

# 스토리텔링을 활용한 과학과 STEAM 프로그램 개발

이 상 균

(안청초등학교)

## Development of Science STEAM Program Using Storytelling

Lee Sang-gyun

(Ancheong elementary school)

### ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of creative thinking activities and scientific attitude through the use of storytelling in the STEAM program for elementary students. For the purpose of this study, a teaching plan and worksheet for students using storytelling in STEAM was developed and applied. The results of this study are as follows: First, the change in students' creative thinking activities by applying the STEAM program using storytelling has statistically meaningful difference ( $p < .05$ ). Second, the improvement in the scientific attitude score 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, using storytelling STEAM program applied in this study might be useful to improve creative thinking activities, and can be expected to improve scientific attitude and should be widely applied to gifted education.

**Key words** : STEAM program, storytelling, creative thinking activities, scientific attitude

## I. 서 론

21세기는 감정을 지닌 창조 지식인의 사회로 다양한 분야를 경험하고 여러 가지 해결방식으로 접근하여 문제를 해결해낼 수 있는 문제 해결력을 갖춘 융합적인 인재를 필요로 하고 있다(이용섭과 김윤경, 2012). 이러한 시대적 흐름에 맞춰 2009 개정 교육과정의 과학, 기술가정에 STEAM의 개념이 반영되었다. STEAM교육은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고(STEAM Literacy)와 문제 해결력을 배양하는 교육(조향숙, 2012)으로, 교육과학기술부(2011)은 STEAM 교육을 미래 과학 기술 사회가 요구하는 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 분야의 융합적 지식을 기반으로 새로운 가치를 창출하고, 종합적인 문제 해결력을 갖춘 인재를 양성하는 교육으로 정

의하고 있다.

교육부(2012)에 따르면, STEAM교육의 활성화를 위해 유의미한 맥락에 기초한 과학 교육(context-based science teaching)을 지향하고 있으며, 유기적인 내용 전개를 통한 과학과 연관된 학문 분야 즉, 기술, 공학, 수학, 인문학, 예술 등과의 연계를 통한 실질적인 융합 교육을 추구하고 있다. 융합교육의 새로운 접근 방법으로, 지식의 맥락 의존성 측면에서 학습에 도움을 줄 수 있도록 하는 방법 중 하나가 이야기, 즉 스토리텔링이다(김효정, 2012). 스토리텔링(Storytelling)은 우리 자신이 직접 경험한 이야기 혹은 전해들은 이야기, 지어낸 이야기를 다른 사람에게 들려주면서 서로의 상상력과 감성을 주고 받는 소통의 한 방식이다. 스토리텔링은 이전부터 어떤 것을 가르치는 효과적인 수단으로(Andrews et al., 2009), 학생의 삶 속에서 다양한 세

\* 교신저자 : 이상균(viva2392@gmail.com)

2013.8.9.(접수), 2013.8.23.(1심통과) 2013.8.30.(최종통과)

계와 의미를 무한히 생성할 수 있는 교육적 효과를 지니고 있어, 의미 있는 지식의 창안을 중시하는 감성의 시대에 교육적 활용 가능성은 많은 사람들의 주목을 받고 있다(김재천과 배지현, 2009).

스토리텔링은 수업내용을 구체적 맥락과 연관 속에서 파악할 수 있도록 지원하며 학습자들이 수업내용의 의미를 깊이 있게 이해하는데 도움을 준다. 스토리텔링의 풍부한 맥락은 학습자의 감성과 상상력을 자극하여 학습에 대한 흥미를 유발하며 바람직한 태도를 형성하는 데도 효과가 있다(Schiro, 1997; Mello, 2001). 또한 스토리텔링은 인간의 삶에 관한 친숙한 이야기들이 소재가 되므로 학생들의 호기심이 유발되고, 그 과정은 학생들의 참여도를 높이며, 교사와 학생 또는 학생들 간의 상호작용을 촉진시킬 수 있다(강민정, 2010).

그동안 스토리텔링을 이용한 교수·학습에 관한 연구는 국어, 영어, 도덕, 가정, 사회, 지리, 역사 등에서 많이 활용되어 왔으며, 최근에는 수학 분야에서 교육과정 개정과 맞물려 활발히 연구가 진행되고 있다. 이에 반하여 과학수업에 스토리텔링을 적용하는 연구는 미진한 상태이다. 국외에서는 스토리텔링 활용에 대한 Gershon & Page(2001), Harries(2003), Hill et al(2004), Merrill(2001)의 연구가 있으며, 스토리텔링이 과학수업에 적용가능하다는 것을 밝힌 Hadzigeorgiou(2006), Isabelle(2007), Klassen(2008) 등의 연구가 지속적으로 진행되었다. 국내에서는 내러티브 사고에 기초한 스토리텔링 생물학습 프로그램 개발을 통하여 과학과에서의 스토리텔링 수업의 가능성을 보여 준 강경희(2011)의 연구와 스토리텔링 기법을 적용한 ‘태양계와 별’ 수업을 통해 학생들의 과학학습동기와 공간지각능력이 향상되는 효과를 보고한 이석희와 이용섭(2012)가 있다. 또, 김유린(2013)은 스토리텔링을 활용한 ‘생물의 구성과 다양성’ 단원의 수업지도안을 개발하여 적용한 결과 과학에 대한 흥미가 있다는 것을 밝혔으며, 정은주(2013)는 스토리텔링과 탐구활동을 결합한 교수·학습 프로그램을 개발하여 초등 영재학생들의 과학과 과학자에 대한 인식에 긍정적인 변화가 있었다고 보고하였으며, 김효정(2011)은 스토리텔링을 활용한 과학 수업이 초등학생들의 학업성취도 및 과학과 관련된 태도 변화에는 긍정적인 효과가 있었으나, 수업흥미도 변화에는 차이가 없었다는 연구가 있다.

이처럼 우리나라의 과학교육계에서는 아직 스토리

텔링을 통한 학생들의 학습동기 유발이나 수업프로그램 개발 등에 머물러 있기 때문에 외국 연구와의 격차를 줄이기 위해서는 좀 더 다양한 연구 노력이 필요하다.

본 연구에서는 STEAM 교육의 효과적 수행을 위한 방법으로 스토리텔을 활용한 STEAM 프로그램을 개발하였다. 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램은 학습주제와 관련된 이야기로 문제 상황을 제시하고, 탐구활동과 창의적 설계과정을 통해 다른 사람과 활발하게 소통하고 협동을 통하여 문제상황을 해결하고 이야기의 맥락을 다양하게 구성해 나갈 수 있는 수업방법이다.

따라서 본 연구는 어렵다고 느끼고 있는 STEAM 교육에 대한 접근방식을 실제적이고 현실적인 문제를 친숙한 이야기 형태로 제공하는 스토리텔링을 바탕으로 과제를 해결하면서 다양한 영역의 지식 습득과 통합적 사고력을 신장시키고 지식의 재구성을 통해 창의적인 산출물을 이끌어낼 수 있도록 하는 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램을 개발하여 적용하고 수업 후 학생들의 창의적 사고 활동 및 과학적 태도의 변화를 알아보려 한다.

이에 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램이 학생들의 창의적 사고활동과 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보려 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 첫째, 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 창의적 사고활동에 어떤 효과가 있는가?
- 둘째, 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 과학적 태도에 어떤 효과가 있는가?
- 셋째, 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 절차

본 연구는 스토리텔링을 활용한 과학과 STEAM 프로그램이 학생들의 창의적 사고활동과 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보기 위해 선행문헌연구를 탐색하였고, STEAM 프로그램을 적용하기 위해 스토리텔링을 구성하고, 교수·학습계획안과 학생 활

동자료를 작성하였으며, 예비연구를 통해 프로그램을 수정 보완하였다. 그리고 창의적 사고활동과 과학적 태도에 관한 사전검사를 실시하였으며, 스토리텔링을 활용한 과학과 STEAM 수업을 적용한 후 사후 검사를 실시하였다.

**2. 연구 시기 및 대상**

본 연구는 2013년 4월부터 7월까지 4개월간 경남 C시에 소재한 A초등학교 STEAM동아리 활동에 참여한 5-6학년 학생 28명을 대상으로 하였다.

**3. 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램 개발**

본 연구의 스토리텔링을 활용한 과학과 STEAM 프로그램은 Jacobs의 간학문 단원 설계 모형을 바탕으로 개발하였다. 구체적인 절차는 그림 1과 같다.

먼저, STEAM 프로그램의 주제를 정하기 위해 주제를 STEAM 프로그램의 중심교과인 과학과 관련된 주제 중 학생들의 수준과 흥미를 고려하여 정하였다. 중심 주제를 선정 한 후에는 교수 학습 전개에 필요한 STEAM요소와 관련된 소주제 혹은 스토리텔링 소재를 찾아 결정하였다. 이 단계에서 주제를 탐색하기 위해 Jacobs(1989)가 제안한 개념 모형 휠을 활용하여 그림 2와 같이 분석하였다.

마지막으로 분석된 소재를 바탕으로 스토리텔링을 구성하였다. 스토리텔링은 학생들이 쉽게 이해하고 공감할 수 있는 이야기로, 줄거리와 사건들이 연관되어 논리적으로 인과관계가 형성되며 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 Ellis & brewster(1991)의 이야기 재구성 전략(표 1)에 맞춰 재구성하였다.

본 연구에서 재구성한 스토리텔링은 표 2 과 같다. 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램은 교육과학기술부(2012)에서 제시한 융합인재교육 준거(틀)을 재구성해 과학과 특성이 반영되도록 상황제시, 탐구활동, 창의적 설계, 감성적 체험의 4단계로 재구성하였으며, 구체적인 학습 진행 절차는 표 3과 같다.

첫째, 상황제시 단계는 학생들이 주어진 상황의 실생활 문제를 자기 문제로 인식하도록 동기 부여하는 과정으로 ‘아기 돼지 삼형제의 고민’이라는 스토리텔링을 들려준 후 유기적으로 내용을 전개하였으며,

둘째, 탐구활동에서는 주제와 관련되고 문제해결의 실마리를 제공할 수 있는 탐구활동을 2-3가지 제시

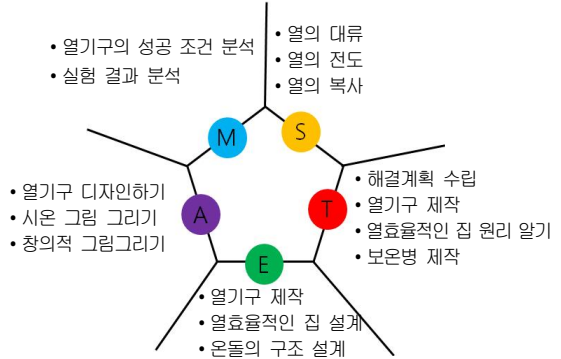


그림 2. 개념모형 휠을 활용한 스토리텔링 소재 분석

표 1. 스토리텔링 재구성 전략

이야기 속의 어려운 어휘는 학습자의 수준에 맞게 쉬운 어휘로 수정한다.
어려운 구조는 단순하게, 다소 긴 문장은 짧게 줄이거나 여러 문장으로 나누어 쓴다.
학생들이 이해하기 쉬운 대화형의 문장으로 바꾸는 것이 좋다.
주요 사건을 제외하고 중요하지 않은 사건은 생략한다.
수업에서 학습해야 할 요소들을 이야기 속에서 자주 반복될 수 있도록 재구성한다.

하였다. 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. 스토리텔링에서 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 단계이다. 시온물감을 이용한 작품 만들기 와 온돌모형 만들기 체험을 통해 프로젝트를 마무리 할 수 있도록 하였다.

**4. 검사 도구 및 자료 처리**

사전 사후검사 자료는 채점한 후 SPSS 18.0 프로그램을 사용하여 분석하였는데, 과학적 태도의 사전-사후변화 효과에 대한 통계적 판단을 위해 대응표본 t-검증을 실시하였다.

**1) 창의적 사고 활동**

창의적 사고활동 검사 도구는 학생의 창의적 사고

**표 2.** 재구성한 스토리텔링

본 프로그램은 아기돼지 삼형제가 늑대가 제안한 문제를 해결하기 위해 열에 대한 과학탐구 활동을 펼쳐가는 이야기로 구성되어 있으며, 최종적으로 탐구를 통해 얻게 된 지식을 토대로 늑대를 위한 열의 성질을 이용한 효율적인 집을 설계하는 활동으로 이루어져 있다.

옛날 옛적에 아기 돼지 삼 형제와 엄마 돼지가 살았어요. 엄마돼지는 아기 돼지들을 키울 수 없을 만큼 가난했어요. 하루는 엄마 돼지가 아기 돼지를 불렀어요.

“세상으로 나가 너희 스스로 행운을 찾아보렴.”

아기 돼지 삼형제는 각자 집을 떠났답니다.

첫째 아기 돼지는 길을 가다가 짚단을 짚어지고 가는 사람이 나누어 준 짚을 엮어서 집을 지었어요. 얼마 뒤, 늑대가 나타나 첫째 돼지네 문을 두드렸어요.

<중략>

셋째 아기 돼지는 길을 가다가 얼음을 한 집 지고 가는 사람이 나누어 준 얼음을 쌓아서 동그란 집을 지었어요. 셋째 아기 돼지 집까지 쫓아 온 늑대는 돼지네 문을 두드렸어요.

“아기 돼지야, 날 좀 들여보내 주렴”

“안 돼요, 안 돼! 문을 열러 줄 수 없어요.”

아기 돼지들이 문을 꼭 붙잡고 대답했지만, 늑대가 호호 후후 따뜻한 입김을 불자 얼음집이 녹아 물이 되었어요. 세 마리 아기 돼지는 겁에 질려 벌벌 떨고 있었답니다. 이 모습이 불쌍하게 보인 늑대는 아이 돼지들에게 한 가지 제안을 하였습니다.

“만약 너희들이 지금부터 딱 한 달 동안에 나를 위한 멋진 집을 지어준다면 살려주겠다. 하지만 그렇지 않으면 모조리 잡아먹어버릴 것이다. 그 집은 열의 성질과 태양열을 이용하여 적은 에너지를 사용하여 여름에는 시원해야 하고, 겨울에는 따뜻해야 한다. 또 이 늑대님이 사는 집이니까 아름다운 것은 기본이고, 다른 곳에서 흔히 볼 수 없는 최첨단 기술이 들어간 창의적인 집이어야 하겠지, 마지막으로 집을 짓는데 너무 많은 돈이 소요되면 안된다. 어때? 할 수 있겠니?”

어쩔 수 없이 늑대의 제안을 받아들인 아기 돼지 삼형제들은 그날부터 늑대가 제안한 문제를 해결하기 위해 열에 대한 과학탐험을 시작하였습니다.

첫 번째 탐구로 아기 돼지들은 열에 대해 많은 것을 알고 있다는 이웃마을 염소할아버지를 찾아가 열의 전도와 열의 대류에 대해 배우기로 하였습니다.

여러분도 과학탐구 활동을 통해 창의적인 아이디어를 내어 아기 돼지 삼형제를 도와주세요.

활동 측정을 위해 이완석(2007)이 개발한 검사도구로 총 20개의 문항으로 되어 있으며, 전체 문항에 대한 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$  계수는 0.91로 나타났다.

이 검사 도구는 과학 학습 상황에 직면했을 때 주어진 상황에 대하여 다양한 생각을 떠올리는 ‘유창적 사고활동’과 자기 나름의 독특한 행동에 대한 ‘독창적 사고활동’, 여러 실험이나 활동에서 한가지의 이론이나 사실에 국한되지 않고 다양한 생각을 받아들여려고 하는 ‘융통적 사고활동’, 자신의 생각을 가다듬어서 풀어내는 ‘정교적 사고활동’의 4개 영역으로 구성되어 있다. 창의적 사고활동에 대한 각 문항을 살펴보면 표 4과 같다.

**2) 과학에 대한 태도 검사**

과학에 관련된 태도 검사 도구는 허명(1993)이 변

역한 Fraser(1981)의 과학태도 검사(TOSRA)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  $\alpha$  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 그 반대로 채점하였다. 검사의 내용 구성은 표 5와 같다.

**표 3.** 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램 학습 진행 절차

단 계	소주제명	주요내용 및 활동	STEAM 요소
상황 제시 탐구활동 1	돌아라! 열	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아기돼지 삼형제 스토리텔링</li> <li>• 해결 계획 세우기</li> <li>• 간이 열기구 구상하여 만들기</li> </ul>	S: 관찰/분류/개념화 T: 해결계획 세우기 (마인드맵) E: 열기구제작하기 A: 열기구 디자인하기 M: 실험결과 분석
탐구활동 2	막아라! 열	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간이 보온병 만들기</li> </ul>	S: 관찰/구체화/자료해석/결론도출 T: 보온병 제작하기 A: 보온병 디자인하기
창의적 설계	따뜻한 우리집	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열 효율적인 집 창의적으로 설계하기</li> </ul>	S: 관찰/분석/개념화 T: 열효율적인 집의 원리 알기 E: 열 효율적인 집 설계하기 A: 열 효율적인 집 디자인하기
감성적 체험	열! 너 어디까지 쓰이니?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시온물감을 이용한 작품 만들기</li> <li>• 온돌 모형 제작하기</li> </ul>	S: 관찰/분석 T: 온돌 모형 제작하기 E: 온돌의 구조 설계하기 A: 창의적인 그림그리기, 모양 만들기 M: 실험결과 분석하기

**표 4.** 창의적 사고활동 검사의 내용 구성

영역	문항번호	문항수
유창성	1, 2, 3, 4, 5	5
독창성	6, 7, 8, 9, 10	5
정교성	11, 12, 13, 14, 15	5
융통성	16, 17, 18, 19, 20	5

3) STEAM 수업 적용 후 학습자들의 인식 변화  
 스토리텔링을 활용한 STEAM 수업을 적용한 뒤 STEAM 수업에 대한 학생들의 반응을 알아보기 위하여 수업 처치 후 설문지를 투입하여 결과를 분석하였다. 반응 검사지는 전문가 집단을 구성하여 내용타당도 검증을 거쳤다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구는 스토리텔링을 활용한 STEAM 수업이

창의적 사고활동 및 과학적 태도, 수업 후 학습자들의 인식에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

#### 1. 창의적 사고 활동에 미치는 효과

스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램이 학생들의 과학 창의적 사고활동에 미치는 효과를 알아보기 위해 프로그램을 실시 한 후 집단 내의 사전-사후 점수의 변화가 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 사전검사와 사후검사 점수를 대응표본 t-검정으로 결과를 해석하였으며, 그 결과는 표 6과 같다.

과학 창의적 사고활동 검사 점수에 대한 t-분석 결과, 창의적 사고활동의 사전검사( $M=3.33, SD=9.369$ )와 사후검사( $M=3.65, SD=6.62$ )로 평균 점수가 증가하였고 대응표본 t-검정 결과 t값이  $-3.034$ , 유의확률  $.004$ 로 유의수준  $.05$ 에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

창의적 사고활동 하위 영역별 평균과 표준편차를

**표 5.** 과학에 대한 태도 검사의 내용 구성

영역	문항번호	문항수
과학적 탐구에 대한 태도(I)	3, 5, 9, 11, 15, 17, 21, 23, 27, 29	10
과학에 대한 태도의 수용(A)	2, 6, 8, 12, 14, 18, 20, 24, 26, 30	10
과학 수업의 즐거움(E)	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28	10

살펴보면, 사전검사 결과 유창성( $M=3.22, SD=3.93$ ), 독창성( $M=3.25, SD=2.36$ ), 정교성( $M=3.37, SD=2.84$ ), 융통성( $M=3.43, SD=2.91$ )로 나타났으며, 사후검사 결과 유창성( $M=3.22, SD=3.93$ ), 독창성( $M=3.25, SD=2.36$ ), 정교성( $M=3.37, SD=2.84$ ), 융통성( $M=3.43, SD=2.91$ )로 나타났다. 분석결과 유창성( $p=.001$ ), 정교성( $p=.048$ ), 융통성( $p=.046$ ) 영역에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있다. 반면 독창성( $p=.155$ ) 영역에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

위의 결과로 볼 때 이는 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램을 적용한 수업이 창의적 사고활동 향상에 효과가 있었으며 하위영역 중 유창성과 정교성, 융통성의 향상에 효과가 있다고 할 수 있다.

이러한 연구 결과는 이러한 연구 결과는 STEAM 프로그램을 진행한 STEAM 리더스쿨 학생들을 대상으로 한 조사에서 STEAM교육을 받은 학생들이 일반 학생들에 비해 흥미와 호기심, 학습동기, 문제해결 의지 등 과학적 태도요소가 더 높게 나타나 STEAM교육을 받은 학생들이 보다 유연하고 융합적인 사고를 하고 있으며 스스로 생각하고 연구하려는 태도를 보인다는 조향숙(2012)의 연구와 과학 기반 STEAM을 적용한 수업이 학생들의 창의적 사고활동 능력을 높인다는 효과적이라는 연구 결과와 일치한다고 볼 수 있다.

스토리텔링 형식으로 주어진 문제 상황을 해결하기 위해 이루어진 탐구활동과 창의적 산출물을 설계하는 과정, 감성적 체험 등의 활동을 통해 다양한 종류의 아이디어를 생산하고, 여러 가지 다른 전략을 사용하는 과정이 유창성과 융통성의 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 보인다. 또한 처음 떠오

르는 미흡한 아이디어를 계속 발전시켜 훌륭한 아이디어가 되도록 정교하게 다듬는 정교성은 창의적 사고의 최종 산출물을 만들어내는 창의적 산출물을 설계하는 활동에서 이러한 정교성의 향상에 기여한 것으로 보인다.

## 2. 과학적 태도에 미치는 효과

스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램이 학생들의 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보기 위해 수업 전 후 과학적 태도 검사를 실시하여 집단 내의 사전-사후 점수의 변화가 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위해 대응표본 t-검정으로 분석한 결과는 표 7과 같다.

과학적 태도 검사 점수의 t검정 결과, 과학적 태도의 사전검사( $M=3.22, SD=0.28$ )와 사후검사( $M=3.42, SD=0.31$ )의 대응표본 t검정 결과의 t값이 -3.602, 유의확률 .001로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

과학적 태도 하위 영역별 평균과 표준편차를 살펴보면, 사전검사 결과 과학적 탐구에 대한 태도( $M=3.60, SD=0.48$ ), 과학에 대한 태도의 수용( $M=3.43, SD=0.46$ ), 과학 수업의 즐거움( $M=2.39, SD=0.34$ )로 나타났으며, 사후검사 결과 과학적 탐구에 대한 태도( $M=3.88, SD=0.43$ ), 과학에 대한 태도의 수용( $M=3.53, SD=0.52$ ), 과학 수업의 즐거움( $M=3.11, SD=0.31$ )으로 나타났다. 분석결과 과학적 탐구에 대한 태도( $p=.030$ ), 과학 수업의 즐거움( $p=.000$ ) 영역에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내고 있다. 반면 과학에 대한 태도의 수용( $p=.322$ ) 영역에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않

표 6. 창의적 사고활동 사전-사후 t-검정 결과

구 분	검사구분	N	M	SD	t	p
유창성	사전검사	28	3.22	3.93	-3.558*	.001
	사후검사	28	3.82	2.52		
독창성	사전검사	28	3.25	2.36	-1.442	.155
	사후검사	28	3.42	2.11		
정교성	사전검사	28	3.37	2.84	-2.207*	.048
	사후검사	28	3.63	2.21		
융통성	사전검사	28	3.43	2.91	-2.039*	.046
	사후검사	28	3.74	2.91		
전체	사전검사	28	3.33	9.69	-3.034*	.004
	사후검사	28	3.65	6.62		

았다.

위의 결과로 볼 때 이는 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램을 적용한 수업이 과학적 태도 변화에 긍정적인 효과가 있었으며, 하위영역 중 과학적 탐구에 대한 태도, 과학 수업의 즐거움에 효과가 있다고 할 수 있다.

이러한 연구 결과는 과학 기반 STEAM 프로그램이 학생들의 과학적 태도에 긍정적인 효과가 있었다는 (권순범 외, 2012; 이용섭과 김윤경, 2012; 이상균과 이하룡, 2013; 이시혜와 이형철, 2013) 등의 연구 결과와 스토리텔링을 활용한 과학프로그램이 과학적 태도에 긍정적인 효과가 있었다는 정은주(2013)과 김효정(2012)의 연구결과와 유사한 결과를 보인다. 하지만, STEAM 수업이 과학적 태도에 대한 평균 점수는 향상되었지만 그 결과가 통계적으로 유의미하지는 않다는 김권숙과 최선영(2013)의 연구결과와는 차이를 보인다.

특히, 과학 수업의 즐거움 영역은 사전 검사 평균에 비해 사후검사 평균이 0.72점 향상되는 것으로 나타나, 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램을 적용한 수업에 학생들이 즐겁게 참여하였음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 문제 상황을 학생들이 흥미로워하는 이야기 형식으로 제시하여 독립된 사실들을 의미있게 서로 관련짓고 연결하게 하여 학습 동기 유발과 함께 수업의 몰입을 촉진시킨 결과로 보여진다. 또한, 문제해결을 위해 다양한 영역의 고려하여 융합적으로 사고하고 문제해결을 통한 성공의 기쁨을 경험하여 흥미와 호기심 갖고 즐겁게 참여하는 과정에서 자연스럽게 과학적 태도요소에 긍정적인 영향이 주어졌다고 볼 수 있다.

### 3. STEAM 수업 후 학습자들의 인식 변화

스토리텔링을 활용한 STEAM 수업을 받은 학생들을 대상으로 수업 내용과 흥미도 등에 대한 인식을 알아보기 설문조사를 하였으며, 그 결과는 표 8과 같다.

‘스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램이 과학 개념을 이해하는 데 도움이 되었는가’를 묻는 질문에 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’에서 89.3%로 나타났으며, ‘STEAM 수업을 통해 과학에 대한 흥미가 높아졌는가’를 묻는 질문에는 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’에서 89.3%로 나타나 STEAM수업이 과학적 개념이해와 과학에 대한 흥미를 높이는 데 효과적이었음을 알 수 있었다. ‘STEAM 수업을 통해 생활 속의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 가지게 되었는가’를 묻는 질문과 ‘STEAM수업이 문제를 다양한 관점에서 살펴보는 능력을 기르는데 도움이 되었는가’를 묻는 질문에는 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’가 78.6 %로 나타났다. STEAM 프로그램이 생활 속 문제를 과학적으로 해결하려는 태도와 다양한 관점에서 문제를 살펴보는 능력을 기르는데 효과가 있는 것으로 분석되었다. 또, ‘STEAM 수업이 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 기르는데 도움이 되었는가’와 ‘STEAM 수업이 상상력과 예술적 감성을 더해 문제를 해결하는 능력을 길러 주는데 도움이 되었는가’를 묻는 질문에 대한 반응에서는 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’로 응답한 비율이 각각 82.1%와 89.5% 로 나타났다. 이러한 결과로 보아 기존 과학과 수업에서 충족되지 못했던 여러 가지 과학적 원리와 현상에 대한 흥미와 호기심 등을 유지하게 되어, 대부분의 학생들은 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램에 대해 학생들은 매우 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있었다.

표 7. 과학적 태도의 사전-사후 t-검정 결과

구 분	검사구분	N	M	SD	t	p
과학적 탐구에 대한 태도(I)	사전검사	28	3.60	0.48	-2.288*	.030
	사후검사	28	3.88	0.43		
과학에 대한 태도의 수용(A)	사전검사	28	3.43	0.46	-1.009	.322
	사후검사	28	3.53	0.52		
과학 수업의 즐거움(E)	사전검사	28	2.39	0.34	-10.986*	.000
	사후검사	28	3.11	0.31		
과학적 태도	사전검사	28	3.22	0.28	-3.602*	.001
	사후검사	28	3.42	0.31		

\* $p < .05$

표 8. 스토리텔링을 활용한 STEAM수업 적용 후에 대한 학습자들의 인식

번호	설문내용	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1	과학 개념을 이해하는 데 도움이 되었나요?	0 (0%)	1 (3.6%)	2 (7.1%)	14 (50.0%)	11 (39.3%)
2	과학에 대한 흥미가 높아 졌나요?	0 (0%)	0 (0%)	3 (10.7%)	12 (42.9%)	13 (46.4%)
3	생활 속 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 갖게 되었나요?	0(0%)	2 (7.1%)	4 (14.3%)	10 (35.7%)	12 (42.9%)
4	문제를 다양한 관점에서 살펴보는 능력을 기르는데 도움이 되었나요?	0(0%)	0 (0%)	6 (21.4%)	12 (42.9%)	10 (35.7%)
5	문제를 창의적으로 해결하는 능력을 기르는데 도움이 되었나요?	0(0%)	1 (3.6%)	4 (14.3%)	14 (50.0%)	7 (32.1%)
6	문제를 상상력과 예술적 감성을 더해 해결하는 능력을 길러 주는데 도움이 되었나요?	0(0%)	1 (3.6%)	2 (7.1%)	15 (53.6%)	10 (35.7%)

#### IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 스토리텔링을 활용한 STEAM 수업이 초등학생들의 창의적 사고활동 및 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보고자 보고자 한 것이다. 이러한 연구목적 달성을 위해 문헌에서 스토리텔링을 활용한 학습과 STEAM교육에 대한 선행연구를 분석하였고, 수업프로그램을 개발하여 연구대상인 초등학교 5-6학년 학생들에게 적용하였다. 그리고 기존 선행연구에서 개발된 타당성이 입증된 창의적 사고 활동 검사지와 과학적 태도 검사지를 사용하여 수업 사전-사후검사를 실시하고, 효과를 검증하기 위해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 이와 같은 연구과정에 의한 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램을 적용한 수업이 학생들의 창의적 사고활동 능력을 높이는데 효과적이었다.

스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업을 하기 전에 비하여 수업을 하고 난 후에 창의적 사고활동에 있어서 유의미한 상승을 나타내었으며, 창의적 사고활동의 하위 요소 중에서는 독창성을 제외한 유창성, 융통성, 정교성 영역에서 통계적으로 유의미한 결과가 나타났다. 이를 통해서 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램을 적용한 수업이 창의적 사고활동의 대부분의 하위 영역에 효과가 있음을 알 수 있었다.

이는 스토리텔링 형식으로 주어진 문제 상황을 해결하기 위해 탐구활동과 창의적 산출물을 설계하는 과정, 감성적 체험 등 다양한 STEAM의 융합적

요소에 대한 접근방법 활동이 학생들의 창의적 사고활동 향상에 도움이 되었다고 보아진다.

둘째, 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램은 과학적 태도 전반에 걸쳐 유의미한 향상 효과가 있었다. 이는 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램이 학생들의 인내/집착, 자기확신, 유머감, 호기심, 상상력, 개방성, 모험심, 독립성 등을 향상시키는 데 있어서 유용할 수 있음을 보여준다.

마지막으로 학생 설문 조사 결과, 학생들은 스토리텔링을 활용한 STEAM 프로그램 수업에 대해 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났으며, 과학적 소양과 융합적 사고력을 기르는 데 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

따라서, 스토리텔링을 활용한 STEAM프로그램을 적용한 수업은 초등학생의 창의적 사고활동 및 과학적 태도에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 과학교과를 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 STEAM교육에서 스토리텔링에 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 보안을 위한 지속적인 후속 연구가 필요하다. 또한, STEAM 프로그램을 적용한 수업의 효과를 객관적으로 검증하기 위한 STEAM 평가도구와 방법에 대한 다각적인 연구가 필요하다.



## 참 고 문 헌

- 강경희(2011). 내러티브 사고에 기초한 스토리텔링 생물 학습프로그램 개발. *교육연구*, 50, 175-196.
- 강민정(2010). 지리교육에서 스토리텔링의 활용방안에 관한 연구. *경북대학교 교육대학원 석사학위 논문*.
- 교육과학기술부 (2011). 창의적 과학기술인재대국을 위한 「제 2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(‘11~’15)」 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2012). 융합인재교육(STEAM) 시행계획. 교육과학기술부.
- 김권숙, 최선영(2012). 과학 기반 STEAM 프로그램이 초등과학 영재 학생들의 창의적 문제해결력과 과학적 태도에 미치는 영향. *초등과학교육*, 31(2), 216-226.
- 김유린(2013). 스토리텔링을 활용한 ‘생물의 구성과 다양성’ 단원의 수업지도 방안 연구. *부경대학교 석사학위 논문*.
- 김은길, 김종훈(2011). 스토리텔링을 활용한 학습의 STEAM 융합 교육과정 설계. *정보교육학회논문지*, 15(4), 551-560.
- 김재천, 배지현(2009). 의미 생성 활동으로서의 스토리텔링의 교육적 함의. *초등교육연구*, 22(1), 61-82.
- 김효정(2012). 스토리텔링 활용 과학 수업이 초등학생 학업 성취도, 과학 관련 태도 및 수업 흥미도에 미치는 영향. *부산교육대학교 석사학위논문*.
- 이상균, 이하룡(2013). 프로젝트 기반 STEAM 프로그램의 효과. *대한지구과학교육학회지*, 6(1), .
- 이석희, 이용섭(2012). 스토리텔링 기법을 적용한 ‘태양계와 별’ 수업이 과학학습동기와 공간지각능력에 미치는 효과. *대한지구과학교육학회지*, 5(1), 105-113.
- 이시혜, 이형철(2013). 융합 인재 교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 초등학생의 창의성과 과학 관련 태도에 미치는 영향. *초등과학교육*, 32(1), 60-70.
- 이완석(2007). 창의적 사고기법을 적용한 과학수업이 초등학생의 창의성에 미치는 영향. *석사학위논문*, 대구교육대학교
- 이용섭, 김윤경(2012). 과학 기반 STEAM의 ‘날씨와 우리 생활’ 학습이 창의적 사고 및 과학적 태도에 미치는 효과. *대한지구과학교육학회지*, 5(3), 204-212.
- 이형민(2013). 과학 기반 STEAM을 적용한 ‘태양계와 별’ 단원 수업이 창의적 사고활동 및 과학적 태도에 미치는 영향. *부산교육대학교 석사학위 논문*.
- 정미경(2004). 스토리텔링을 활용한 학습이 고차원적 사고력 신장에 미치는 효과 연구. *서울대학교 대학원 석사학위논문*.
- 정은주(2013). 스토리텔링과 탐구활동을 결합한 교수-학습 프로그램이 초등 영재학생들의 과학과 과학자에 대한 인식에 미치는 효과. *경상대학교 석사학위 논문*.
- 조향숙(2012). 융합인재교육(STEAM)의 정책, 연구, 실천. *융합인재교육 STEAM 학술대회 자료집*, 13-28.
- Andrews, D.H., Hull, T.D., & Donahue, J.A.(2009). Storytelling as an instructional method: Descriptions and research wquestions. *interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*, 3(2), 6-23.
- Ellis, G., & Brewster, J.(1991). *The storytelling handbook: A guide for primary teachers of English*. London: Penguin Books Ltd.
- Gershon, N., & Page, W.(2001). What Storytelling can do for information visualization. *Association for computing Machinery. Communications of the ACM*, 44(8), 31-37.
- Hadzigeorgiou Y.(2006). Humanizing the teaching of physics through storytelling: the case of current electricity. *Physics Education* 41(1).
- Harries, C.(2003). Correspondence to what? Coherence to what? what is good scenario-based decision making? *Technological Forecasting and Social Change*, 70(8), 31-37.
- Hill, R.W., Gordon, A.S., & Kim, J.M.(2004). Learning the lessons of leadership experience: tools for interactive case method analysis. *Institute for Creative Technologies University of Southern California*. Retrieved from <http://people.ict.usc.edu/~gordon/ASC04A.PDF>
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, VA : Association of supervision and Curriculum development.
- Isabelle, A.D.(2007). Teaching Science Using Stories: The Storyline Approach. *Science Scope* 31(2). 16-25.
- Klassen, S.(2008). The Construction and Analysis of a Science Story: A Proposed Methodology, *Science & Education* 18(3 - ), 401 - 423.
- Mello, R(2001). The power of storytelling: How oral narrative influences children's relationships in classrooms. *International Journal of Education and the Arts*, 2(1), 44-65.
- Merill, D.M. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research & Development*, 50(3), 43-59.
- Schiro, M(1997). *Integratin Children's Literature and Mathematics in the Classrooms*. NY: Teacher's College Press.