

스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학태도에 미치는 효과

박선주

광주교육대학교 컴퓨터교육과

요약

본 논문에서는 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학태도에 미치는 효과를 알아보고자 한다. 이를 위해 초등 6학년 1학기 교육과정을 분석하여 STEAM 학습요소 및 주제를 선정하고 차시별 지도계획 및 자료를 개발하였다. 이를 초등 6학년 수업에 적용하여 실험집단과 통제집단으로 나눈 후 t-검정을 적용한 결과 실험집단의 검사결과가 통계적으로 유의미하였다. 그러므로 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친 것을 알 수 있었다.

키워드 : STEAM, 스토리라인, 저작도구, 창의적 인성, 과학태도

The Effects of STEAM program using Storyline on Elementary Students' Creative Personality and Science-Related Attitude

SunJu Park

Dept. of Computer Science Education, Gwangju National University of Education

ABSTRACT

This study examined the effects of STEAM program using authoring tool on elementary school students' creative personality and science-related attitude. For this study, after analyzing curriculum from the first term of 6th grade and extracting the learning elements and topic, I developed lesson plans and App contents. As a result of applying STEAM program using Storyline to 6th grade elementary school class, dividing two groups-experimental group, comparison group-for this study, tested t-test, the test result of experimental group got a meaningful result statistically. There was positive effect on improving elementary school students' creative personality and science-related attitude.

Key words : STEAM, Storyline, authoring tool, creative personality, science-related attitudes

이 논문은 2013년도 광주교육대학교 학술연구비 지원에 의한 것임.

논문투고 : 2013-12-06

논문심사 : 2013-12-06

심사완료 : 2013-12-12

1. 서론

지난 2011년 오바마 대통령은 연두교서를 통해 향후 10년간 STEM 교육을 활성화하기 위해 과학, 기술, 공학, 수학에서 융합교육을 이끌어갈 수 있는 10만명의 교사가 더 필요하다고 밝힌바 있다. 우리나라도 2011년부터 세계적 과학기술인재 육성을 위하여 융합적 사고와 문제해결능력을 기를 수 있는 STEAM 교육을 강화하고 있으며 특히 학습내용을 핵심역량 위주로 재구조화하도록 하였다[2].

STEAM 교육은 학생들이 교육과정을 통해 반드시 학습해야하는 과학기술 요소들을 수학적 개념을 바탕으로 공학과 예술로 표현될 수 있는 교수학습 과정으로 정의한다[11].

STEAM 교육을 교육과정에 적용한 연구로는 주로 과학교과와 주제를 중심으로 교육과정을 재구성한 후 프로그램을 개발하여 실제 수업에 적용한 연구[6,15,19,23]와 기술공학 요소로 로봇 및 스크래치를 활용하여 STEAM 교육 프로그램을 개발 및 적용한 연구[3,8,10,11]가 주로 이루어지고 있다.

현재 IT 기술의 발달에 따라 교육현장에서도 스마트기기를 이용한 앱 활용 학습에 관심이 집중되고 있다. 스마트 러닝 환경에서 교육용 콘텐츠는 스마트기기의 이동성, 확장성, 편리성, 실시간성의 특징을 통해 개인별 맞춤학습이 가능하고 협업학습 및 체험학습을 통한 흥미도, 몰입도, 집중도를 향상시키며 언제 어디서든 학습이 가능하므로 시간 절약과 비용 감소의 장점이 있다[1,7]. 또한, 저작도구를 사용하여 앱 콘텐츠를 제작하는 과정과 스마트기기로의 출판 및 배포의 모든 과정이 예술적인 표현 요소와 기술공학적 요소를 포함하고 있으므로 STEAM 교육에 효과적이다. 그러나 앱 저작도구를 STEAM 교육에 활용한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

그러므로 본 논문에서는 기술공학 및 예술적인 도구로 활용 가능한 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 교육 프로그램을 과학교과를 중심으로 개발하고, 이를 실제 수업에 적용하여 창의적 인성 및 과학 태도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 위해 초등 6학년 1학기 교육과정과 과학교과 주제와의 연관성을 분석하여 가장 많은 요소와 연관된 주

제를 STEAM 주제로 선정한다. 관련교과에서 STEAM 주제의 학습요소를 추출한후 STEAM 요소별 지도내용, 차시별 지도계획을 개발한다. 이를 초등 6학년 수업에 적용한후 창의적 인성 및 과학 태도 사전, 사후검사를 실시하여 그 결과를 분석한다.

2. 이론적 배경

2.1 STEAM

STEAM은 기존의 STEM에서 발전된 개념으로 Science, Technology, Engineering, Mathematics에 A(Arts)를 포함한 개념이다. 미국에서는 1990년대부터 STEM 교육을 통하여 효과적인 과학기술교육을 하고자 하였고, 미국 버지니아 공대 출신이자 버지니아주 기술교육협회장인 Yakman이 Art의 개념을 포함하여 학문 간 융합을 이루고자 하였다[3,11,12].

STEAM은 수학적 요소들을 기초로 하여 공학 & 예술을 통해 해석된 과학 & 기술이라고 정의되고, 학문을 넘나드는 교수법의 프레임워크라고 밝히고 있다. 기술 없이는 과학을 이해할 수 없고, 공학의 연구·개발 없이도 있을 수 없으며, 예술과 수학을 이해하지 않고서는 창조할 수 없는 세상에 살고 있다고 하였다[24,25]. STEAM의 Art영역은 단순히 예술분야만을 의미하는 것은 아니다. 음악, 미술은 물론이고 언어, 사회학, 운동분야, 공공분야, 심리학, 교육, 적성 및 진로 등 다양한 분야를 포괄하고 있다. 이와 같은 부분들은 창의성의 인지적 영역 뿐만 아니라 인성부분에도 많은 긍정적 영향을 미칠 것이다.

2.2 창의·인성

Davis는 학자들마다 다르게 정의하고 있는 창의적 인성의 공통적인 특성을 종합한 바 있다. 즉 자신을 창의적으로 인식하며 신뢰하는 특성인 자기확신(self-confidence), 위험을 감수하며 모험을 즐기는 모험심(adventure), 철저함을 강조하는 집착(persistence), 뛰어난 유머감과 천진난만하고 놀기를 좋아하는 유머감각(humor), 많은 호기심과 새로움·복잡성·신비스러움에 끌리는 특성인 호기심(curiosity), 예술적인 흥미와 심미

적인 흥미를 의미하는 다양한 관심(wide interests), 이상주의적 특성과 관련된 상상(imagination) 등의 요인이 포함된다. 그러나 이 요인들 이외에도 개방성 요인 또한 중요한 창의·인성 특성으로 고려될 수 있다[21].

초등학생들에게 필요한 창의·인성을 호기심, 다양한 관심, 상상력, 개방성, 개성, 모험심으로 정의할 수 있다[3].

창의적인 인재가 국가 경쟁력의 핵심이 되기 위해서는 인성적 측면의 성숙이 절대로 필요하며 올바른 틀속에서 창의성이 발휘되어야 글로벌 인재로서 완성될 수 있다. 미래사회 글로벌 인재를 양성하기 위한 교육정책의 방향은 창의성과 인성을 길러줄 수 있는 창의적, 인성교육으로 전환하고, 지성과 감성이 적절한 조화를 이루기 위해서는 그동안 서로의 영역을 침범하지 않고 교수학습되어 왔던 관련교과들이 융합을 이루어야 한다[3].

그러므로 STEAM 기반 융합 학습이 창의적 인성 발달에 영향을 미칠수 있을 것이다.

2.3 스마트 교육용 앱

이정숙(2013)은 KERIS의 분류를 기반으로 교육용 앱을 개인학습형, 게임형, 정보검색형, 정보처리형, 증강현실형, 단순시청형으로 재분류하였다. 이러한 다양한 앱들은 다중지능 이론에서 밝혔던 8가지 지능영역이 발달될 수 있도록 개발되어 있기 때문에 학습자의 부족한 부분을 교육용 앱을 활용하여 발달시킬 수 있으므로 지능발달에도 긍정적이라고 보았으며, 이러한 다양한 앱들을 잘 활용하면 긍정적인 교육효과가 발생한다고 보았다[13,22].

앱을 활용하면 협업학습 및 체험학습을 통한 흥미도, 몰입도, 집중도를 향상시키며 언제 어디서든 학습이 가능하므로 STEAM 교육에도 효과적이다. 앱 콘텐츠를 만들기 위해서는 기획 및 설계, 제작 과정을 통해 창의력, 문제해결력 등이 필요하며, 화면을 꾸미고 화면에 삽입될 각종 멀티미디어 자료를 편집하는 과정에서 예술적인 감각이 길러질 수 있다. 또한, 상호작용 구현을 위해 액션과 이벤트 구성시 논리력, 문제해결력도 향상될 것이다. 이와같이 저작도구를 사용하여 앱 콘텐츠를 제작하는 과정과 스마트기기로의 출판 및 배포의 모든 과정이 예술적인 표현 요소

와 기술공학적인 요소를 포함하고 있다[9].

그러므로 본 논문에서는 앱 저작도구를 활용한 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 적용하고자 한다.

2.4 선행연구

STEAM 교육을 교육과정에 적용한 선행연구는 주로 과학교과의 주제를 중심으로 교육과정을 재구성한 후 프로그램을 개발하여 실제 수업에 적용한 연구와 로봇 및 스크래치를 활용하여 STEAM 교육 프로그램을 개발 및 적용한 연구가 주로 이루어지고 있다.

먼저 과학교과를 기반으로 STEAM 프로그램을 개발한 연구는 다음과 같다.

채해인(2013)은 초등학교 6학년 1학기 ‘생태계’ 단원을 STEAM 활동으로 재구성하여 적용한 결과 초등학교 학생들의 과학탐구능력 향상 및 과학에 대한 태도 개선에 효과가 있고, 학생들은 STEAM 활동을 긍정적으로 인식하였다[19].

이형민(2013)은 과학 기반 STEAM을 적용한 초등학교 5학년 2학기 ‘태양계와 별’ 단원수업은 초등학생의 창의적 사고활동 및 과학적 태도에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 과학교과를 기반으로 한 통합적 접근으로서 가치가 있었다[15].

황광석(2013)은 초등학교 5학년 1학기 ‘전기회로’ 단원을 STEAM교육에 적합하도록 재구성하여 수업을 실시한 결과 과학에 대한 태도 및 수업만족도에 긍정적인 영향을 미쳤다[23].

김자람(2012)은 과학미술 중심 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 초등 5학년에게 적용한 결과 학생들의 과학학업성취 향상에 효과적이며, 특히 학습관련 핵심내용의 이해 측면과 학습의 지속성 측면에서 효과가 있었다. 또한 학생들의 정의적 특성 즉, 과학흥미, 과학인식, 과학자기효능감에 긍정적인 효과가 있었으며, 학생들의 평가도 긍정적이었다[6].

과학관련 주제 이외에 실과 정보, 쓰기학습에 적용한 연구는 다음과 같다.

최영재(2013)는 초등 5학년을 대상으로 실과 정보 STEAM 교육을 실시한 결과 자아효능감과 정보교육에 대한 학습 및 학습태도에 긍정적인 영향을 나타내었다[20].

전수련(2012)은 첨단기술제품을 주제로 정보영재의 창의적 문제해결력 향상을 위한 STEAM 기반 학습 프로그램을 개발하고, 각 단계별 쓰기 활용 전략을 제시하였다. 학습자들은 일상생활에서 흔히 사용하는 자판기, 휴대전화 같은 첨단기술 제품을 사용한 경험을 쓰고 분석하는 과정을 통해 알고리즘을 찾고 실생활에 쓰이는 여러 학문의 원리를 자연스럽게 학습하며 다양한 사고의 융합과 상호작용을 경험하고 창의적 문제해결력을 함양할 수 있었다[17].

로봇과 스크래치를 활용한 STEAM 교육 프로그램 개발 연구는 다음과 같다.

문성환, 이승훈(2012)은 실과를 중심으로 한 타 교과와의 로봇활용 융합인재교육 프로그램 개발을 위해 RoS 모델을 적용한 실과중심의 로봇활용 STEAM 프로그램 예를 제시하였다[8].

권순범(2012)은 STEAM기반 융합학습 프로그램의 모형을 적용하여 교육용 로봇을 활용한 콘텐츠 자료를 개발하고 이를 초등 5학년에 적용한 결과 초등학생들의 창의적 인성 향상에 긍정적인 영향을 보이는 것으로 나타났다[3].

신승기(2012)는 초등학교 6학년 1학기 과학교과중에서 ‘자기장’ 단원을 선정하여 스크래치를 활용한 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 이를 적용한 결과 창의성과 학습자의 반응에 긍정적인 영향을 나타냈다[11].

이창훈(2013)은 스크래치 프로그램을 활용한 초등학교 STEAM 프로그램을 개발하여 전문가 검증을 통해 타당성을 확보한 후 초등 5학년 수업에 실제 적용한 결과 학습 만족도가 높음을 알 수 있었다[14].

김은길, 김종훈(2011)은 초등학교에서 운영할 수 있는 STEAM 교육과정을 프로젝트 기반 학습형태로 설계하고 운영에 필요한 교수학습 자료를 안드로이드 기반 애플리케이션으로 개발하였다[5].

선행연구를 분석한 결과, 초등 5, 6학년을 대상으로 과학관련 주제를 중심으로 학습내용을 융합하여 과학적 태도, 흥미 등 정의적인 측면과 과학학업 성취도, 수업 만족도, 창의적 사고 등에 어떤 영향을 미치는가를 실험해보는 연구가 대부분이었다. 또한, 공학 및 예술적 요소로 로봇과 스크래치를 활용한

STEAM 교육 프로그램을 개발 및 적용하여 창의적 인성 향상에 관한 연구가 이루어지고 있었다. 그러나 STEAM 교육에 앱 저작도구를 활용한 연구는 거의 이루어지지 않고 있으므로, 본 논문에서는 스마트교육환경에 필요한 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 이를 수업에 적용한 후 창의적 인성과 과학태도에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

3. 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램 개발

학습대상자의 저작도구 활용 가능성과 한계점을 명확히 인식한 후 내용을 개발해야 하므로 초등학생 수준에서 손쉽게 만들 수 있는 앱 저작도구 선정이 필요하다. 그러므로 저작도구는 웹브라우저에서 실행되어 PC나 스마트 기기 등 다양한 기기에서 실행될 수 있는 방식이 적절하며, 초등학생들 대부분이 사용할 수 있는 파워포인트와 사용자 인터페이스가 비슷한 스토리라인 저작도구를 사용하였다.

교수-학습모형으로는 김대현[4]의 PBL 모형을 참고하여 재구성한 권순범외[3] STEAM 기반 통합 PBL 학습모형(표 1)을 사용한다.

<표 1> STEAM 기반 통합 PBL 학습모형

학습과정	학습활동
수업준비	· PBL 수업소개 · 수업분위기조성 · 학습동기 유발
주제결정 및 계획	· 주제명 작성후 주제 확정하기 · 주제내 소주제 결정하고 팀 구성 · 자원확보하고 비치하기
주제와 하나되기	· 자료탐색 및 조사, 자료공유 · 토의 및 협동학습 통해 사고공유 및 확장 · 개별적, 조별학습 결과를 토론을 통해 수정, 보완, 종합
결과물 발표	· 결과물 발표, 발표시 경청
정리 및 평가	· 팀별 발표와 의견을 평가 · 작품 분석, 일화기록, 체크리스트 면접 등의 방법으로 평가 · 새로운 지식 정리 및 재구조화

3.1 교육과정 분석 및 주제선정

본 논문은 스토리라인 저작도구를 활용하므로 초등 6학년을 대상으로 과학교과를 중심으로 주제를 선정하고자 한다. 이를 위해 초등 6학년 1학기 교육과정에서 6학년 1학기 과학과 다섯개 단원, 즉 ‘빛’, ‘산과 염기’, ‘계절의 변화’, ‘생태계와 환경’, ‘자기장’과 연관된 내용을 표 2와 같이 분석한 결과, 4단원인 ‘생태계와 환경’ 단원의 내용이 국어, 사회, 수학, 실과, 미술교과 등 가장 많은 교과내용과 연관됨을 알 수 있다.

<표 2> 초등 6학년 1학기 과학단원을 중심으로 교육과정 연관성 분석

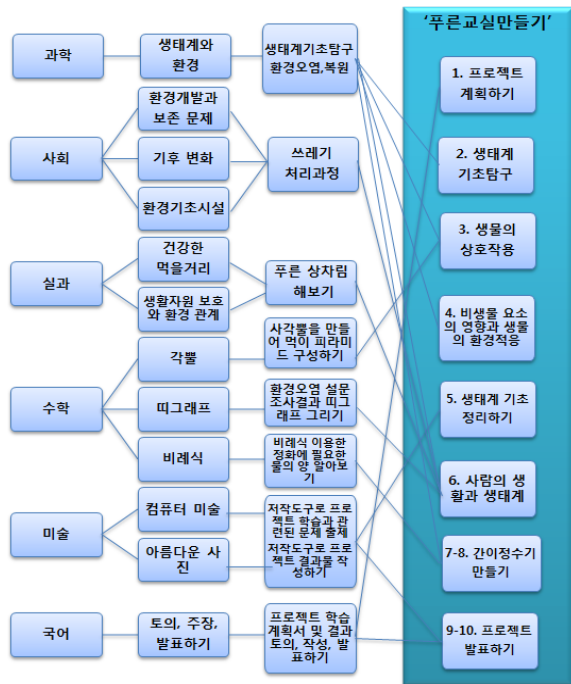
교과	단원	학습주제	빛	산과 염기	계절의 변화	생태계와 환경	자기장
국어 듣기·말하기·쓰기	2. 정보와 이해	다매체에서 정보조사시 주의점, 조사한 내용 글쓰기 계획 세우기					○
	3. 다양한 주장	토의가 필요한 상황 학습상황 토의절차, 문제해결 토의, 마무리, 내용발표					○
	6. 타당한 근거	연설이 필요한 경우, 연설문 특징 문제해결방식 연설문 내용 정리방법, 쓰기, 연설하기		○			
사회	3. 환경을 생각하는 국토 가꾸기	환경보전 이유, 환경친화적인 생활모습 의미, 필요성					○
		자연과 인간관계, 생활의 발달과 환경문제, 기후변화 원인, 환경문제해결 위해 노력할점		○		○	
		환경개발과 보전, 국토개발 필요성, 문제점, 녹색성장					○
		환경기초시설 개념, 필요성, 설치사례, 합리적 의사결정과정 통한 지역사회문제해결					○
수학	3. 각기둥과 각뿔	각뿔, 각뿔 전개도					○
	6. 비율그래프	띠그래프, 그리기, 여러가지 사실 알기, 비의 성질					○
	7. 비례식	비례식 성질, 문제해결		○			○

실과	1. 간단한 음식 만들기	식품이 생산되어 식탁에 오르기까지 과정, 건강한 먹을거리 중요성, 건강한 먹을거리 선택방법, 손질과 보관방법					○
	3. 생활 자원과 소비	전통음식 만들기 생활자원 효율적 관리방법, 보호태도, 생활자원과 환경관계				○	
실과	4. 생활 속의 전기·전자	생활속 전기에너지 얻는 방법, 이용예, 전기·전자용품 안전하게 사용방법, 전기·전자관련 발명품, 생활에 필요한 발명품					○
		회로시험기 명칭과 쓰임새, 검사해보기, 전기를 이용한 장난감 만들기					○
체육	4. 표현 활동	움직임의 표현요소, 구성원리, 창작 과정	○				
미술	1. 색과 빛	빛의 아름다움	○				
	4. 관찰과 발견	보고 나타내기					○
	6. 영상 미술	아름다운 사진, 컴퓨터 미술	○				○

그러므로 본 논문에서는 초등 6학년 1학기 ‘생태계와 환경’ 단원의 주제를 중심으로 스토리라인 저작도구를 활용한 STEAM 프로그램을 개발하고자 한다.

3.2 학습요소 및 지도계획

초등 6학년 1학기 과학교과의 ‘생태계와 환경’ 단원의 필수 학습개념을 중심으로 동학년 동학기의 연관된 교과별 내용을 추출 및 통합하여 STEAM 프로그램을 총 10차시로 구성하였다. 학습자들이 생태계와 환경문제를 생각하고 이를 교실 영역으로 끌어들이 학습자 스스로 탐구하며, 창의적 설계를 하고 감성적 체험을 할 수 있도록 구성한다. 관련된 교과별 내용요소와 STEAM 프로그램과의 연관성은 (그림 1)과 같고, 차시별 교육계획은 <표 3>과 같다.



(그림 1) 관련된 교과별 내용 요소와 STEAM 프로그램과 연관성

<표 3> 지도계획

차시	주제	학습내용(STEAM)	앱자료
1	프로젝트 계획	-생태카드게임 통한 생태계 탐구(STE) -환경문제에 관심갖기(S) -프로젝트학습 계획서 작성하기, 발표하기(TA)	생태카드 게임
2	생태계 기초탐구	-그림에서 생물 찾기(S) -정의에 따른 생물, 비생물 구분하기(TE) -생산자, 소비자, 분해자 찾아 구분하기	생태계의 구성요소
3	생물의 상호작용	-생태계의 상호작용 알아보기(S) -사각뿔을 만들어 먹이피라미드 구성하기(M) -생태계 평형 알아보기	
4	비생물 요소의 영향과 생물의 환경적응	-콩나물 키우기 가상실험 해보기(STE) -비생물 요소가 생물에게 주는 영향 정리하기 -생물이 환경에 어떻게 적응하는지 살펴보기	무엇이 내 콩나물을 키웠는가?
5	생태계 기초 정리하기	- 프로젝트 학습과 관련하여 모둠별 문제 출제 계획세우기 및 문제 만들기(STEA)	여우야 여우야 너 어디에서 사니?

6	사람의 생활과 생태계	-환경오염 원인 설문조사하기(S) -조사 결과 미그레프 그리기(M) -로컬푸드, 탄소발자국 등 알아보기, 푸른 상차림 해보기(STE)	내 밥상의 탄소 발자국
7-8	간이정수기 만들기	-비례식을 이용하여 우유 100ml 정화에 필요한 물의 양 알아보기(STE) -간이정수기 만들기(STE) -실험결과 정리, 발표하기(TA)	오염된 물을 정수하라!
9-10	프로젝트 발표하기	-발표자료 토의 및 작성하기(A) -발표, 평가, 반성하기(TA)	

3.3 앱 자료개발

스토리라인을 사용하여 차시별 학습에 사용할 앱 자료를 그림 2, 그림 3, 그림 4와 같이 스토리라인을 사용하여 개발하였다. 생태카드 뒤집기 게임을 통해 생태계와 환경문제에 관심을 갖도록 하였으며, 스토리라인의 핫스팟 기능을 사용하여 생물, 비생물을 구분하고, 생산자, 소비자, 분해자를 분류할 수 있도록 한다. 드래그앤 드롭 상호작용을 통해 학습자가 직접 건강한 먹을거리를 고민하며 원하는 음식을 골라 상차림을 해보면서 칼로리 계산과 생활자원의 보호를 생각할 수 있도록 하였다.

또한, 학습자들은 5,9,10차시에 스토리라인을 사용하여 프로젝트 학습과 관련된 자료 및 문제만들기, 발표 자료 만들기 등의 창의적인 앱 콘텐츠를 제작하도록 하였다. 이를 통해 창의력, 문제해결력, 논리력, 예술적인 감각 등이 길러질 수 있도록 하였다.



(그림 2) '생태카드게임', '생태계의 구성요소' 화면



(그림 3) '무엇이 내 콩나물을 키웠는가?', '오염된 물을 정수하라!' 화면



(그림 4) '여우야 여우야 넌 어디에서 사니?', '내 밥상의 탄소 발자국' 화면

4. 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램 적용

본 논문에서 개발한 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램을 초등 6학년 수업에 적용한 후 초등학생의 창의적 인성 및 과학태도에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

4.1 연구대상

본 연구의 적용대상은 광역시 소재 H초등학교 6학년 2개 학급 즉, 실험집단 23명, 비교집단 22명을 대상으로 2013년 6월부터 7월에 걸쳐 총 10차시 수업을 실시하였다.

4.1.1 비교집단 선정

실험집단과 유사한 동질집단으로 비교집단을 선정하기 위해 H초등학교 6학년 4개 학급을 대상으로 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 사전검사를 실시하였다. 사전검사 결과 모든 학급이 실험집단과 평균점수가 거의 차이가 없어 동질집단으로 나왔으나 그중 가장 평균점수 차이가 적은 4반을 비교집단으로 선정하였다. 표 4는 창의적인성 사전검사 결과이며, 표 5는 과학에 대한 태도 사전검사 결과이다.

<표 4> 창의적 인성 사전검사 결과

반	N	평균	표준편차	t	유의확률
실험집단	23	3.17	.35		
1	20	3.14	.07	-.270	.788
3	24	3.27	.35	1.003	.321
4	22	3.23	.39	.612	.544

<표 5> 과학에 대한 태도 사전검사 결과

반	N	평균	표준편차	t	유의확률
실험집단	23	3.06	.31		
1	20	2.91	.28	-1.681	.100
3	24	3.16	.39	.960	.342
4	22	3.17	.39	.504	.617

4.2 연구절차

스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학태도에 미치는 효과를 알아보기 위해, 사전검사로 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 검사를 실시한후, 실험집단에는 본 연구에서 개발한 STEAM 프로그램을 적용하고, 비교집단에는 일반과학수업을 실시하였다. 사후에는 창의인성 및 과학에 대한 태도 검사를 실시하여 그 변화를 분석하였다.

G1	O1	X1	O2
G2	O1	X2	O2

G1 : 실험집단, G2 : 비교집단
 O1 : 사전검사(창의적 인성, 과학에 대한 태도)
 X1 : STEAM 프로그램, X2 : 일반교수학습
 O2 : 사후검사(창의적 인성, 과학에 대한 태도)

4.3 검사도구 및 분석방법

창의적 인성 검사는 하주현(2000)[21]이 창의성 이론의 융합적 접근을 바탕으로 하여 제작한 창의적 검사지를 사용하였다. 창의적 인성을 호기심, 자기확신, 상상, 인내/집착, 유머감, 독립성, 모험심 및 개방성의 총 8개 요인으로 구분하였으며, 총 42문항으로 5점 척도의 Likert 척도로 이루어졌으며, 문항 신뢰도는 Cronbach's α 가 .901 이다[3].

학생들의 과학에 대한 태도를 측정하기 위하여 정진우 외(1999)[18]가 개발한 과학에 관련된 정의적 특성 평가 검사지를 사용하였다. 정의적 특성을 크게 인식, 흥미, 태도의 세가지 범주로 나누고 총 16개의 소범주 48개 문항으로 구성되었다[19].

실험집단과 비교집단의 동질성 여부와 평균차이를 검증하기 위해 독립표본 t-검증을 실시하였으며, 각 집단별 사전, 사후 검사의 평균차이를 검증하기 위해서는 대응표본 t-검증을 실시하였다.

4.4 적용결과

4.4.1 사전검사 결과

실험집단과 비교집단의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 사전검사결과는 표 6과 같다. 독립표본 t-검정 결과 창의적 인성 사전검사의 유의수준은 0.544 ($p < 0.05$)로 유의한 차이가 없어 동일한 집단임을 확인할 수 있었다. 또한, 독립표본 t-검정 결과 과학에 대한 태도 사전검사의 유의수준은 0.606($p < 0.05$)로 유의한 차이가 없어 동일한 집단임을 확인할 수 있었다.

<표 6> 사전검사 결과($p < 0.05$)

사전검사	집단별	N	평균	표준편차	t	유의확률
창의적 인성	실험집단	23	3.17	.35	-.612	.544
	비교집단	22	3.23	.39		
과학에 대한 태도	실험집단	23	3.06	.31	-.520	.606
	비교집단	22	3.12	.38		

4.4.2 사후검사 결과

실험집단과 비교집단이 각각 수업을 진행한 후 창의적 인성 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향을 파악하기 위해 사후검사를 실시한 결과 표 7과 같다.

독립표본 t-검정 결과 창의적 인성 사후검사의 유의수준은 0.643($p < 0.05$), 과학에 대한 태도 사전검사의 유의수준은 0.062($p < 0.05$)로 유의한 차이가 없었다. 즉, 두집단의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 사후검사 평균의 차이가 유의미하지 않음을 알 수 있었다.

<표 7> 사후검사 결과($p < 0.05$)

사후검사	집단별	N	평균	표준편차	t	유의확률
창의적 인성	실험집단	23	3.34	.34	.466	.643
	비교집단	22	3.28	.50		
과학에 대한 태도	실험집단	23	3.39	.30	1.912	.062
	비교집단	22	3.22	.30		

4.4.3 사전-사후검사 평균차이 검증결과

사후검사 결과 두 집단의 평균의 차이는 보이나 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않으므로 각 집단 별로 사전-사후 검사의 평균차이 검증을 통하여 실험 처치 이전과 이후의 평균의 변화가 유의미한지를 비교한 결과 표 8과 같았다.

실험집단의 사전·사후의 평균차이를 살펴보기 위해 대응표본 t-검정 결과 창의적 인성 사전검사의 유의수준은 0.027($p < 0.05$), 과학에 대한 태도 사전검사의 유의수준은 0.000($p < 0.05$)로 사전검사와 사후검사의 평균 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

그러나 비교집단의 대응표본 t-검정 결과 창의적 인성 사전검사의 유의수준은 0.580($p < 0.05$), 과학에 대한 태도 사전검사의 유의수준은 0.218($p < 0.05$)로 사전검사와 사후검사의 평균 차이는 유의한 차이가 없었다.

<표 8> 사전-사후검사 평균차이(p<0.05)

검사	집단별		대응차		t	유의확률 (양쪽)
			평균	표준 편차		
창의적 인성	실험집단	사후-사전	.18	.35	2.377	.027
	비교집단	사후-사전	.05	.40	.562	.580
과학에 대한 태도	실험집단	사후-사전	.32	.25	6.134	.000
	비교집단	사후-사전	.10	.39	1.268	.218

적용결과를 정리하면 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 실험집단과 일반과학수업을 진행한 비교집단의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 사후검사 결과는 차이가 없었으나, 실험집단의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도 사전-사후검사 평균의 차이는 비교집단에 비해 유의미하였다. 즉, 비록 집단간 사후검사결과와 차이는 없었으나 사전-사후 평균의 차이는 유의미하므로 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도에 영향을 미친 것으로 판단할 수 있다.

이는 STEAM 기반 학습이 과목간의 긴밀한 관계를 더 잘 구축하게 하여 창의적 인성 및 과학태도에 긍정적인 효과를 가져왔으며, 다양한 스마트기기로 언제 어디서든 편리하게 학습 내용을 앱으로 확인 및 보충심화하므로써 호기심, 집중도, 흥미유발이 가능하였다. 또한, 학습자들이 스토리라인을 사용하여 앱 콘텐츠를 제작하는 과정을 통해 예술적인 상상과 인쇄/집착, 도전과 모험심 및 개방성 등의 요소에도 영향을 받았기 때문이다. 그러나 집단간 사후검사 평균의 결과 차이를 검증하기 위해 앞으로 학습자들의 스토리라인을 활용한 앱 콘텐츠 제작시간을 좀더 늘려 적용해볼 필요가 있다고 생각한다.

5. 결론

거의 모든 학생들은 활동 중심의 수업, 실험 중심의 수업을 좋아하며, 자신이 공부하는 것이 자신의 삶과 연관될 때 그 학습은 학생들에게 의미와 동기를 가지게 된다. 이런 측면에서 융합인재교육(STEAM)은 학생들에게 흥미 위주의 다양한 활동과 교과서나 기존의 학교 교육에서는 다루기 어려웠던 자료 및 활동을

경험할 수 있게 한다는 긍정적인 측면이 있다[16].

그러므로 본 논문에서는 초등 과학 6학년 1학기 ‘생태계와 환경’ 주제를 중심으로 예술적인 표현 요소와 기술공학적인 요소를 포함하고 있는 앱 저작도구인 스토리라인을 활용한 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 초등 6학년 수업에 적용한 후 초등학생의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도에 미치는 효과를 알아보았다. 그 결과 스토리라인을 활용한 STEAM 프로그램이 초등학생의 창의적 인성 및 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

[1] 고은이(2012), 스마트러닝 환경에서 교육용 콘텐츠의 활성화 방안에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학교원 석사학위논문.

[2] 교육과학기술부(2011), 2011년 업무보고 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국, 교육과학기술부.

[3] 권순범, 남동수, 이태욱(2012), STEAM 기반 통합교과 학습이 초등학생의 창의적 인성에 미치는 영향, 한국컴퓨터정보학회 논문지 17-2, 79-86.

[4] 김대현(2001), 프로젝트 학습의 운영, 학지사.

[5] 김은길, 김종훈(2011), 프로젝트 기반 학습의 STEAM 융합 교육과정 설계, 정보교육학회논문지 15-4.

[6] 김자림(2012), 과학·미술 중심 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 과학학업성취와 정의적 특성에 미치는 효과, 경북대학교 대학원 박사학위논문.

[7] 김태정(2013), 스마트 교육용 앱의 사용실태 조사 및 활성화 방안, 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

[8] 문성환(2012), RoS 모델 적용을 통한 실과중심의 로봇활용 STEAM 교육 프로그램 개발, 한국실과교육학회지 25-3.

[9] 박선주(2013), 저작도구를 활용한 초등학생의 스마트교육용 앱 제작 교육프로그램 개발 및 적용, 한국정보교육학회 논문지 17-2, 225-232.

[10] 박정호(2012), 초등학교에서 로봇을 활용한 STEAM 교육의 적용 연구, 한국컴퓨터정보학회

- 논문지 17-4.
- [11] 신승기(2012), **스크래치를 활용한 초등학교의 창의적 STEAM 프로그램 개발 및 적용**, 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [12] 이민희, 임해미(2013), 수확사를 활용한 융합적 프로젝트기반학습(STEAM PBL)의 설계 및 효과 분석, **학교수학 15-1**.
- [13] 이정숙(2013), **교육용 앱의 평가도구 개발연구**, 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [14] 이창훈(2013), 스크래치 프로그램을 활용한 초등학교 STEAM 프로그램 개발 및 적용, **실과 교육연구 19-1**.
- [15] 이형민(2013), **과학 기반 STEAM을 적용한 ‘태양계와 별’ 단원 수업이 창의적 사고활동 및 과학적 태도에 미치는 영향**, 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [16] 임유나(2012), 통합 교육과정에 근거한 융합인재교육(STEAM)의 문제점과 개선 방향, **초등 교육연구 25-4**.
- [17] 전수련(2012), 정보영재의 창의적 문제해결력을 위한 STEAM 기반 쓰기 활용 전략, **한국컴퓨터정보학회논문지 17-8**.
- [18] 정진우, 김영신, 정완호, 양일호, 김효남(1999), 초, 중, 고 학생들의 과학 정의적 특성 추이 분석을 위한 종단적 연구, **한국과학교육학회지 19-2**.
- [19] 채혜인(2013), **STEAM 활동이 초등학생의 과학 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향**, 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [20] 하주현(2000), **아동기에서 청년기까지의 창의적 인지와 창의적 인성의 발달경향연구**, 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- [21] 최영재(2013), **실과 정보 STEAM 교육이 초등학생의 정의적 특성에 미치는 영향**, 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [22] 한국교육학술정보원(2011), **현장에서 활용할 수 있는 교육용 어플**, 한국교육학술정보원 교육자료 TL 2011-16.
- [23] 황광석(2013), **초등학교 5학년 ‘전기회로’ 단원의 STEAM교육이 과학에 대한 태도 및 수업만족에 미치는 영향**, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [24] Capraro, R. M. & Slough, S. W. (2009). **Project-Based Learning : An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach**. Sens Publishers.
- [25] Gorgette Yakman, “STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education”, **Intellectual Property**, 2007.

저 자 소 개

박 선 주



1995 전남대학교 전산통계학과 (이학박사)
 2003 George Mason University
 객원교수
 1996~현재 광주교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 컴퓨터교육, 스마트교육, 앱개발, STEAM
 e-mail : sjpark@gnue.ac.kr