을 활동적이고, 재미있는 예술교과와 통합된 활동으로 재구성하여 입학 후에 처음 경험하는 과학 학습에 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 한다.

실제 수업에서도 학생들은 나뭇잎으로 꾸며 작품을 만들거나, 나만의 정원을 설계하여 그리고, 친구들과 협동하여 만드는 것과 같이 예술과 통합하여 구성된 과학 학습에 더욱 의욕을 가지고 집중하여 참여하였다. 이는 과학을 공부하는 것이 어렵고, 괴로운 것이 아니라, 쉽고 재미있다는 긍정적인 태도를 갖도록 하였다.

IV. 결 론

본 연구의 목적은 21C 과학 교육의 새로운 패러다임인 STEAM 교육이 초등학교 현장에 성공적으로 적용될 수 있도록 현장 상황을 반영한 슬기로운 생활 교과의 자연 영역에 관련 프로그램을 개발하고, 실제 적용한 후 결과를 분석하여 학생들의 탐구능력, 성취도, 과학에 대한 흥미와 태도를 긍정적으로 신장시키기 위한 효과적인 적용 방안을 마련하는데 있다. 이를 위해 슬기로운 생활 STEAM 프로그램을 개발 및 적용하여 초등학교의 과학 탐구능력, 과학적 태도, 학업 성취도에 미치는 영향을 알아보았다. 이에 대한 결과는 다음과 같다.

첫째, STEAM 학습 프로그램을 적용한 실험반 학생의 과학 탐구 능력의 변화를 분석한 결과, 실험반이 비교반보다 더 향상되었다.

둘째, 과학적 태도의 변화 분석에서는 실험반 학생들의 과학적 태도 점수가 유의미하게 향상되었다. 그러나 태도의 성격상 쉽게 변화되지 않으므로 STEAM 프로그램이 바로 과학적 태도의 향상을 가져온다고 할 수 없다. 따라서 장기간 실시하였을 경우 과학적 태도의 향상에 긍정적인 효과를 볼 수 있을 것이라는 기대를 해 볼 수 있다.

위의 연구 결과를 종합하면 STEAM 프로그램은

초등학생들의 과학 탐구능력을 향상 시킬 수 있고 과학적 태도 향상에 고무적이며, 학생들에게 흥미와 성취감을 줄 수 있다. 슬기로운 생활이 저학년 탐구 능력의 향상을 목적으로 구성되었으므로 이에 대한 학습이 과학 학습 능력 향상에 긍정적인 영향을 미쳐야 함은 당연하다. 그러나 슬기로운 생활 교육과정을 주어진 그대로 수업하는 일반적인 교실보다 이를 STEAM 교육과정으로 재구성하여 수업한 교실이 더 긍정적인 향상을 보였다. 이는 기존의 교육과정보다 STEAM 교육과정에 과학 탐구능력 향상에 더욱 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 요소가 있음을 나타내며, 초등과학교육에서 활용할 가치가 있음을 시사한다. 따라서 STEAM 교육과정이 교실 현장에서 보다 효과적으로 실시할 수 있도록 교사 연수와 다양한 STEAM 프로그램의 개발이 이루어져야 한다. 그리고 교사들이 유용하게 활용할 수 있는 학생용 워크북, 지도서 등이 다양하게 개발 및 보급되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강창익, 강경희, 이상철 (2013). 활동 중심 STEAM 프로그램이 중학생들의 과학 학습 흥미도에 미치는 효과. *과학교육연구지*, 37(2), 338-347.
- 곽덕주, 양성관, 이지현, 이현숙, 장경윤, 조덕주, 황종배(2011). *지식사회와 학교교육*. 서울: 학지사.
- 교육과학기술부(2010). *창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국*. 2011년 업무보고.
- 교육과학기술부(2011). 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정. *교육과학기술부 고시 제 2011-361호*
- 김정아, 김병수, 이지현, 김종훈(2011). 융합형 인재 양성을 위한 IT 기반 STEAM 교수·학습방안 연구. *수산해양교육연구*, 23(3), 445-460.
- 김주훈, 이양락(1984). *국민학교 자연과 평가의 원리와 실제*. 한국교육개발원 연구보고. RR84-7.

- 김진수(2007). 기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEM 교육의 탐색. 한국 기술교육학회지, 7(3), 1-29.
- 문대영(2008). STEM 통합 접근의 사전 공학 교육 프로그램 모형 개발. 공학교육연구, 11(2), 90-101.
- 배선아, 김영충(2009). 공업계열 전문계 고등학교 활동 중심 STEM 교육 프로그램 개발 모형. 실과교육연구, 15(4), 345-368.
- 신선영(2003). 너 친화적 학습 원리를 적용한 슬기로운 생활 수업의 효과. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 신영준, 한선관(2011). 초등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식 연구. 초등과학교육, 30(4), 514-523.
- 윤마병, 홍재영(2012). 고등학교 융합과학(STEAM) 실험-실습 프로그램 개발과 과학 캠프 적용. 과학교육연구지, 36(2), 263-278.
- 이경민, 최일선(2010). 통합교육과정의 효과적 운영. 학지사.
- 이동윤(2011). STEM 교육의 필요성에 대한 기술 교사의 인식과 요구. 석사학위논문. 충남대학교 교육대학원.
- 이성희, 신동훈(2012). 융합인재교육의 관점에서 에너지 및 기후변화 교육 연수 프로그램 개선 방안. 과학교육연구지, 36(1), 22-34.
- 정상윤, 손정주(2013). 초등과학영재를 위한 ‘지구와 달’ 단원 STEAM 교수·학습 프로그램 개발 및 적용. 과학교육연구지, 37(2), 359-373.
- 정정애(1996). 국민학교 저학년 과학 탐구 능력 측정을 위한 평가 도구 개발. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 조재주, 최유현, 이소이, 김연진(2011). 기술 교과 중심의 통합, STEM 교육 연구 동향 분석. 한국기술교육학회지, 11(1), 210-227.
- Bybee, Rodger W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. Technology and Engineering Teacher, 70(1), 30-35.
- Halsey, K., Harland, J., & Springate, I. (2007).

Increasing Capacity in STEM Education Research: a Study Exploring the Potential for a Fellowship Programme. Slough: NFER.

Nordmann, A. (2004). Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies. European Commission Report.

Roco, M. C. and W. S. Bainbridge (2002). Converging Technology for Improving Human Performance. NSF/DOC-sponsored report, Arlington, Virginia.

국문 초록

이 연구의 목적은 STEAM 교육이 초등학교 현장에 성공적으로 적용될 수 있도록 현장 상황을 반영한 슬기로운 생활 교과의 자연 영역에 관련 프로그램을 개발하고, 실제 적용한 후 결과를 분석하여 학생들의 탐구능력, 성취도, 과학에 대한 흥미와 태도를 긍정적으로 신장시키기 위한 효과적인 적용 방안을 마련하는데 있다. 이를 위해 경기도에 소재한 H 초등학교 1학년을 대상으로 실험반(34명)과 비교반(34명)을 각각 1개 학급씩 선정하여 실시하였다. 연구 결과를 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, STEAM 학습 프로그램을 적용한 실험반 학생의 과학 탐구 능력의 변화를 분석한 결과, 실험반이 비교반보다 더 향상되었고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 둘째, 투여한 프로그램은 학생의 학업성취도에 있어서도 긍정적인 향상되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 셋째, 과학적 태도의 변화 분석에서는 실험반 학생들이 비교반보다 향상되었고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그리고 학생과 학부모 면담 및 설문지 조사 결과와 교사의 수업 일지를 간단히 분석해 본 결과, 프로그램 적용 전에는 프로그램 계획에 교사의 학습 준비와 구조화에 어려움이 있고, 학습자와 학부모의 STEAM에 대한 인식도가 낮아 프로그램 실행에 대해 우려가 많았으나, 프로그램을 적용하여 수업

을 실시한 결과, 학부모, 교사, 학생들은 다양하고, 감성적인 학문 융합의 체험 활동을 통해 창의성을 발현하는 STEAM 프로그램에 대해 긍정적으로 인식하게 되었으며, 중국에는 대체적으로 만족도가 높았다.

주요어: 융합인재교육 학습, 과학학업성취도, 탐구능력, 과학적 태도, 과학수업

부록. 본 연구에서 투입한 프로그램의 지도안 예시

단원	4. 가을의 산과 들		차시	5/6	교과서	슬기로운생활
학습 주제	열매에서 씨앗 모으기					
학습 목표	가을에 나는 열매와 씨앗의 특징을 말할 수 있다.					
STE AM 학습 단계	STE AM 관련 요소	교수·학습 활동		시간 (분)	자료(·) 및 유의점(→)	
		교사	학생			
상황 제시	S	<p>◎ 동기유발 - 나는 누구일까요 수수께끼 내기 - 나는 빨갛고, 둥근 모양입니다. 맛은 달고, 씨앗이 있습니다. 가을에 볼 수 있지요. 나는 무엇 일까요? - 가을에 나는 열매에는 또 무엇이 있을까요?</p> <p>◎ ‘붙임 딱지5’에 있는 가을철에 나는 곡식이나 열매 붙임 딱지 찾아 붙이기 - 벼, 대추, 감, 배, 석류, 사과 붙임 딱지를 찾아서 바구니에 붙인다.</p>	<p>◎ 수수께끼 맞추며 공부할 마음 갖기 - 사과입니다. - 감, 배가 있습니다.</p> <p>◎ ‘붙임 딱지5’에 있는 가을철에 나는 곡식이나 열매 붙임 딱지 찾아 붙이기 - 벼, 대추, 감, 배, 석류, 사과 붙임 딱지를 찾아서 바구니에 붙인다.</p>	5'	<ul style="list-style-type: none"> 교과서 	
		<p>학습문제 가을에 나는 열매와 씨앗의 특징을 살려 책갈피를 만들어 봅시다.</p>			<ul style="list-style-type: none"> 관서 	
창의적 설계	S	<p>◎ 가을에 나는 열매 살펴보기 ○ 모양, 맛, 크기, 색깔, 만졌을 때 느낌 등 살펴보기 · 열매의 모양은 어떠하나요? · 열매의 색깔, 맛, 크기, 만졌을 때 느낌은 어떠하나요?</p> <p>◎ 열매(대추, 감, 배, 사과) 속에 있는 씨앗 살펴보기 ○ 맛, 색깔, 모양에 대해 살펴보기</p>	<p>- 사과와 배는 둥글게 생겼습니다. 대추는 작고 길쭉하게 생겼습니다. 감은 넓적하고 둥글게 생겼습니다. - 사과는 빨갛습니다. 대추는 다른 과일에 비해 크기가 작습니다.</p> <p>◎ 열매(대추, 감, 배, 사과) 속에 있는 씨앗 살펴보기 ○ 맛, 색깔, 모양에 대해 살펴보기 - 사과와 배에는 작고, 어두운 색깔의 여러 개의 씨가 있습니다. 대추에는 길고 도톰한 한 개의 씨앗이 있습니다. 감에는 물방울처럼 생긴 여러 개의 씨앗이 있습니다.</p>	5'	<ul style="list-style-type: none"> 학습지 사과, 배, 대추, 감 	

		·열매의 속에는 무엇이 있고, 어떻게 생겼나요?	니다.		
		<p>◎ 수수께끼 만들기 안내하기</p> <p>○ 관찰하여 수수께끼 만들기</p> <p>· 열매나 씨앗 하나를 골라 관찰하여 기록하여 봅시다.</p> <p>· 열매나 씨앗의 특징을 이용하여 수수께끼를 만들어 봅시다.</p> <p>○ 수수께끼 놀이 안내하기</p> <p>· 수수께끼를 내고, 맞춰봅시다.</p>	<p>◎ 수수께끼 만들기</p> <p>○ 관찰하여 수수께끼 만들기</p> <p>· 열매나 씨앗 하나를 골라 관찰하여 학습지에 기록한다</p> <p>· 열매나 씨앗의 특징을 이용하여 수수께끼를 만든다.</p> <p>○ 수수께끼 놀이하기</p> <p>· 수수께끼를 발표하고, 함께 생각하여 맞춘다.</p>	10	<p>→ 관찰한 결과를 바탕으로 수수께끼를 만들도록 지도한다.</p> <p>→ 현재 배우고 있는 수학 덧셈식과 뺄셈식과 관련하여 필요하면 예를 들어가며 지도한다.</p>
	SM	<p>◎ 가을철 열매를 이용하여 수학 문장제 만들기 안내하기</p> <p>· 모둠별로 가을철 열매와 씨앗의 이름을 쓰거나, 그림을 그려 순서대로 나열하여 규칙을 만들어봅시다.</p> <p>· 발표해 봅시다.</p>	<p>◎ 가을철 열매를 이용하여 수학 문장제 만들기</p> <p>· 모둠별로 가을철 열매와 씨앗을 가지고 덧셈식과 뺄셈식의 수학 문장제 문제를 만든다.</p> <p>· 발표하며 함께 문제를 해결한다.</p>	7	
	ST	<p>◎ 가을철 곡식이나 열매가 다른 계절에도 나오는 이유 설명하기</p> <p>· 이러한 곡식이나 열매는 가을철에만 나오나요?</p> <p>· 계절 음식이 왜 중요할까요?</p>	<p>◎ 가을철 곡식이나 열매가 다른 계절에도 나오는 이유 알아보기</p> <p>- 지금은 비닐하우스와 같이 농업 기술이 많이 발달해서 옛날에는 가을에만 거둘 수 있는 것을 1년 내내 먹을 수 있습니다.</p> <p>- 값도 싸고 맛과 영양이 풍부하기 때문입니다.</p>	3	• ppt
감성적 체험	SEM	<p>◎ 열매를 이용하여 생산된 작품 안내하기</p> <p>· 가을철 열매와 그 모양을 이용해서 여러 가지를 만들 수 있습니다.</p>	<p>◎ 열매를 이용하여 생산된 작품 보기</p> <p>· 가을철 열매와 모양을 이용해서 만든 접시, 음식, 연필, 캐릭터 등등 보기</p>	2	• ppt
	SA	<p>◎ 열매나 씨앗 모양을 이용하여 책갈피 만들기 안내하기</p> <p>· 열매나 씨앗 모양의 특징을 살려 예쁘게 그려 책갈피를 만들어 봅시다.</p>	<p>◎ 열매나 씨앗 모양을 이용하여 책갈피 만들기</p> <p>· 관찰한 열매나 씨앗 모양의 특징을 살려 책갈피를 만든다.</p>	8	· 책갈피 종이