



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석 사 학 위 논 문

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이
초등학생의 창의성과 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과

The Effects of Robot Education Program Applied with
Storytelling on Elementary School Students'
Creativities and Interests about Robots



제주대학교 교육대학원

초등실과교육전공

문 경 환

2015년 2월



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이
초등학생의 창의성과 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과

The Effects of Robot Education Program Applied with
Storytelling on Elementary School Students'
Creativities and Interests about Robots



이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등실과교육전공

문 경 환

2014년 11월



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

문경환의

교육학 석사학위논문을 인준함


심사위원장 김효심 인

심사위원 김영용 인

심사위원 김희필 인

제주대학교 교육대학원

2014년 12월



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

목 차

국문 초록	i
I . 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 내용	3
3. 용어 정의	4
II . 이론적 배경	5
1. 로봇 교육	5
2. 창의성	13
3. 스토리텔링	17
III . 연구 방법	23
1. 로봇교육프로그램 개발	23
2. 창의성 및 흥미도 검증	25
IV . 연구 결과	30
1. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 및 교수·학습 모형	30
2. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 창의성에 미치는 효과 ...	33
3. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과	34

V. 결론 및 제언	35
1. 결론	35
2. 제언	36
참고문헌	37
ABSTRACT	42
부록	44



표 목 차

<표 II-1> 초등학교 실과 내용 체계	6
<표 II-2> 국내의 로봇 분류 체계	7
<표 II-3> 용도에 따른 로봇의 분류	8
<표 II-4> 서민진(2009)의 로봇교육을 적용한 인터넷 중독 예방 교육 프로그램 모형	10
<표 II-5> 송정범(2010)의 STEM 통합교육 기반 교실 친화적 로봇 교육 모형	11
<표 II-6> 창의성 정의의 구성요소	16
<표 II-7> 창의적 사고 관련 성향	17
<표 II-8> Ohler(2007)의 디지털 스토리텔링 제작 단계	21
<표 II-9> 박병은(2007)의 디지털 스토리텔링 절차 및 주요 활동 ...	21
<표 II-10> 이의정(2008)의 디지털 스토리텔링 수업 모형	22
<표 III-1> 로봇교육프로그램 개발 모형 비교	24
<표 III-2> 스토리텔링 교수·학습 모형 비교	25
<표 III-3> 연구 대상	25
<표 III-4> 창의성 요인별 사전 독립표본 t-검증 결과	26
<표 III-5> 로봇 흥미도 사전 독립표본 t-검증 결과	26
<표 III-6> 연구 내용 및 일정	27
<표 III-7> 로봇에 대한 흥미도 검사의 문항 구성	29
<표 IV-1> 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램	31
<표 IV-2> 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형 ...	33
<표 IV-3> 창의성 사후 독립표본 t-검증 결과	34
<표 IV-4> 로봇 흥미도 사후 독립표본 t-검증 결과	34

그림 목 차

[그림 II-1] 최유현(2003)의 로봇교육프로그램 기본 모형	9
[그림 II-2] 배영권(2006)의 로봇프로그래밍 학습의 수업 모형	12
[그림 II-3] 박홍제(2011)의 로봇교육 연구 프로그램을 위한 교육 모형	13
[그림 III-1] 로봇교육프로그램 개발 운영 절차	23
[그림 III-2] 로봇교육프로그램 주제 선정	24
[그림 III-3] 실험설계	27



국 문 초 록

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 초등학생의 창의성과 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과

문 경 환

제주대학교 교육대학원 초등실과교육전공 지도교수 김 희 필

세계적으로 학생들의 창의성을 향상하기 위해서 많은 연구와 노력이 이루어지고 있는 가운데, 우리나라의 학교현장에서는 교과교육에서 뿐만 아니라 방과 후 학교, 토요프로그램 등에서 창의성 향상을 목적으로 다양한 프로그램이 운영되고 있다.

이 연구는 초등학생의 창의성 향상을 목적으로 스토리텔링을 적용한 로봇교육 프로그램을 개발하여 그 효과를 검증하고 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과가 있는지 검증하는 데 있다.

이 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 학생들의 창의성 향상을 위한 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하기 위하여 먼저 로봇교육프로그램 개발 운영 절차를 구안하였다. 이 절차는 ‘기존 문헌의 조사 분석’, ‘프로그램 개발’, ‘전문가 검토’, ‘프로그램 개발 완성’으로 구성되어 있다. 프로그램 개발을 위해 ‘로봇 탐구’, ‘로봇 기초원리학습’, ‘로봇제작’, ‘발표 및 평가’로 총 4가지 주제를 선정하고, 각 주제에 따라 스토리텔링을 투입하여 총 10차시의 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하였다. 또한 이 프로그램을 교육현장에 투입하기 위해 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형을 구안하였다. 이를 바탕으로 교수·학습 과정을 10차시로 구안하였으며, 각 차시에는 학생들의 사고 활동을 돕는 창의적 사고기법이 구성되어 있다.

둘째, 본 연구에서는 제주특별자치도 서귀포시 소재의 D초등학교 5학년 1개

학년 24명을 실험집단으로, 다른 1개 학급 26명을 비교집단으로 실험을 진행하였다. 사전 창의성 검사 결과 실험집단과 비교집단이 동질집단으로 판명되었다. 또한 프로그램 적용 후 사후검사 비교 결과 창의성에서 유의미한 차이가 있어 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 창의성 향상에 효과적이었다.

셋째, 로봇에 대한 흥미도 사전 검사 비교 결과 실험집단과 비교집단이 동일집단으로 판명되었다. 또한 프로그램 적용 후 사후검사 비교 결과 흥미도에서 유의미한 차이가 있어 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과적이었다.

결론적으로 볼 때, 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 강의식 로봇교육프로그램 보다 창의성과 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과가 있음이 판명되었으며, 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램의 효과를 높이기 위해서 보다 장기적인 연구가 필요하다고 본다.



주요어 : 로봇교육프로그램, 스토리텔링, 창의성, 초등실과교육

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

2015학년도부터 2009 개정 교육과정이 학교 현장에 전면 시행된다. 2009 개정 교육과정에서는 ‘로봇 교육’이 새롭게 등장하고 있는데 이 로봇 교육이 5~6학년을 대상으로 하는 실과교육과정에 포함되어 있다. 실과교육과정에서 로봇 교육은 일상생활에서 많이 사용되는 로봇의 간단한 작동 원리를 이해하고, 여러 가지 센서를 장착한 간단한 로봇을 체험할 수 있도록 하고 있다. 이처럼 로봇교육이 학교 현장에 전면 시행 되면서 로봇에 대한 관심과 교육의 중요성이 더욱 높아지고 있다.

산업용이나 연구용으로 사용되던 로봇이 학생들의 학습보조용, 집안청소용, 일상생활을 도와주는 인간 생활 보조용으로 개발되어 활용됨에 따라 우리는 로봇을 이해하고 로봇과 더 가까이 하는 생활을 경험하도록 해야 한다는 필요성을 느끼고 있다.

현재 전국 3,000여개의 초등학교에서 방과후 로봇교실이 운영되고 있으며 연관된 경진대회도 50여개에 달하다 보니, 교육용 로봇은 아이들에게 낯선 존재가 아니다. 또한 박광렬(2011, p. 323)은 초등학생들이 10여년 후에 고등교육을 받고 직업인, 생활인이 되었을 때를 대비하여 로봇에 대한 기술 소양은 매우 중요하다고 언급하였다.

학교 현장에서 로봇 기업들이 제공하는 조립 중심의 교육을 진행해 온 교사들은 로봇이 기술소양 증진을 위한 좋은 취미활동이 된다는 정도가 지배적이다. 이러한 교사들의 선입견으로 로봇의 교육적 진면목이 교육 현장에 제대로 소개되지 못하고 있는 실정이다(조혜경, 2011, p. 11).

또한 교육 내용적인 측면에서 학교현장에서 배우는 교과서 내용과 이에 대한 교수·학습 자료는 학생들이 로봇의 특성과 기능 등의 로봇과 관련된 여러 가지를 충분히 이해하기에 부족하다고 판단된다(강종표, 2003, p. 98).

이러한 시대적 상황과 함께 제7차 교육과정 및 2007, 2009 개정 교육과정 목표에서 창의성은 계속 언급되어지고 있다. 제7차 교육과정에서는 ‘21세기의 세계

화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성'을 기본방향으로 설정하였고, 2009 개정 교육과정에서 추구하는 인간상은 '기초 능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 사람'으로 규정하고 있다. 이처럼 창의성이 강조되고 있는 가운데 로봇교육은 다양한 부분에서 다른 교육보다 창의성을 이끌어 내는데 많은 장점을 갖고 있다고 볼 수 있다.

최유현(2003)에 따르면 로봇의 가장 큰 장점은 놀이를 통한 교육 활동인 에듀테인먼트(edutainment)의 기능을 갖는다는 점이다. 또한 학습자가 스스로 로봇을 만들어 보거나 조작함으로써 놀이를 즐길 수 있고, 그 과정에서의 창의력, 문제해결 능력, 논리적 능력을 함께 키울 수 있기에 현 시대적 교육목표에 부합한다고 하였다. 그뿐만이 아니라 또래집단과의 상호 협동적으로 로봇을 조작함으로써 자신의 생각을 공유하고 역할 분담을 통해 사회성과 협동성을 키울 수 있다.

현재 학교에서 이루어지고 있는 로봇 교육을 들여다보면 대부분 정규 수업시간이 아닌 방과후 프로그램으로 이루어지고 있다. 보통 일주일에 1~2 시간의 수업을 컴퓨터실 혹은 일반 교실에서 실시하며 업체에서 제작한 교재에 제시된 여러 가지 로봇들을 강사의 도움을 받아 제작하는 형태로 수업이 진행되고 있다. 방과후 프로그램의 수업내용을 살펴보면 교재에서 제시된 로봇을 조립하는 부품 조립활동에 대부분이 집중되어 있고 간단한 프로그래밍 활동으로 마무리하고 있다. 그러나 대부분의 프로그래밍 활동은 업체에서 제시한 프로그램 순서도에 따라 몇 번의 클릭만으로 완성할 수 있는 수준이고, 그마저도 업체의 홈페이지를 통해 다운받아 그대로 실행시키면 작동되는 경우도 많다(박홍제, 2011, p. 3).

이렇게 이루어지고 있는 로봇 교육은 학생들의 호기심을 충족하고 노작에 대한 욕구를 충족시키는 활동으로는 손색이 없지만, 창의성 증진이라는 원래의 목표는 뒤로 한 채 이루어지고 있다. 라인트레이서나 배틀 로봇과 같은 형태의 대회를 통하여 실적을 올리는데 집착하고, 학생들의 경쟁심을 지나치게 자극하는 등의 부작용을 낳고 있다. 또한 현재 이루어지고 있는 로봇 교육의 수업 내용들은 이미 업체들의 교재에 제시되어 있는 로봇형태를 그대로 답습하는 경우가 대부분이다. 창의성 계발을 위한 수업 프로그램을 설계하고 교육 현장에 적용하

여 그로 인한 효과를 구명한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 초등학생들이 로봇을 이해하고 미래 기술의 세계를 경험하며 기술적 소양을 키우기 위해서 로봇과 관련된 교수·학습 방법을 연구할 필요성이 있다.

최근 교육에서 스토리텔링을 통한 교육 방법이 유용하게 사용될 수 있다는 주장이 제기되고 있으며 이미 교육 현장에 적극적으로 적용·시행 되고 있다. 이는 이야기라는 주제 자체만으로도 학습자의 흥미와 관심을 유도하기엔 충분하기 때문이다(서지은, 2006, p. 2). 스토리텔링을 통하여 초등학생들에게 친근한 이야기나 우화를 들려주고 이를 다양한 통합 활동으로 연계하여 가르칠 수 있다. 학생들이 이야기를 경청하면서 자연스럽게 상상력을 키워낼 수 있으며 주어진 학습과제를 흥미와 관심을 가지고 해결해 낼 수 있다.

또한 스토리텔링은 학생들이 이야기를 들으면서 다음에 이어질 내용 상상하기, 실제로 스토리텔링의 내용을 연극으로 연출해보기, 등장하는 캐릭터 그리기, 이야기 바꾸어 보기 활동 등의 후속활동을 통하여 창의성을 증진하는데 아주 적합하다고 판단된다.

그리고 스토리텔링을 로봇교육과 접목시킴으로써 로봇교육이 단순히 로봇을 조립하는 시간이 아니라 더욱더 의미 있는 시간이 될 수 있다. 학생 스스로 스토리를 구성하고 스토리를 말하기까지 로봇을 소재로 다양하게 활용된다면 스토리텔링과 로봇교육이 시너지 효과를 발휘하리라 여겨진다.

초등교육 현장에서는 스토리텔링 교수기법에 많은 관심이 집중되고 있으며 실제 활용되고 있다. 그럼에도 불구하고 현재 스토리텔링과 로봇교육을 접목한 선행연구가 미미한 실정이며 실제 교육현장에서 활용한 사례가 많지 않다.

이에 본 연구에서는 초등학생들의 창의성을 계발하고 로봇에 대한 흥미도를 향상시킬 수 있도록 스토리텔링 교수·학습 기법을 적용한 로봇교육프로그램을 구안하여 그 효과를 검증하고자 한다.

2. 연구의 내용

본 연구의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 설정한 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 초등학생을 대상으로 하는 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발한다.

둘째, 개발한 로봇교육프로그램이 초등학생의 창의성에 미치는 효과를 검증한다.

셋째, 개발한 로봇교육프로그램이 초등학생의 로봇에 대한 흥미도에 미치는 영향을 검증한다.

3. 용어 정의

가. 로봇

본 연구에서 사용된 로봇은 학생들의 문제 해결력, 협동하는 능력, 창의적 사고, 컴퓨터 프로그래밍 능력 등을 길러주기 위한 교육용 로봇을 의미한다.

나. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 이야기를 통하여 로봇의 정의, 기원, 역사, 로봇의 과거, 현재 등의 내용을 탐구하고 로봇의 기초 원리를 학습한 후, 로봇을 매개로 활용하여 이야기를 구상하고 발표하는 교육프로그램을 의미한다.

다. 강의식 로봇교육프로그램

강의식 로봇교육프로그램은 로봇의 정의, 기원, 역사, 로봇의 과거, 현재 등의 내용을 탐구하고 로봇의 기초 원리를 학습하여 로봇을 제작하는 일반적인 교육프로그램을 의미한다.

II. 이론적 배경

1. 로봇 교육

가. 로봇의 개념

로봇이란 말은 노동자들을 일컫는 슬라브어이며 1921년 체코슬로바키아의 극작가 Karel Kapek의 희곡인 '만능로봇(Rosuum's Universal Robots)'이라는 작품에 처음 사용되어 대중화 되었다(박광렬, 2005, p. 3). 그리고 1942년에 미국의 과학자이자 소설가인 아이작 아시모프라는 사람이 로봇을 인조인간으로 정의하였다(이태욱, 2006, p. 4).

이러한 로봇은 이미 꿈과 상상의 시대에서 산업용, 의료용, 우주 탐사, 해저 탐사, 교육용, 애완용, 가정용 등이 로봇이 현실화 되어 있고, 감성 로봇까지 실용화 되고 있는 시점이다(최유현, 2003, p. 13). 로봇은 우리생활 전반에 다양한 측면에서 깊이 있게 활용되고 있으며 로봇의 정의와 분류의 폭도 넓어지고 있다.

아이작 아시모프는 '아이 로봇'이라는 책에서 로봇이 지켜야할 3원칙을 아래와 같이 정했다(정기철, 문장현, 2005, p. 15).

- 제 1원칙: 로봇은 인간에게 해를 끼쳐서는 안 되며, 위험에 처해 있는 인간을 방관해서도 안 된다.
- 제 2원칙: 로봇은 인간의 명령에 반드시 복종해야 한다. 단, 제 1원칙을 위반하는 경우는 예외다.
- 제 3원칙: 로봇이 자기 자신을 보호해야만 한다. 단, 제 1원칙과 제 2원칙을 위반하는 경우는 예외다.

나. 2009 개정 교육과정과 로봇 교육

2009 개정 교육과정에서 초등학교 실과는 아래 <표 II-1>과 같이 '가정생활'과 '기술의 세계' 두 영역으로 구성되어 있다. 그 중에 '생활과 전기·전자' 세부 영역 속에 '로봇의 이해' 라는 내용을 삽입하여 로봇에 대한 교육을 강조하고 있다. 또한 초등학교에서 강조되고 있는 로봇 교육은 일상생활에서 많이 사용되

는 로봇의 간단한 작동 원리를 이해하고, 여러 가지 센서를 장착한 간단한 로봇을 체험할 수 있도록 하고 있다(교육과학기술부, 2009, p. 5).

<표 II-1> 초등학교 실과 내용 체계

영역 과목 (학년군)	가정생활	기술의 세계
실과 (5~6학년군)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나와 가정생활 <ul style="list-style-type: none"> · 나의 성장과 가족 · 가정일과 가족원의 역할 ○ 나의 균형 잡힌 식생활 <ul style="list-style-type: none"> · 나의 영양과 식사 · 건강 간식 만들기 ○ 나의 자립적인 의생활 <ul style="list-style-type: none"> · 건강하고 안전한 옷차림 · 스스로 하는 옷 관리 ○ 쾌적한 주거와 생활 자원 관리 <ul style="list-style-type: none"> · 주거 공간과 생활 자원 관리 · 용돈과 시간 관리 ○ 건강한 식생활의 실천 <ul style="list-style-type: none"> · 건강하고 안전한 식사 · 음식 만들기과 식사 예절 ○ 창의적인 의생활의 실천 <ul style="list-style-type: none"> · 생활 속 형견 용품 만들기 · 환경과 나눔의 생활 용품 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생활과 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 기술과 발명의 기초 · 창의적인 제품 만들기 ○ 생활 속의 동·식물 <ul style="list-style-type: none"> · 인간 생활과 동·식물 · 동·식물 자원과 환경 ○ 생활과 정보 <ul style="list-style-type: none"> · 정보 기기와 사이버 공간 · 멀티미디어 자료 만들기과 이용 ○ 생활과 전기·전자 <ul style="list-style-type: none"> · 전기·전자의 이용 · 로봇의 이해 ○ 생활 속의 동·식물 이용 <ul style="list-style-type: none"> · 생활 속의 식물 가꾸기 · 생활 속의 동물 돌보기 ○ 나의 진로 <ul style="list-style-type: none"> · 일과 직업의 세계 · 진로 탐색과 진로 설계

주. 출처 2009 개정 교육과정 (p. 5) 교육과학기술부, 2009.

다. 로봇의 분류

산업자원부(2007)는 로봇산업을 아래 <표 II-2>와 같이 크게 개인서비스용 로봇, 전문서비스용 로봇, 제조업용 로봇, 네트워크 로봇, 로봇부품 및 부분품 등 대분류 5개, 중분류 28개, 소분류 136개 항목으로 분류하였다. 또한 로봇 관련 제품 및 부품을 생산하는 180개 기업을 대상으로 로봇산업에 대한 전면적인 실태조사를 실시하여 신뢰성 있는 통계자료를 확보했다. 이를 바탕으로 교육용 로봇은 서비스 로봇으로 분류되며, 이 중 개인서비스용 로봇에 해당된다.

<표 II-2> 국내의 로봇 분류 체계

분류	서비스로봇		산업용 로봇 (제조업용 로봇)	네트워크 로봇
	개인서비스용	전문서비스용		
기능	대인지원	불특정 다수 대상 전문서비스 제공	제조현장에서 작업수행	네트워크 접속 서비스
종류	가사용 생활지원용 여가지원용 교육 및 연구용	빌딩관련 서비스용 극한작업용 의료복지용 사회 인프라용 군사용 생물생산용	이적재용 공작물 착탈용 표면처리용 조립분해용 가공용 공정용 시험검사용	로봇 플랫폼 로봇 부분품 로봇용 콘텐츠 Telecom Service

주. 출처 로봇산업 승인 통계집(p. 13) 산업자원부. 2007.

또한 로봇은 용도에 따라 복지·의료 로봇, 오락용 로봇, 도우미 로봇, 가정용 로봇, 탐사·조사 로봇, 위험·재해 로봇, 건설·건축 로봇, 산업용 로봇, 연구용 로봇으로 분류 된다. 용도에 따른 로봇의 다양한 종류는 <표 II-3>과 같다. 이를 통해서 교육용 로봇은 연구용 로봇으로 분류되는 것을 확인할 수 있다.

<표 II-3> 용도에 따른 로봇의 분류

용도	종류
복지/의료 로봇	재활/복지용, 의료용 로봇, 건강 모니터링 로봇
오락용 로봇	토이 로봇, 축구 로봇, 라인트레이서, 마이크로 마우스, 연주 로봇, 미술 로봇, 스포츠 로봇, 전투 로봇 등
도우미 로봇	안내 로봇, 상점 로봇, 사무용 로봇, 주유 로봇, 청소 로봇 등
가정용 로봇	청소 로봇, 요리 로봇, 보안/감시 로봇 등
탐사/조사 로봇	우주탐사 로봇, 해저탐사 로봇, 배관 조사 로봇
위협/재해 로봇	화재진압 로봇, 지뢰 제거 로봇, 방사능 검사 로봇 등
건설/건축 로봇	건설 로봇, 재건 로봇
산업용 로봇	가공 로봇, 용접 로봇, 조립 로봇, 이송/적재/포장 로봇, 도색/코팅/미장 로봇, 매니플레이터, 제어기, 공정 자동화, 농업기계, 반도체 장비, 직교로봇, 검사/측정/모니터링 로봇 등
연구용 로봇	감정표현 로봇, 교육용 로봇, 인간형 로봇, 동물형 로봇, 보행로봇, 바퀴형 이동 로봇, 인터페이스 로봇 비전, 로봇 팔, 로봇 핸드, 벽타기 로봇, 비정규형 로봇, 비행 로봇, 수상 로봇 등

주. 출처 "중학교 '방과후 학교' 활동을 위한 로봇 교육프로그램 개발" 김달호 저, 2009, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, p. 15.

라. 로봇교육프로그램 선행연구 고찰

초등학생을 대상으로 로봇교육프로그램에 대한 구체적으로 개발한 선행 연구를 탐색한 결과는 다음과 같다.

로봇교육프로그램의 모형을 개발한 연구로는 로봇의 교육적 활용을 위한 교육 프로그램 모형 개발(최유현, 2003), 로봇교육을 활용한 청소년 인터넷 중독 예방 교육을 위한 프로그램 모형 개발(서민진, 2009), STEM 통합교육 기반 교실 친

화적 로봇교육 모형(송정범, 2010)이 있다.

최유현(2003)은 로봇을 주제로 한 교육 프로그램은 문제해결 사고에 바탕을 둔 교육 프로그램으로 문제 중심의 교육활동을 구안하는데 초점을 두었다. 따라서 로봇교육프로그램은 교육 내용으로서의 '문제 중심의 교육 내용 모형'과 교육 방법으로서의 '문제해결 전략'의 두 모형을 개발하였다.



[그림 II-1] 최유현(2003)의 로봇교육프로그램 기본 모형

주. 출처 “로봇의 교육적 활용을 위한 교육 프로그램 모형 개발” 최유현 저, 2003, 한국 실과교육학회지, 16(3), p. 77.

서민진(2009)은 청소년의 중독적인 인터넷 사용 특성을 분석하고 인터넷 중독 청소년들에게 집중력 향상에 도움이 되는 로봇 교육을 적용하였다. 교육 프로그램의 내용을 ‘인터넷 중독의 이해’, ‘나의 상태 점검 및 감정표현’, ‘로봇모형 조립 이해’, ‘로봇모형 조립하기 I’, ‘로봇모형 조립하기 II’, ‘모형조립III’, ‘약속 및 재평가’로 총 7단계로 구성하였다.

<표 II-4> 서민진(2009)의 로봇교육을 적용한 인터넷 중독 예방 교육 프로그램 모형

주 제	내 용
1 OT 인터넷 중독 이해	프로그램 소개, 규칙정하기 인터넷 중독의 심각성 인지(동영상) 인터넷 중독 증상 알기 -나눔 : 학생들의 인터넷 사용 사례 나누기
2 나의 상태 점검 감정표현	인터넷 사용습관 점검하기 집중력 검사하고 나누기 나의 감정 표현하기
3 시간의 중요성 대안-로봇모형 조립 이해	시간의 중요성(유인물) 낭비된 시간에 할수 있는 대안 제시 -로봇모형조립 로봇모형조립의 정의 및 장점 설명하기
4 로봇모형 조립하기 I	로봇모형 조립의 기초 조립 방법 설명 원하는 로봇 조립해보기, 완성 후 나누기
5 로봇모형 조립하기 II	완성품 보여주고 조립하기(난이도 하) 및 나누기 완성품 보여주고 조립하기(난이도 중) 및 나누기
6 모형 조립III (창작)	창작해서 조립해보기 및 나누기
7 약속 및 재평가	프로그램 하고 난 후 변화된 나의 모습 확인하기 자신과의 약속 인터넷 사용 습관, 집중력 재점검하기

주. 출처 “로봇교육을 활용한 청소년 인터넷 중독 예방 교육을 위한 프로그램 모형 개발” 서민진 저, 2009, 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문, p. 49.

송정범(2010)의 STEM 통합교육 기반 교실 친화적 로봇교육 모형은 ‘현실세계’, ‘개념 추출 및 반성’, ‘추상화’, ‘현실에 응용’ 총 4단계로 각 단계별로 교수자, 학습자의 활동에 대한 개괄적인 안내와 로봇활용 학습전략, 탐구과정과 학습 형태를 포함하고 있다.

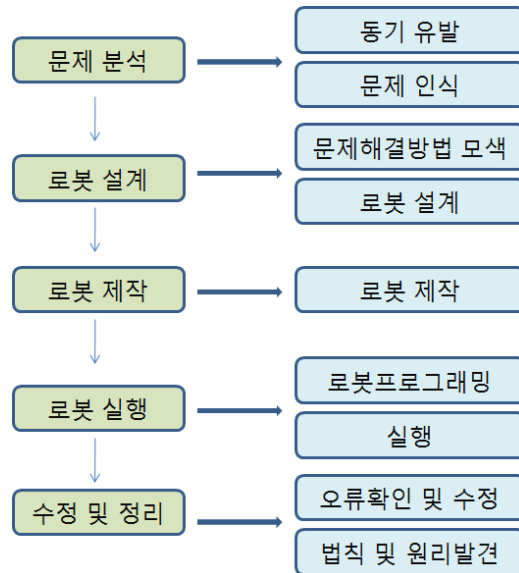
<표 II-5> 송정범(2010)의 STEM 통합교육 기반 교실 친화적 로봇교육 모형

단계	교수자	학습자	로봇활용형태
현실 세계	완성형 로봇 제시 학습목표 제시	탐구활동 전개 학습목표 확인	완성형 로봇제시-귀납적 사고 촉진
개념 추출 및 반성	사전정보 제공 탐구활동 조력	탐구활동 전개 개념, 원리, 법칙 발견	저-반구조화 로봇 제공 고-부품, 장치
추상화	개념형성 유도 응용정보 제공	개념 확인 응용정보 확인	과제 해결 모델로봇 제시
현실에 응용	실생활 통합을 위한 로봇제작 과제 제시	로봇 제작 공개 시연	추가부품 및 장치 제공

주. 출처 “STEM 통합교육을 위한 교실 친화적 로봇교육 모형 및 프로그램 개발에 관한 연구” 송정범 저, 2010, 한국교원대학교 박사학위논문, p. 49.

컴퓨터를 활용하여 로봇을 프로그래밍 하는 연구로는 창의적 문제해결력 신장을 위한 유비쿼터스 환경의 로봇프로그래밍 교육 모형(배영권, 2006), 레고(LEGO)로봇을 활용한 컴퓨터 프로그래밍 교육모형 개발(조용만, 2007), 로봇 활용 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결성향에 미치는 영향(이은경, 이영준, 2008), 웹2.0 기반의 온라인 로봇 프로그래밍 교육시스템 개발(성영훈, 하석운, 2010)이 있다.

배영권(2006)은 로봇프로그래밍 학습의 수업 모형을 ‘문제분석’, ‘로봇 설계’, ‘로봇 제작’, ‘로봇 실행’, ‘수정 및 정리’으로 5단계로 구성하였다. 수정 및 정리 단계에서는 문제에서 요구하는 결과가 나오지 않는 경우 결과의 상황에 따라 문제 분석이나 로봇 설계, 그리고 로봇 실행 단계로 다시 되돌아가 문제의 원인을 다시 발견하여 수정·보완하도록 하였다.



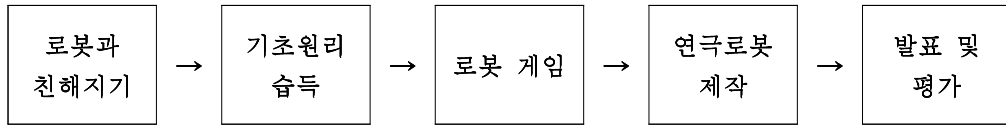
[그림 II-2] 배영권(2006)의 로봇프로그래밍 학습의 수업 모형

주. 출처 “창의적 문제해결력 신장을 위한 유비쿼터스 환경의 로봇프로그래밍 교육 모형” 배영권 저, 2006, 한국교원대학교 박사학위논문, p. 79.



로봇교육프로그램을 개발한 연구로는 창의적 문제 해결력 신장을 위한 초등학교에서의 로봇 활용 교육 프로그램의 개발과 적용(정동규, 2007), 초등학생을 위한 ‘로봇’ 주제 통합교육 프로그램 개발 및 적용(강경옥, 문성환, 2008), 초등 실과교과의 기술영역 교육을 위한 예비교사 대상의 로봇 활용 교육 과정안 개발(박광렬, 2008), 아동의 창의력 신장을 위한 로봇교육 연극 프로그램 개발 및 적용(박홍제, 문성환, 2010), 로봇교육 연극 활동이 아동의 창의성에 미치는 영향(박홍제, 2011)이 있다.

박홍제(2011)는 초등학생의 창의성 신장을 위한 로봇교육 연극프로그램을 개발하기 위하여 ‘로봇과 친해지기’, ‘기초원리 습득’, ‘로봇 게임’, ‘연극로봇 제작’, ‘발표 및 평가’로 총 5단계의 교육 모형을 개발 하였다.



[그림 II-3] 박홍제(2011)의 로봇교육 연극 프로그램을 위한 교육 모형
 주. 출처 "로봇교육 연극활동이 아동의 창의성에 미치는 영향" 박홍제 저, 2011, 서울
 교육대학교 석사학위논문, p. 25.

선행 연구를 통하여 로봇에 관련된 연구가 다양한 분야에서 많이 이루어지고 있는 실정이나 실제 현장 수업에서 활용할 수 있는 로봇교육프로그램의 개발은 많이 부족한 실정이다.

이상을 통해 볼 때, 초등학교에서 로봇을 활용한 교육의 필요성이 부각되고 있으며 미래 사회를 주도해 나갈 창의적인 학생들을 배양하기 위해서는 스토리텔링이라는 가치를 부여하여 창의성을 키울 수 있는 로봇교육프로그램 개발이 필요하다.

2. 창의성



가. 창의성의 정의

창의성이라는 단어는 유행어처럼 사용되어, 독창성이나 상상력 외에 발명, 혁신, 통찰력, 창의적인 사고, 직관, 새로움 등의 단어들로 사용된다. 또한 그 개념은 일반적으로 새롭고 독특한 것을 산출해내는 것으로 받아들여지고 있다. 처음에 창의성의 개념은 한정된 개인의 선천적인 특성으로 받아들여지고, 특정분야에서 특정인만이 탁월하게 지니고 있는 회소가치를 의미하였다. 하지만 1950년대 Guilford가 미국심리학회(The American Psychological Association)에서 창의성의 중요성을 연설한 이래 최근까지 인간의 보편적 특성으로 널리 받아들여지게 되면서 창의성에 대한 연구도 활발해졌다. 창의성의 개념은 학자에 따라 다양하게 정의 되고 있다(류수정, 2014, p. 5).

Maslow(1954)는 '창의성을 특별한 재능의 창의성'과 '자아실현의 창의성'으로 나누었다. 전자는 사회적으로 새로운 가치를 갖는가의 여부로 평가되며, 과학자,

예술가, 발명가 등의 특별한 창의성을 말한다. 후자는 그 사람 개인에게 있어 새로운 가치가 있는가의 여부가 기준이 되는 창의성이다(김문주, 2014, p. 10에서 재인용).

Guilford(1950, 1967)는 자신의 지능구조모델(structure of intellect model)을 이용하여 그 모델 속에 창의성을 포함하여 설명한다. 그는 모든 인간이 정보를 받아드릴 때 그 정보를 세 가지 차원에서 조직할 수 있다고 주장한다. 그 차원은 조작(operation)인데 이는 모든 과제에 필요한 정신적 체조(mental gymnastics)를 뜻한다. 두 번째 차원은 내용(content)으로 이는 일반적인 과제 영역을 말한다. 마지막 차원은 산출물(product)로, 이는 어떤 종류의 과제 재료로 어떤 사고 과정을 거쳐 실제로 생산하는 결과물을 말한다. Guilford모델의 조작들은 확산적 사고에 관한 반응을 분석하는 것이다. 확실한 하나의 답이 없는 문제에 대한 반응에 대해 창의성 점수를 어떻게 주느냐에 관한 아이디어를 가지고 있다. 그리고 창의성을 유창성(fluency), 융통성(flexibility), 독창성(originality), 정교성(elaboration)으로 나누어 설명하였다.

유창성은 아이디어의 개수를 말한다. 문제에서는 가능한 답안의 개수, 즉 다양성을 측정할 수 있다. 융통성은 얼마나 많은 다른 범주를 생각했는가를 평가한다. 독창성은 가장 독특한 아이디어에 대해 점수를 부여한다. 독창성을 측정하기 위해서는 같은 질문을 받은 사람들의 답변들의 응답 비율이 필요하다. 마지막 성분인 정교성은 많은 수의 아이디어를 산출하는 유창성, 다른 유형의 아이디어를 산출하는 융통성, 가장 독특한 아이디어를 산출하는 독창성, 위 세 가지 능력을 계발하는 능력을 말한다(우승희, 2013, p. 5에서 재인용).

Torrance(1977)는 ‘창의성이란 곤란한 문제를 인식하고 그것을 해결하기 위하여 아이디어를 내고, 가설을 세우고 검증하며, 그 결과를 전달하는 과정’이라고 하였고, 사회 심리학자인 Amabile(1983)은 어떤 산출물이 새롭고 적절해야 하며 과제가 연산적이기보다는 발견적이어야 한다고 정의 하였으며, 이는 어떤 사람이 생성한 아이디어가 기존의 것이 아니라 처음 생각해 낸 것이라는 의미이다(최유미, 2012, p. 15에서 재인용).

Amabile(1983)은 창의성을 개념화하기 위해서 창의성을 3가지 요소로 정의하고 그 요소로 영역 관련 기술, 창의성 관련 기술, 과제 동기의 3가지로 정의하

였다. 그것은 창의성의 성격, 동기 어떤 것은 선천적이고 어떤 것은 경험과 학습으로 또 어떤 것은 사회·환경에 달린 것이다(손민정, 1999, p. 13에서 재인용).

Taylor(1988)는 '창의성은 특정한 목적을 갖고 모인 집단에 의하여 지속적이고 유용하고 만족스러운 것으로 받아들여진 신기한 작품을 만들어내는 과정'이라고 정의하였으며, Lubart(1994)는 창의성을 '과제 조건에 맞는 새롭고 독창적인 작품을 생성하는 능력(capacity)'으로 보았다(한순미, 2004, p. 5에서 재인용).

Nickerson(1995)은 창의성을 모든 인간에게 잠재되어 있거나 실재되어있는 능력이며 유아들이 가지는 보편적인 특성이라고 했으며, Baer(1997)는 창의성이란 누군가가 어떤 일을 할 때 독창적이면서도 그 목적이나 의도에 적절하게 하는 것을 의미한다고 했다(최유미, 2012, p. 6에서 재인용).

일반적으로 Baer(1997)는 창의성을 '새롭게 적절한 것을 산출하는 능력'이라고 정의한다. 또한 창의적이라면 새로운 것과 적절한 것을 반드시 충족해야 한다고 강조한다. 이는 기존에 존재하지 않았던 신선한 무언가를 창출해 낼 수 있는 능력이라고 볼 수 있다(김문주, 2014, p. 10에서 재인용).

국내 학자들도 여러 연구자들이 창의성을 보고하고 있는데, 김재은(2002)은 '창의성이란 새롭고 가치 있는 것을 만들어 내는 능력과 태도'라고 하면서 인지 능력적 요소와 함께 태도와 같은 성격적 특성이 필요한 요소임을 말해 주고 있다. 그는 창의성이란 첫째, 새로운 것, 희귀한 것과 관련이 있는 능력이며, 둘째, 행동이 목적에 적합한 것, 사회적인 인정을 받는 것, 가치가 있는 것이어야 하며, 셋째, 창의성이란 능력인 동시에 성격 특성이며, 마지막으로 음악, 미술, 문학, 과학 등과 같은 각각의 영역 안에서 발휘되는 특성을 갖는다고 하였다. 김영채(2001)는 창의성이란 '새롭고 유용한 아이디어를 생성해내는 정신과정'이라고 하였다. 또 이경화(2002)는 창의성을 '시대적 상황에 비추어 새롭고 독특하며 적합한 산물을 생성해 낼 수 있는 개인의 능력과 성격이 통합된 구인'이라고 정의하였다. 즉, 창의적 산물은 개인의 유전적 가정적 환경에 기반을 두고 형성된 개인의 창의적 능력과 창의적 성격이 과제와 상호작용하여 나타나는 것으로 그 시대의 사회, 문화적 환경에 의해 수용 될 수 있어야 한다고 하였다.

전경원(2006)은 창의성이란 '어떤 문제 상황에서 기존의 관계양식이나 해결방법으로부터 탈피하여 새롭고, 독특하고 다양한 관계양식이나 해결방법을 제시하

는 능력'이라 정의하였다(이인선, 2013, p. 20에서 재인용).

나. 창의성 구성요소

Arthur. J. Cropley(2004)는 창의성에는 공통적으로 포함하여야 할 구성요소로 참신성, 효과성, 적절성, 윤리가 포함하여야 한다고 하였다.

<표 II-6> 창의성 정의의 구성요소

창의성	구성요소
참신성	창의적 산출, 창의적 행동, 창의적 사고 과정은 잘 알려진 것이 아니어야 한다.
효과성	특정한 목표를 효과적으로 달성하는 것
적절성	시대에 환경에 맞는 적절성
윤리	창의성이라는 용어는 이기심, 파괴적인 행동, 범죄, 전쟁도발 등과 관련해서 사용되지 않음

주. 출처 **창의성 계발과 교육** (p. 15) Cropley 저(이경화, 최병연, 박숙희 공역). 2004. 학지사.

Urban는 창의성의 구성요소를 인지적 요소와 개인적 성향으로 구분하였다. 인지적 요소는 확산적 사고력과 특정 영역지식 그리고 비판적, 논리적, 분석적 사고력을 나타낼 수 있는 일반지식 요소를 포함시키고, 개인적 성향에는 과제 집착력과 집중력, 동기유발, 개방성과 모호성에 대한 인내심을 포함시켰다(한국교육개발원, 2002, pp. 24-26). 구성요소별 하위 요소들을 구체적으로 살펴보면 <표 II-7>과 같다.

<표 II-7> 창의적 사고 관련 성향

구분	구성요소	하위 구성요소
인지적 요소	확산적 사고력	독창성, 정교성, 연결시키는 능력, 재구성력, 재조직력, 유창성, 융통성, 문제민감성 등
	일반지식과 사고력	메타 인지, 비판적 사고력, 논리적 사고력, 분석적, 사고력, 종합력, 기억 연결망, 포괄적 견해 등
	영역지식과 기능	영역별 지식과 기능, 전문성 등
개인적 성향	과제 집착력과 집중력	주제, 대상, 상황, 산출물에 집중하는 능력, 안정적 속도, 지구력, 집착력, 선택하는 능력, 열정 등
	동기유발	새로움에 대한 욕구, 의사소통, 자기실현화, 헌신, 책무감, 외적 동기, 도구적 이익 등
	개방성과 모호성에 대한 인내	실험하는 것, 즐기는 것, 위험감수에 대한 적극성, 비추종성, 자율성, 유머, 역행하거나 여유를 가지는 것 등

주. 출처 창의성 개발 교수·학습 모형 및 자료 개발 연구. 한국교육개발원. 2002.

3. 스토리텔링

가. 스토리텔링 정의

스토리텔링은 ‘스토리(story)’와 ‘텔링(telling)’의 합성어이다. ‘story’에는 이야기, 동화, 소설, 줄거리, 경력, 일화, 소문, 말, 기사, 역사, 등의 다양한 개념을 함축한 단어인데 보통 ‘이야기’로 통용한다. ‘telling’에는 ‘효과적인, 인상적인, 감정(속사정)을 (저도 모르게) 나타내거나 드러내는’ 등의 의미를 지닌다. 따라서 스토리텔링은 우리말로 ‘이야기를 솔직하고 인상적으로 말하기’ 정도로 옮길 수 있다(고연민, 2011, p. 4).

이러한 스토리텔링은 우리나라에서 흔히 ‘구연’이라는 용어로 불리기도 한다. 그러나 이때의 스토리텔링은 말을 통해 의미를 전달하는 것만을 의미하며, 사연이나 이야기를 연출하듯이 표현하는 것을 일컫는다. 이 경우에는 전달하는 방법에 초점을 두어 청자 앞에서 감정을 살려 생동감 있게 이야기를 들려주는 것, 즉 스토리텔링 기술이 중시된다. 스토리텔링의 기술에는 ‘언어적 기술’과 ‘비언어적 기술’이 있다. 언어적 기술은 목소리의 크기, 속도, 높낮이를 주인공의 감정에 따라 달리 표현해 극적 효과를 꾀하는 것을 말한다. 비언어적 기술로는 시선, 멈춤, 얼굴 표정과 몸짓 등을 들 수 있는데 스토리의 상황에 맞게 적절하게 활용한다면 학습자의 집중도와 흥미를 배가시킬 수 있다(문현, 2011, p. 4).

McWilliams(2000)는 눈앞에 있는 청중에게 스토리의 내용을 묘사하기 위해 언어, 발성, 신체적인 움직임을 사용하는 것을 스토리텔링이라고 정의하였다.

정혜승(2002)에 따르면 스토리텔링은 음성, 온갖 몸짓, 텍스트, 그림, 음악 그리고 건축의 형태에 이르기까지 여러 가지 형식을 취한다. 또한 진정한 의미의 스토리텔링은 갖가지 형식을 빌려 이야기를 전달하는 스토리텔러와 그 이야기를 전달받고 반응하는 경청자간의 상호작용을 의미한다고 하였다.

염혜진(2006)은 스토리텔링을 상대방에게 알리거나, 설득하거나, 자기 자신이 즐기거나, 자기를 표현하기 위한 효과적이고 창의적인 이야기 행위라고 정의하였다. 스토리텔링을 사전적 의미의 ‘구연’에만 국한하지 않은 까닭은 최근 들어 음성 언어뿐만 아니라 문자, 이미지, 동영상, 애니메이션 등의 멀티미디어에서도 스토리텔링을 폭넓게 사용하고 있기 때문이라고 하였다.

한아름(2009)은 교육적인 의미로서의 스토리텔링을 보다 확장하여 단순히 이야기를 제시하는 것이 아니라 내용을 이해시키는 활동을 스토리텔링으로 보았다.

스토리텔링의 개념은 연구 결과에 따라 다소 차이가 있지만 스토리텔링이 이야기로 구성되어 그 내용을 전달한다는 점에 대해서는 이견이 없다. 이야기는 더 이상 텍스트 중심의 문학작품이 아니라 인간이 세계를 인식하는 하나의 근본적인 방식이다. 인간은 이야기를 통하여 자신을 표현하고 다른 사람과 상호작용하며 세계를 구성한다. 이처럼 사람들은 스토리텔링이라는 개념이 아직 형성되지 않았을 때에도 스토리텔링을 사용해 왔으며 시대의 흐름에 따라 그 개념을 조금씩 확장하여 변화하는 생활양식에 적합한 스토리텔링을 구성하였다(나

보라, 2011, p. 13).

미국영어교사 협의회(National Council of Teacher of English)에서는 스토리텔링을 음성(voice)와 행위(gesture)를 통해 청자들에게 이야기를 전달하는 것이라고 정의한다(장영신, 2009, p. 21에서 재인용). 스토리텔러들은 스토리텔링에 대해서 이야기를 말하는 사람과 이야기를 듣고 상상력을 발휘하는 청자 간의 인터랙티브한 과정이라고 말한다. 즉, 이야기(story), 청자(listener), 화자(teller)가 존재하고 청자가 화자의 이야기에 참여하는 이벤트라고 정의하고 있다(송정란, 2006, pp. 23-24). 스토리텔링은 사전이나 인터넷, 도서관에서 스토리텔링의 단어를 검색하여 크게 세 가지 종류로 설명할 수 있다. 첫째, 사전에는 가장 전통적인 의미로 ‘이야기하기’라는 설명이 나오고 덧붙여서 구어로 ‘거짓말하기’의 의미도 지님을 알려준다. 둘째로 유아교육과 관련해서 어린이들에게 이야기를 들려주거나 읽어주던 교육행위를 지칭함을 알 수 있다. 마지막으로 최근의 문화현상을 다루는 분야에서의 스토리텔링은 서적들, 특히 디지털 시대의 게임이나 영화 등을 설명할 때 사용되는 용어이다(김문경, 2010, p. 21).

나. 교육적 효과 제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

한아름(2009)은 스토리텔링의 교육적 효과를 언어 능력 향상, 상상력 자극과 개발, 학습 흥미 개발로 구분하여 설명하였다.

1) 언어 능력 향상

스토리텔링은 언어기술을 발달시키는 효과적인 수단이며 학습자는 이야기 중에 새로운 단어나 구문을 듣게 된다. 그리고 반복적으로 접할 수 있으므로 문법적인 분석 없이 자연스럽게 그 의미를 이해하고 습득할 수 있게 된다. 또한 이야기를 들으며 상호작용하는 과정을 통하여 청취력, 표현력, 집중력, 의사소통능력을 키울 수 있으므로 전반적인 언어 능력이 향상된다.

2) 상상력 자극과 개발

이야기를 통한 학습은 풍부한 맥락 안에서 이루어지며 학습자의 감성을 자극하고 상상력을 개발할 수 있다. 맥락성을 가진 이야기는 장면을 추측하고 상상

하기 용이하다. 또한 앞으로 전개될 이야기를 재창조하거나 상상하여 표현하기에 아주 효과적이다. 이러한 과정을 통하여 학습자는 이야기와 쉽게 동화될 수 있고 상상력을 키울 수 있게 된다.

3) 학습 흥미 유발

스토리텔링은 이야기를 활용하여 학습을 재미있는 놀이로 인식할 수 있게 한다. 또한 학습자의 학습에 대한 심리적인 부담감을 줄일 수 있으며 자연스럽게 학습에 몰입할 수 있게 한다. 또한 이야기를 듣고 난 후 하게 되는 책 게임이나 인형극 놀이 같은 다양한 활동들은 학습자의 흥미와 관심을 지속적으로 유발하는데 도움을 줄 수 있다. 학습자는 이러한 일련의 반복되는 과정을 경험하게 되면서 학습에 대해 흥미를 가지며 긍정적인 학습 태도를 형성하게 할 수 있다 (한아름, 2009, p. 105).

나. 스토리텔링의 수업 절차

스토리텔링은 이야기 안에 담겨있는 지식과 교훈을 학습자에게 전달하기 때문에 다양한 교과 영역에서 활용되고 있다. 디지털 매체를 활용한 디지털 스토리텔링 역시 이야기를 바탕으로 이루어지는 작업이므로 효과적인 교육을 위하여 이야기의 구성을 치밀하게 조직하는 과정이 필요하다.

Ohler(2007)는 디지털 스토리텔링 제작 단계를 5단계로 나누어 구분하였다. 이야기 계획, 사전 구성, 구성, 사후 구성, 작품의 게시 단계에 걸쳐 작품을 제작하며 각 단계마다 동료나 친구들과 피드백을 주는 시간을 강조하였다.

<표 II-8> Ohler(2007)는 디지털 스토리텔링 제작 단계

과정	내용
이야기계획 (story planning)	아이디어, 이야기 스토밍, 이야기 지도, 스크립트, 쓰기, 스토리 보딩, 이야기 / 다시 이야기
사전구성 (pre-production)	목록 작성하기, 구성요소 모으기, 구성요소 검토하기, 새로운 구성요소 만들기
구성 (production)	구성요소 확정하기, 구성요소 편집하기, 리뷰 검토 후 최종적으로 구성
사후구성 (post-production)	크레딧, 제목, 인용 부분 선정하고 합치기, 재검토, 재편집, 이야기 완성하기
작품의 게시 (performance distribution)	학급, 웹, TV 등에 작품을 게시하고 보여주기

주. 출처 **Digital storytelling in the classroom**. Ohler. 2007. St Martins Press.

박병은(2007)은 <표 II-9>와 같이 문헌 고찰에 따라 추출한 디지털 스토리텔링의 구성 요소를 바탕으로 디지털 스토리텔링의 수업 절차를 주제 제시하기 단계, 스토리 기록하기 단계, 자료 준비하기 단계, 제작하기 단계, 공유하기 단계로 구성하였다. 효과적인 디지털 스토리텔링을 위한 지원 및 관리는 전 단계에 걸쳐 이루어진다.

<표 II-9> 박병은(2007)의 디지털 스토리텔링 절차 및 주요 활동

단계	주요활동
주제 제시하기	· 디지털 스토리 주제 제시
스토리 기록하기	· 주제에 맞게 자신의 스토리 기록하기 · 스토리에 대하여 모듈 내 토론하기
자료 준비하기	· 스토리를 표현할 수 있는 자료 준비하기
제작하기	· 자료 편집하기 · 디지털 스토리 만들기
공유하기	· 공유 및 토의하기 · 피드백 주기

주. 출처 **“Digital Storytelling이 자기표현력 신장에 미치는 효과”** 박병은 저, 2007, 전북대학교 석사학위논문, p. 25.

이의정(2008)은 디지털 스토리텔링 제작 단계를 우리나라 초·중·고등학교 수업시간인 1차시당 40-45분에 맞게 재구성하여 6단계의 디지털 스토리텔링 수업 모형을 제시하였다. 1단계에서는 소개하기, 2단계는 스토리 구성하기, 3단계는 미디어 자료 준비, 4단계는 디지털도구 사용법 익히기, 5단계는 제작 및 편집하기, 마지막 6단계는 발표하기다. 자세한 내용은 <표 II-10>과 같다.

<표 II-10> 이의정(2008)의 디지털 스토리텔링 수업 모형

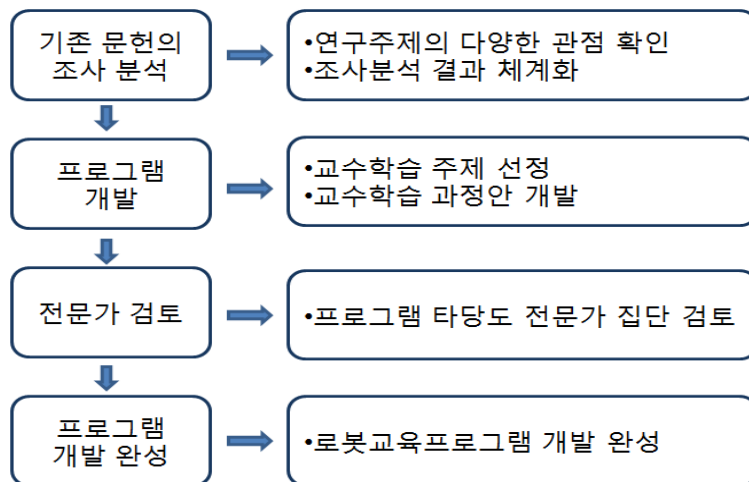
단계	주요활동
1단계 소개하기	<ul style="list-style-type: none"> · 디지털 스토리텔링의 구성요소 및 특징 알기 · 디지털 스토리텔링의 예시 작품 보기
2단계 스토리 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 주제 찾기 · 이야기 구성(스토리 맵, 스토리보드 만들기)
3단계 미디어 자료 준비	<ul style="list-style-type: none"> · 이미지(시각적 자료), 음성(청각적 자료), 문서자료 등 미디어 자료 수집 · 미디어 자료에 따른 스크립트 준비하기
4단계 디지털 도구 사용법 익히기	<ul style="list-style-type: none"> · 사진 편집기 (예: photoshop, scanner) · 영상 편집기 (예: camtasia studio) · 음성 편집기 (예: winee recorder, 콤녹음기) · 통합 소프트웨어 익히기(예: window movie maker, photo story3)
5단계 제작 및 편집하기	<ul style="list-style-type: none"> · 선택된 미디어 자료 기록하기 · 미디어 자료에 알맞게 스크립트 수정하기 · 완성된 작품 저장하기
6단계 발표하기	<ul style="list-style-type: none"> · 그룹 내 또는 동료에게 공유하기 · 피드백 주고받기

주. 출처 “디지털 스토리텔링을 활용한 영어 수업 방안” 이의정 저, 2008, 부산외국어대학교 석사학위논문, p. 15.

Ⅲ. 연구 방법

1. 로봇교육프로그램 개발

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 교육프로그램 개발과 관련 연구논문, 연구 보고서, 학회지, 워크숍 자료집, 단행본, 인터넷 자료 등 다양한 문헌들을 탐색·분석하였다. 그중에 김희필(2007)이 구안한 ‘TRIZ 기법을 적용한 초등학생 발명 교육 프로그램 개발 및 운영 절차 모형’은 실과교육에서 다루고 있는 발명교육프로그램을 개발하는 모형으로서 요구분석, 프로그램 구안, 적용 준비 단계가 체계적이며 검증되어 있다. 또한 새로운 교육프로그램을 개발하는데 무리 없이 적용될 수 있도록 일반적인 특성을 갖고 있으므로 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 구안하는데 매우 적합하다 판단이 된다. 그 개발 모형을 살펴보면, 단계를 ‘요구분석’, ‘프로그램 구안’, ‘적용 준비’, ‘적용’ 단계 및 최종 ‘평가’ 단계까지 총 5 단계로 구분하였다(김희필, 2007, p. 4). 이를 수정 보완하여 아래 [그림 Ⅲ-1]과 같이 ‘로봇교육프로그램 개발 운영 절차’를 구안하였다. 이 절차는 총 4단계로 ‘기존 문헌의 조사분석’, ‘프로그램 개발’, ‘전문가 검토’, ‘프로그램 개발 완성’으로 구성되었다.



[그림 Ⅲ-1] 로봇교육프로그램 개발 운영 절차

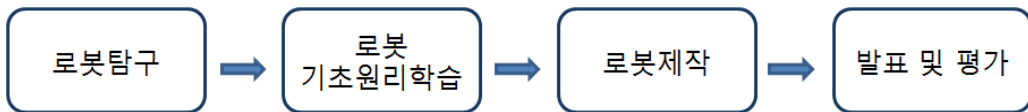
첫째, ‘기존 문헌의 조사 분석’ 단계에서는 선행 연구 되었던 학위 논문을 비롯한, 학술지, 관련 서적을 탐독하여 필요한 정보를 모두 얻었는지를 확인하고 다양한 정보원에서 얻은 정보를 체계적으로 구성하였다.

둘째, ‘프로그램 개발’ 단계에서는 창의성을 신장하는 로봇교육프로그램을 개발하기 위해 필요한 교수·학습 주제와 대상을 선정하고, 구체적인 교수·학습 과정을 개발하는 단계다. 로봇교육프로그램을 개발하기 위해 아래 <표 III-1>과 같이 선행 연구 되어진 정보들을 비교 분석하였다.

<표 III-1> 로봇교육프로그램 개발 모형 비교

연구자	단계				
최유현(2003)	이해 활동	조립 활동	다루기 활동	프로그래밍	게임활동
배영권(2006)	문제분석	로봇설계	로봇제작	로봇실행	수정 및 정리
박홍제(2011)	로봇과 친해지기	기초 원리습득	로봇게임	연극로봇 제작	발표 및 평가

이를 바탕으로 [그림 III-2]와 같이 로봇교육프로그램의 주제를 선정하였다. 로봇교육프로그램의 주제는 ‘로봇 탐구’, ‘로봇 기초원리학습’, ‘로봇제작’, ‘발표 및 평가’로 구성 된다.



[그림 III-2] 로봇교육프로그램 주제 선정

또한 개발한 로봇교육프로그램을 학교현장에 투입하기 위해서 사전 연구되어진 스토리텔링 교수·학습 모형을 아래 <표 III-2>와 같이 비교 분석하여 새로운 ‘스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형’을 구안하였다.

<표 III-2> 스토리텔링 교수·학습 모형 비교

연구자	단계					
Ohler (2007)	이야기 계획	사전 구성	구성	사후 구성	작품의 게시	
박병은 (2007)	주제 제시하기	스토리 기록	자료 준비	제작	공유	
이희정 (2008)	소개하기	스토리 구성	미디어 자료 준비	디지털 도구 사용법 익히기	제작 및 편집하기	발표하기

셋째, ‘전문가 검토’ 단계에서는 로봇교육프로그램을 현장에 적용하기 앞서 전문가 집단 교수와 교사에게 사전 심의 받는다.

넷째, ‘프로그램 개발 완성’ 단계에서는 초등학생의 창의성 계발을 위한 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 개발이 완성된 단계이다.

2. 창의성 및 흥미도 검증



가. 연구 대상

본 연구에서는 제주특별자치도 서귀포시 소재의 D초등학교 5학년 1개 학급 어린이 24명을 실험집단으로, 다른 1개 학급 어린이 26명을 비교집단으로 실험을 진행하였다. 로봇의 기본적인 원리와 로봇을 프로그래밍 하는데 필요한 기초적인 영어와 컴퓨터 실력이 갖춰져야 하므로 고학년을 선택하였다. 또한 고학년 중 편의적 표집으로 5학년을 연구대상으로 정하였다.

<표 III-3> 연구 대상

집단	남	여	계
실험집단	12	12	24
비교집단	12	14	26
계	24	26	50

실험집단과 비교집단의 로봇에 대한 요인별 사전 독립표본 t-검증 결과는 <표 III-4>와 같다.

창의성 사전검사에서는 이 창의성에서 통계적으로 유의미한 차이가 없으므로 실험집단과 비교집단은 동일집단으로 나타났다($p > .05$).

<표 III-4> 창의성 요인별 사전 독립표본 t-검증 결과

요소	전후	집단	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
창의성	사전	실험집단	24	37.70	19.07	.906	0.37
		비교집단	26	32.05	24.48		

실험집단과 비교집단의 로봇에 대한 흥미도 사전 독립표본 t-검증 결과는 <표 III-5>와 같다.

전체 흥미도 사전 검사 결과는 실험집단과 비교집단이 유의미한 차이를 보이지 않아 동일집단으로 판단된다($p > .05$).



<표 III-5> 로봇 흥미도 사전 독립표본 t-검증 결과

하위요소	전후	집단	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
흥미도	사전	실험집단	24	30.91	6.54	.612	.543
		비교집단	26	29.57	8.67		

나. 연구 일정

로봇교육프로그램 및 흥미도 검사지를 개발하고 적용하여 연구 결과를 도출하기 까지 연구 일정은 아래 <표 III-6>과 같다.

<표 III-6> 연구 내용 및 일정

연구 내용	연구 일정
로봇교육프로그램 및 흥미도 검사지 개발	2014. 1. ~ 8.
사전 검사	2014. 9.
로봇교육프로그램 적용	2014. 9.
사후 검사	2014. 10.
연구 결과 도출	2014. 10.

다. 실험 설계

본 연구에서 제기한 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 초등학생의 창의성과 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과를 검증하기 위하여 사전사후측정 유사실험설계(Quasi-Experimental Design)를 적용하였다. 실험집단으로 5학년 1개반과 비교집단 5학년 1개반을 선정하였다. 두 집단의 창의성과 흥미도의 동질성을 확인하기 위해 사전검사를 실시하여 유의미한 차이가 있는지 확인하였다. 그 후 실험집단에는 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 적용하고 비교집단에는 강의식 로봇교육프로그램을 적용하였다. 이후 사후검사를 통하여 실험집단과 비교집단이 유의미한 차이가 있는지 확인하였다.

실험집단	(R)	O_1	X_1	O_2
비교집단	(R)	O_3	X_2	O_4

[그림 III-3] 실험설계

주. (R): 인택그룹(intact group)

O_1, O_3 : 사전검사

X_1 : 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 적용

X_2 : 강의식 로봇교육프로그램 적용

O_2, O_4 : 사후검사

라. 측정 도구

1) 창의성 검사

본 연구에서 사용한 창의성 검사 도구는 초등학교 학생들의 창의성을 측정하고 평가하기 위해 이영덕·정원식(1995)이 개발한 ‘간편 창의성 검사지’이다. 이 검사는 표준화된 검사지로서 6개의 검사 항목으로 이루어져 있으며, 각 항목에 대한 문항 신뢰도는 .70 ~ .90 이다(이영덕·정원식, 1995, p. 20).

간편 창의성 검사지는 창의성 하위 요인으로 개방성, 유창성, 융통성, 독창성 4 가지 부분으로 구성되었다.

간편 창의성 검사지는 사전, 사후검사에 동일한 검사지를 사용하였으며 실험집단과 비교집단에 동시에 실시하였다. 사전검사는 로봇프로그램을 적용하기 전에 2014년 9월에 실시하고 사후검사는 로봇교육프로그램 교육이 종료된 10월에 실시하였다.

2) 로봇에 대한 흥미도 검사

본 연구에서는 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 초등학생의 로봇에 대한 흥미도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 흥미도 검사와 관련 연구논문, 연구 보고서, 학회지, 워크숍 자료집, 단행본, 인터넷 자료 등 다양한 문헌들을 탐색·분석하였다. 그중에 김효남 외(1998)가 개발한 정의적 영역에 대한 검사지 중에서 ‘과학에 대한 흥미’를 수정하여 사용하였다. 박상우(2011)은 ‘과학에 대한 흥미’는 과학에 대한 흥미, 과학학습에 대한 흥미, 과학과 관련된 활동에 대한 흥미, 과학과 관련된 직업에 대한 흥미, 과학 불안 등 5개 요소로 세분화된다. 이를 수정, 보완하여 로봇에 대한 흥미, 로봇교육프로그램 학습에 대한 흥미, 로봇프로그램과 관련된 활동에 대한 흥미, 로봇과 관련된 직업에 대한 흥미, 로봇 교육에 대한 불안으로 5개 요소로 세분화하여 흥미도 검사지를 제작하였다. 또한 하위 영역별 2문항씩 총 10문항으로 구성되었으며 각 문항은 5단계 Likert 척도로 제작하였다. 각 항목에 대한 문항 신뢰도는 .70 ~ .90 이다.

흥미도 검사는 학습효과가 없으므로 사전, 사후검사에 동일한 검사지를 사용하였으며 실험집단과 비교집단에 동시에 실시하였다. 사전검사는 로봇교육프로그램을 적용하기 전에 2014년 9월에 실시하고 사후검사는 로봇교육프로그램 교육

이 종료된 10월에 실시하였다.

<표 III-7> 로봇에 대한 흥미도 검사의 문항 구성

요인	문항내용	문항 (개)
로봇에 대한 흥미	<ul style="list-style-type: none"> · 나는 평소에 로봇을 좋아한다. · 나는 TV에서 로봇이 나온 애니메이션이나 영화를 좋아한다. 	2
로봇교육프로그램 학습에 대한 흥미	<ul style="list-style-type: none"> · 나는 로봇 수업이 기다려진다. · 나는 새로운 로봇프로그램 지식을 배우고 싶다. 	2
로봇과 관련된 활동에 대한 흥미	<ul style="list-style-type: none"> · 나는 로봇 관련 동아리가 있다면 들어가고 싶다. · 나는 로봇과 관련된 놀이나 활동을 좋아한다. 	2
로봇과 관련된 직업에 대한 흥미	<ul style="list-style-type: none"> · 나는 로봇과 관련된 직업에 흥미를 느낀다. · 나는 어른이 되어서 로봇과 관련된 직업을 갖고 싶다. 	2
로봇 교육에 대한 불안	<ul style="list-style-type: none"> · 나는 로봇교육 내용이 어려워 공부하는데 걱정이 된다. · 나는 로봇교육 시간에 질문을 받을까봐 두근거린다. 	2
합계		10

마. 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 실험 처치 효과의 분석을 위해 사전·사후 검사의 빈도, 평균, 표준편차를 산출하였다. 실험집단과 비교집단에 독립표본 t-검정을 실시하여 집단의 동질성 여부를 판단하고, 각각 로봇교육프로그램을 적용한 후 독립표본 t-검정을 실시하여 사전, 사후검사 결과를 비교 분석 하였다. 이때, 검증을 위한 유의수준 α 는 .05이었다.

IV. 연구 결과

1. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 및 교수·학습 모형

2015년부터 전면 시행되는 2009 개정 교육과정 초등실과교과에 로봇교육이 삽입되어 있으나 현재 교육현장에서는 학교 정규과정에서가 아닌 방과후 학교를 통하여 로봇교육이 이루어지고 있다. 그 실태를 들여다보면 로봇교육을 조립순서가 설명된 부품 조립서를 따라 조립하기식으로 이루어지고 있는 경우가 많다. 이는 학교현장에서 활용할 수 있는 시간적, 공간적 여건도 문제가 되겠지만 교사가 로봇교육을 실시할 때 필요한 프로그램 자료들이 충분치 않은데 있다.

학생들이 로봇이라고 하면 관심과 흥미는 어느 학습제재보다 높다고 할 수 있으나 설명서에서 짜여진 조립순서대로 조립하면서 끊임없는 반복적인 조작활동에 학생은 흥미를 잃게 되고 심지어 포기를 하게 되는 경우가 있다. 무엇보다도 학생들이 흥미를 지속할 수 있으며 동기부여가 될 수 있는 프로그램 개발이 필요하다. 이런 필요성에 의해 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하였다.

가. 스토리텔링 적용한 로봇교육프로그램

개발된 로봇교육프로그램 주제에 따라 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하기 위해서 먼저 프로그램 목표와 지도원칙을 세우고 프로그램을 개발하였다.

1) 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 목표

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램에서 제시하는 목표는 다음과 같다.

첫째, 실생활에서의 로봇의 활용과 필요성을 이해하고 관심과 흥미를 갖는다.

둘째, 로봇의 기본적인 동작 원리를 이해하고 로봇을 창의적으로 제작한다.

셋째, 제작한 로봇을 가지고 이야기를 만들어 낼 수 있으며 친구들에게 발표할 수 있다.

넷째, 로봇을 제작하는 과정에서 동료와 상호 협동하는 법을 배우고 사회성을

기른다.

2) 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램의 지도 원칙

첫째, 학생의 수준을 고려하여 이야기를 정하고 흥미와 주의집중을 할 수 있도록 스토리텔링을 활용한다.

둘째, 로봇 교재의 조립도를 보면서 단순히 조립하는 것이 아니라 로봇을 창의적으로 구상하고 제작하도록 한다.

셋째, 로봇의 기본적인 작동원리를 이해하며 간단한 로봇 프로그래밍을 활용하여 제작한다.

넷째, 4인 1조로 모둠을 구성하여 로봇을 구상하고 제작하며 이야기를 만들어 낸다.

3) 프로그램 내용

프로그램 목표, 지도원칙과 이미 개발한 로봇교육프로그램 주제에 따라 <표 IV-1>과 같이 총 10차시로 구성하였다. 주제는 로봇탐구, 로봇 기초 원리 학습, 로봇 제작, 발표 및 평가 4가지로 이루어지며 각 단계별로 스토리텔링을 투입하였다.



<표 IV-1> 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램

로봇교육프로그램 주제	스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램	차시
로봇탐구	○ 스토리텔링으로 로봇 탐구하기 · 로봇의 정의, 기원, 역사 · 로봇의 과거, 현재 · 로봇의 미래 구상하기	1-2차시
로봇 기초 원리 학습(1)	○ 스토리텔링으로 로봇의 기초 원리를 학습하기 · 로봇의 기본 구조 알기(구동장치)	3-4차시
로봇 기초 원리 학습(2)	○ 스토리텔링으로 로봇의 기초 원리를 학습하기 · 로봇의 기본 구조 알기(센서)	5-6차시
로봇 제작	○ 로봇을 통하여 스토리를 제작 · 스토리 보드 만들기 · 스토리 보드에 맞춰 로봇 제작하기	7-8차시
발표 및 평가	○ 로봇 발표 및 평가하기 · 만든 작품으로 친구들 앞에서 스토리텔링하기 · 인상 깊었던 장면 발표하기	9-10차시

‘로봇 탐구’ 단계에서는 로봇의 기원과 역사, 과거, 현재를 이야기로 구성하여 학생들에게 들려준다. 그리고 나서 미래의 모습을 이야기로 구상하도록 하였으며 실제로 간단한 로봇 부품을 활용하여 미래의 로봇을 창의적으로 제작하도록 하였다.

‘로봇 기초 원리 학습’ 단계에서는 로봇의 기본적 구조를 인간의 인체구조와 연결하여 학습하고 로봇의 기본 구동장치와 센서, 제어기, 에너지를 인간과 로봇의 관계를 다룬 이야기로 학습한다.

‘로봇 제작하기’ 단계에서는 모듈별로 새로운 이야기를 구성하고 이에 등장하는 로봇을 제작한다.

‘발표 및 평가’ 단계에서는 모듈별로 제작한 로봇을 가지고 친구들 앞에서 직접 스토리텔링을 한다.

나. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형

사전 연구되어진 스토리텔링 교수·학습 모형을 바탕으로 비교 분석하여 공통된 요소를 추출하고 아래 <표 IV-2>와 같이 새로운 ‘스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형’을 구안하였다.

단계는 크게 ‘이야기 제시하기’, ‘이야기 구성’, ‘자료 준비하기’, ‘제작하기’, ‘공유 및 정리’로 총 5단계로 구분하였다. ‘이야기 제시하기’ 단계에서는 이야기를 들려주고 이야기에 대해서 인물, 사건, 배경을 중심으로 분석하는 단계이다. ‘이야기 구성’ 단계는 아이디어를 생성하여 스토리보드를 만들고, 이야기를 구성하게 된다. ‘자료 준비하기’ 단계에서는 이야기를 표현할 수 있는 로봇을 준비하고 로봇의 형태와 기능을 구상하게 한다. ‘제작하기’ 단계는 실제 로봇을 조립하고 스마트 기기를 이용하여 이야기에 활용될 수 있도록 프로그래밍 한다. ‘공유 및 정리’ 단계에서는 내가 만든 이야기와 로봇을 발표하고 그 결과를 토의하고 피드백 하는 시간을 갖는다.

스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 총 10차시로 제작되었다. 이에 따라서 교수·학습 과정안도 10차시로 개발되었는데, 각 차시에는 학생들의 사고 활동을 돕는 창의적 사고기법이 구성되어져 있다.

<표 IV-2> 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형

단계	주요활동
이야기 제시하기	<ul style="list-style-type: none"> · 이야기 제시, 이야기 듣기 · 이야기 분석, 이야기의 인물, 사건, 배경 분석하기
이야기 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 아이디어 생성, 스토리보드 생성, 이야기 구성
자료 준비하기	<ul style="list-style-type: none"> · 스토리를 표현할 수 있는 로봇 준비 및 구상
제작하기	<ul style="list-style-type: none"> · 로봇 조립 · 스마트 기기를 이용한 프로그래밍
공유 및 정리	<ul style="list-style-type: none"> · 내가 만든 로봇으로 이야기 발표하기 · 공유 및 토의하기 · 피드백 주기

2. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 창의성에 미치는 효과

실험집단과 비교집단의 로봇에 대한 사후 독립표본 t-검증 결과는 <표 IV-3>과 같다. 사전검사에서는 실험집단의 창의성 점수가 비교집단에 비해 높은 평균을 보였다(실험집단: 37.70, 비교집단: 32.05). 프로그램 적용 후 실험집단의 창의성 점수는 비교집단 보다 높은 평균을 보이며 적용전보다 많은 차이를 보여준다(실험집단: 49.08, 비교집단: 36.38).

창의성 사전검사에서 두 집단의 동질성을 확인하였으며, 창의성 사후검사 결과 유의확률이 .046으로 실험집단과 비교집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$).

결론적으로 프로그램 적용 후 창의성에서 유의미한 차이가 있으므로 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 창의성 계발에 효과적이었다고 말할 수 있다.

<표 IV-3> 창의성 사후 독립표본 t-검증 결과

요소	집단	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
창의성	실험집단	24	49.08	49.00	2.051	.046*
	비교집단	26	36.38	62.31		

주. * $p < .05$

3. 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 로봇에 대한 흥미도에 미치는 효과

실험집단과 비교집단의 로봇에 대한 흥미도 사후 독립표본 t-검증 결과는 <표 IV-4>와 같다. 사전검사에서는 실험집단의 흥미도 점수가 비교집단에 비해 높은 평균을 보였다(실험집단: 30.91, 비교집단: 29.57). 프로그램 적용 후 실험집단의 흥미도 점수는 비교집단 보다 높은 평균을 보이며 적용전보다 많은 차이를 보여준다(실험집단: 38.17, 비교집단: 34.27).

흥미도 사전검사에서 두 집단의 동질성을 확인하였으며, 흥미도 사후 검사 결과 유의확률이 .004이므로 실험집단과 비교집단이 유의미한 차이가 있음이 확인된다($p < .01$).

이러한 결과를 종합하여 볼 때 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 로봇에 대한 흥미도를 향상시키는데 효과적이었다고 말할 수 있다.

<표 IV-4> 로봇 흥미도 사후 독립표본 t-검증 결과

요소	집단	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
흥미도	실험집단	24	38.17	4.58	3.056	.004**
	비교집단	26	34.27	4.43		

주. ** $p < .01$

V. 결론 및 제언

1. 결론

세계적으로 학생들의 창의성을 향상하기 위해서 많은 연구와 노력이 이루어지고 있다. 학교현장에서는 교과교육에서 뿐만 아니라 방과후 학교, 토요프로그램 등에서 창의성 향상을 목적으로 다양한 프로그램이 운영되고 있다.

이 연구는 초등학생의 창의성 향상을 목적으로 스토리텔링을 적용한 로봇교육 프로그램을 개발하여 그 효과를 검증하고 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과가 있는지 검증하는 데 있다.

이 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 학생들의 창의성 향상을 위한 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하기 위하여 먼저 로봇교육프로그램 개발 운영 절차를 구안하였다. 이 절차는 ‘기존 문헌의 조사 분석’, ‘프로그램 개발’, ‘전문가 검토’, ‘프로그램 개발 완성’으로 구성되어 있다. 프로그램 개발을 위해 ‘로봇 탐구’, ‘로봇 기초원리학습’, ‘로봇 제작’, ‘발표 및 평가’로 총 4가지 주제를 선정하고, 각 주제에 따라 스토리텔링을 투입하여 총 10차시의 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램을 개발하였다. 또한 이 프로그램을 교육현장에 투입하기 위해 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 모형을 구안하였다. 이를 바탕으로 교수·학습 과정안을 10차시로 구안하였으며, 각 차시에는 학생들의 사고 활동을 돕는 창의적 사고기법이 구성되어 있다.

둘째, 본 연구에서는 제주특별자치도 서귀포시 소재의 D초등학교 5학년 1개 학급 24명을 실험집단으로, 다른 1개 학급 26명을 비교집단으로 실험을 진행하였다. 사전 창의성 검사 결과 실험집단과 비교집단이 동질집단으로 판명되었다. 또한 프로그램 적용 후에 사후검사 비교 결과 창의성에서 유의미한 차이가 있어 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 창의성 향상에 효과적이었다고 말할 수 있다.

셋째, 로봇에 대한 흥미도 사전 검사 비교 결과 실험집단과 비교집단이 동일집단으로 판명되었다. 또한 프로그램 적용 후에 사후검사 비교 결과 흥미도에서

유의미한 차이가 있어 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램이 강의식 로봇교육프로그램에 비해 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과적이었다고 말할 수 있다.

결론적으로 볼 때, 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 강의식 로봇교육프로그램 보다 창의성과 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과가 있음이 판명되었다.

2. 제언

이 연구 결과를 기초로 하여 연구 결과의 활용과 지속적인 연구를 위하여 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구를 통하여 개발된 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 창의성과 로봇에 대한 흥미도 향상에 효과가 있음이 입증 되었으므로 학교 현장에 적극적으로 활용될 필요가 있다.

둘째, 이 프로그램의 다양한 특성을 파악하기 위해서 참여 학생의 성, 학력집단 등의 변인에 따라 이 프로그램이 어떤 반응을 보이는지에 대한 효과 분석이 필요하다.

셋째, 이 프로그램을 적용한 후에 나타난 창의성과 로봇에 대한 흥미도에 대한 효과가 장기적으로 지속되는지에 대한 연구가 필요하다.

넷째, 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램은 교수·학습 과정안 외에도 동영상, 사진, 멀티미디어 자료가 요구되므로 이에 대한 개발과 노력을 계속할 필요가 있다.

참고문헌

- 강경옥(2008). **합리적인 로봇 교육을 위한 콘텐츠 재구성**. 석사학위논문, 서울 교육대학교 교육대학원.
- 강경옥, 문성환(2008). 초등학생을 위한 ‘로봇’ 주제 통합교육 프로그램 개발 및 적용. **한국실과교육학회지**, 21(4), 201-220.
- 강안나, 정상조(2011). 지능형 로봇과 클래식 음악의 융합을 이용한 어린이의 집중력 향상효과 분석. **한국정보기술학회지**, 9(8), 165-173.
- 강종표(2003). **초등학교에서의 로봇 교육에 관한 연구**. 한국실과교육학회지, 3(3), 215-235.
- 고연민(2011). **스토리텔링을 활용한 표현력 신장방안 연구 : 초등학교 4학년 을 중심으로**. 석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원.
- 교육과학기술부(2009). **2009 개정 교육과정**.
- 교육인적자원부(2007). **2007 개정 교육과정**.
- 구윤희, 강종표(2005). 실과교육에 대한 인식제고와 창의력 증진을 위한 실과 관련 분야 경진대회 개최에 관한 연구. **한국실과교육학회지**, 18(3), 281-298.
- 김달호(2009). **중학교 ‘방과후 학교’ 활동을 위한 로봇 교육프로그램 개발**. 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 김문경(2010). **스토리텔링을 활용한 미술감상지도방안 연구**. 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원.
- 김문주(2014). **<치용가>의 현대적 변용을 통한 창의성 교육 방안 연구**. 석사학위논문, 동국대학교 교육대학원.
- 김미량, 조혜경, 한정혜, 한광현(2009). 초등학교 교사의 로봇활용교육프로그램 수용의도에 관한 영향요인 분석. **한국교원교육학회지**, 26(1), 427-449.
- 김영채(2001). **민속운동이 초등학생이 사회성 함양에 미치는 영향**. 석사학위논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- 김재은(2002). **한국 무용/동작치료의 역사 및 현황**. 석사학위논문, 중앙대학교 교육대학원.

- 김종훈, 김종진, 이태욱(2006). 마이크로 로봇 교육을 통한 초등학교 창의성 개발에 대한 연구. **한국콘텐츠학회지**, 6(8), 124-132.
- 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제개발. **한국초등과학교육학회지**, 18(3), 357-359.
- 김희필, 남승권, 이한규, 계광선, 이주호, 임병웅, 송경옥, 정수정(2007). 초등학생의 창의성 교육을 위한 TRIZ 발명 교육 프로그램의 개발 및 적용 효과. **한국실과교육학회지**, 20(2), 1-20.
- 나보라(2011). 디지털 스토리텔링 수업 모형 개발 및 적용. 석사학위논문, 서울교육대학교, 교육대학원.
- 노소영(2002). 유아 창의성 검사도구의 비교 분석. 석사학위논문, 인제대학교 교육대학원.
- 류수정(2014). 환상동화를 활용한 동극활동이 유아의 창의성에 미치는 영향. 석사학위논문, 한국외국어대학교 교육대학원.
- 문성환, 백현순, 조혜경(2011). UCR 전자키트 활용 실과 교육이 초등학생의 전자 수업에 대한 이해도와 흥미도에 미치는 효과. **한국실과교육학회지**, 22(3), 176-222.
- 문현(2011). 스토리텔링을 활용한 조선시대 초상화 감상지도방안 연구. 석사학위논문, 국민대학교 대학원.
- 박광렬(2005). 손놀림과 논리 사고력 학습이 포함된 초등학교 로봇 교육 도구의 개발에 관한 연구. **한국실과교육학회지**, 18(2), 15-27
- 박광렬(2008). 초등 실과교과의 기술영역 교육을 위한 예비교사 대상의 로봇 활용 교육 과정안 개발. **한국실과교육학회지**, 21(1), 273-296.
- 박광렬(2011). 초등학교 로봇 교육 및 교구의 현황과 발전 방향의 고찰. **한국실과교육학회지**, 24(3), 323-343.
- 박병은(2007). Digital Storytelling이 자기표현력 신장에 미치는 효과. 석사학위논문, 전북대학교 교육대학원.
- 박상우(2011). 과학과 디지털교과서 적용이 초등학생의 과학 학업성취도와 흥미도에 미치는 영향. 석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원.
- 박홍제(2011). 로봇교육 연극활동이 아동의 창의성에 미치는 영향. 석사학위

- 논문, 서울교육대학교 교육대학원.
- 박홍제, 문성환(2010). 아동의 창의력 신장을 위한 로봇교육 연극 프로그램 개발 및 적용. **한국실과교육학회지**, 23(2), 159-181.
- 배영권(2006). 창의적 문제해결력 신장을 위한 유비쿼터스 환경의 로봇프로그래밍 교육 모형. 박사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 산업자원부(2007). 로봇산업 승인 통계집.
- 서경숙(2008). 로봇주제 집단탐구활동이 유아의 창의성에 미치는 효과. 석사학위논문, 동아대학교 교육대학원.
- 서민진(2009). 로봇교육을 활용한 청소년 인터넷 중독 예방 교육을 위한 프로그램 모형 개발. 석사학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원.
- 서지은(2006). 초등 3·4학년을 위한 효과적인 스토리텔링 활용방안. 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 서형엽(2010). MBTI에 따른 모듈 구성이 창작로봇 제작 모듈의 창의성과 상호작용에 미치는 효과. 박사학위논문, 충남대학교 교육대학원.
- 성영훈, 하석운(2010). 웹2.0 기반의 온라인 로봇 프로그래밍 교육시스템 개발. **한국정보교육학회지**, 14(1), 13-23.
- 손민정(1999). 동기와 창의성과의 관계 연구 - T.Amabile 창의성 이론을 중심으로. 석사학위논문. 숙명여자대학교 교육대학원.
- 송정란(2006). 스토리텔링의 이해와 실제. 서울: 문학아카데미.
- 송정범(2010). STEM 통합교육 기반 교실 친화적 로봇교육 모형. 박사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 염혜진(2006). 스토리텔링을 활용한 말하기 능력 신장연구. 석사학위논문, 한국외국어대학교 교육대학원.
- 우승희(2013). 창의성 신장을 위한 평가 방법에 대한 논의. 석사학위논문, 홍익대학교 교육대학원.
- 유영길(2007). 기술교육분야에 적용하기 위한 다족로봇의 개발. **한국실과교육학회지**, 20(2), 177-194.
- 이경화(2002). 한국적 페미니즘 미술의 초등 미술수업 적용 방안 연구. 석사학위논문, 서울교육대학교 교육대학원.

- 이은경, 이영준(2008). 로봇 활용 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결성향에 미치는 영향. **대한공업교육학회지**, 33(2), 120-136.
- 이의정(2008). 디지털 스토리텔링을 활용한 영어 수업 방안. 석사학위논문, 부산외국어대학교 교육대학원.
- 이인선(2013). 그림책 읽기 활동이 유아의 창의성에 미치는 영향. 석사학위논문, 송실대학교 교육대학원.
- 이인성(2014). 스토리텔링을 활용한 미술 수업의 교육적 효과. 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원.
- 이태욱(2006). 마이크로 로봇 교육을 통한 초등학교 창의성 계발에 대한 연구. 석사학위논문, 제주교육대학교 교육대학원.
- 장영신(2010). 스토리텔링을 활용한 명화감상활동이 아동의 미술 감상능력에 미치는 효과. 석사학위논문, 순천향대학교 교육대학원.
- 정기철, 문장현(2005). 마이크로 로봇. 서울: 복두출판사.
- 정동규(2007). 창의적 문제 해결력 신장을 위한 초등학교에서의 로봇 활용 교육 프로그램의 개발과 적용. 석사학위논문, 진주교육대학교 교육대학원.
- 정혜승(2002). 인터넷 환경에서의 디지털 스토리텔링(Digital Storytelling)에 관한 연구. **디자인포럼**21, 5(1), 237-251.
- 조용만(2007). 레고(LEGO)로봇을 활용한 컴퓨터 프로그래밍 교육모형 개발. 석사학위논문, 연세대학교 교육대학원.
- 조혜경(2011). 미래학교에서의 로봇 및 IT를 통한 창의적 학습환경 조성의 방향. 한국교육개발원.
- 최유미(2012). 동화를 활용한 토론활동이 유아의 비판적 사고에 미치는 영향. 석사학위논문, 연세대학교 교육대학원.
- 최유현(2003). 로봇의 교육적 활용을 위한 교육 프로그램 모형 개발. **한국실과교육학회지**, 16(3), 75-90.
- 한국교육개발원(2002). **창의성 계발 교수·학습 모형 및 자료 개발 연구** (RR2002-8).

- 한아름(2009). *스토리텔링을 이용한 유아영어교육 방법론*. 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- Arthur, J. Cropley(2004). *창의성 계발과 교육*(이경화, 최병연, 박숙희 공역). 서울: 학지사. (원저 2001 출판)
- Baer, J.(1997). *창의적인 교사, 창의적인 학생*(전경원 역). 서울: 창지사. (원저 1997 출판)
- Guilford, J. P.(1970). *Traits of creativity*. Penguin.
- Maslow, R. S.(2009). *동기와 성격*(오혜경 역). 파주: 21세기북스. (원저 1954 출판)
- McWilliams, T.P. & McWilliams, V.B.(2000). Another look at theoretical and empirical issues in event study methodology. *Journal of Applied Business Research*, 16(3), 1-12..
- Ohler, J.(2007). *Digital storytelling in the classroom*. St Martins Press.



A B S T R A C T *

The Effects of Robot Education Program Applied with Storytelling on Elementary School Students' Creativities and Interests about Robots

Moon, Kyoungwan

**Major in Elementary Practical Arts Education
Graduate School of Education
Jeju National University**

Supervised by Professor Kim, Heuipil

The purpose of this study was to develop a robot education program applied with storytelling that can be applied to elementary school students and tried to verify the effects of that program on creativities and interests about robots.

The results of this study were as follows.

First, a robot education program based on a storytelling instructional model was developed. There are 4 main subjects consisting of 'exploring of robots', 'Basic

* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in February, 2015.

learning of robots', 'making robots', 'presentation and evaluation'. And there are also 10 periods of lesson plan for learning of robots related to 4 main subjects and every period consists of creative thinking techniques to help students thinking activities.

Second, to validate the above hypotheses, the study was conducted by dividing the 5th graders in D elementary school in Jeju into the experimental group and the comparison group. And a total of 24 students that applied the robot education program with storytelling were carried out to the experimental group. And a total of 26 students that applied normal lecture robot education program were carried out to the comparison group. As robot education program applied with storytelling was validated to be effective to develop creativities of elementary school students in comparison with normal lecture robot education program.

Third, As robot education program applied with storytelling was validated to be effective to develop interests about robots in comparison with normal lecture robot education program.

As robot education program applied with storytelling was validated to be effective to develop elementary school students' creativities and interests about robots. Consistently, more long-term studies are needed to increase the effectiveness of robot education program applied with storytelling.

Key Words: Creativity, Practical Arts Education, Robot Education Program, Storytelling.

부 록

[부록 1] 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 과정안

[부록 2] 강의식 로봇교육프로그램 교수·학습 과정안

[부록 3] 로봇에 대한 흥미도 검사지

[부록 4] 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램의 수업 자료 및 결과물



[부록 1] 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램 교수·학습 과정안

(1-2차시)

주 제	로봇 탐구	창의성	개방성	○
학 습 목 표	스토리텔링을 통하여 로봇의 기원에 대해 알아보고 로봇에 대해 탐구할 수 있다.		유창성	○
대 상	5학년 24명		융통성	○
차 시	1-2 / 10		독창성	○

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※) 창의성(☆)
이야기 제시하기	이야기 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 그림보고 추측하기 ① 그림을 보고 어떤 내용인지 추측해봅시다. ● 스토리텔링 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">주인공이 신기한 식물을 통해 로봇나라로 가게 되는 이야기</div>	10	★PPT(스토리텔링) ☆개방성
	이야기 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 공부할 문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">스토리텔링을 통하여 로봇의 기원에 대해 알아보고 로봇에 대해 탐구해보자.</div> <ul style="list-style-type: none"> ● 학습 활동 파악 	10	★PPT(스토리텔링)
이야기 구성	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 스토리텔링 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">주인공이 로봇나라로 가서 로봇에 대해 알게 되고, 우연히 만난 망가진 로봇을 고쳐주는 이야기</div>	10	
자료 준비하기	로봇 부품 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇 부품과 친해지기 ① 오늘의 이야기에 나온 ‘울로’에 대해 알아보도록 하겠습니다. ● 로봇 부품에 관련한 안전교육 ● 로봇 부품(리벳, 울로틀) 안내 	10	※ 로봇 부품에 대한 안전교육 ★로봇부품 ☆융통성
제작하기	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇 제작 ① 망가진 울로 로봇을 고치려면 어떻게 해야 할까요? ⑤ 리벳과 울로틀을 이용하여 연결해 주어야 합니다. 	30	☆독창성 ☆유창성
공유 및 정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 소감 발표 ① 수업 후 느낀 점을 발표하여 봅시다. ● 학습내용 정리 	10	

(3-4차시)

주 제	로봇 기초원리 학습 (1)	창의성	개방성	○
학 습 목 표	스토리텔링을 통하여 로봇의 구동장치를 알 수 있다.		유창성	○
대 상	5학년 24명		융통성	○
차 시	3-4 / 10		독창성	○

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※) 창의성(☆)
이야기 제시 하기	이야기 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 이야기 상기 및 문제파악 ① 지난 시간에 이야기가 어떻게 끝이 났었나요? ⑤ 로봇머신이 오작동하여 동물 나라로 가게 되었습니다. ● 스토리텔링 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 동물나라로 가게 된 주인공들이 동물 로봇을 만들어 위기를 탈출하는 내용 </div>	10	★PPT(스토리텔링) ☆개방성
	이야기 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 공부할 문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 스토리텔링을 통하여 로봇의 구동장치를 알아보자. </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 학습 활동 파악 	10	
이야기 구성	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 구성하기 ① 여러분이라면 어떤 동물 로봇을 만들어 위기를 탈출하겠습니까? ● 자신만의 동물 로봇을 상상하여 이야기 만들기 	10	☆융통성, 독창성
자료 준비 하기	로봇 기초 원리 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇의 구동장치 알아보기 ① 로봇의 구동장치, 모터에 대해 알면 움직이는 로봇을 만들 수 있습니다. 로봇 부품들을 이용하여 기초 원리를 알아보도록 합니다. 	10	★모터
제작 하기	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 움직이는 동물 로봇 제작 ① 자신이 상상한 동물 로봇에 가깝게 로봇을 만들어 봅시다. 	30	★로봇세트 ☆유창성
공유 및 정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 동물 로봇 발표 ● 소감 발표 ① 수업 후 느낀 점을 발표하여 봅시다. 	10	※발표를 통해서 피드백하는 시간을 갖는다.

(5-6차시)

주 제	로봇 기초원리 학습(2)	창의성	개방성	○
학 습 목 표	스토리텔링을 통하여 센서에 반응하는 로봇을 만들고 자신만의 스토리를 만들 수 있다.		유창성	○
대 상	5학년 24명		융통성	○
차 시	5-6 / 10		독창성	○

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※) 창의성(☆)
이야기 제시 하기	이야기 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 이야기 상기 및 문제파악 ① 지난 시간에 이야기가 어떻게 끝이 났었나요? ③ 로봇을 타고 동물나라를 탈출하였습니다. ● 스토리텔링 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 무서운 동물을 피해 탈출하여 소리의 나라와 빛의 나라로 가게 된 이야기 </div>	10	★PPT(스토리텔링) ☆개방성
	이야기 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 공부할 문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 스토리텔링을 통하여 센서에 반응하는 로봇을 만들고 자신만의 스토리를 만들어 보자. </div>	10	
이야기 구성	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 구성하기 ① 여러분이라면 소리의 나라 왕과 빛의 나라 왕이 낸 퀴즈를 해결하기 위하여 어떻게 하겠습니까? ● 자신만의 로봇을 상상하여 이야기 만들기 	10	☆독창성, 융통성
자료 준비 하기	로봇 기초 원리 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇의 센서 알아보기 ① 로봇의 소리 센서와 적외선 센서에 대해 알면 소리와 빛에 반응하는 로봇을 만들 수 있습니다. 로봇 부품들을 이용하여 기초 원리를 알아보도록 합니다. 	10	★소리센서
제작 하기	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 소리에 반응하는 로봇 제작 ① 소리 센서를 이용하여 소리가 나면 움직이고, 조용할 때는 가만히 서있는 로봇을 만들어 위기를 탈출하여 봅시다. ● 빛에 반응하는 로봇 제작 ① 적외선 센서를 이용하여 빛에 따라 움직이는 로봇을 만들어 위기를 탈출하여 봅시다. 	30	★로봇세트 ☆유창성
공유 및 정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 소리 센서, 적외선 센서 로봇 발표 ● 소감 발표 ① 수업 후 느낀 점을 발표하여 봅시다. 	10	※발표를 통해서 피드백하는 시간을 갖는다. ☆창의적 성격

(7-8차시)

주 제	로봇 스토리 제작	창의성	개방성	○
학 습 목 표	로봇을 통하여 스토리를 만들 수 있다.		유창성	○
대 상	5학년 24명		융통성	○
차 시	7-8 / 10		독창성	○

학습 단계	학습 요소	교수 · 학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※) 창의성(☆)
이야기 제시 하기	이야기 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 이야기 상기 및 문제파악 ① 지난 시간에 이야기가 어떻게 끝이 났나요? ⑤ 소리의 나라, 빛의 나라 왕이 낸 문제를 해결하고 집으로 돌아갈 수 있는 지도를 받았습니다. ● 스토리텔링 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 집으로 돌아갈 수 있는 지도를 받고 집으로 돌아가던 중 마녀를 만나는 이야기 </div>	10	★PPT(스토리텔링) ☆개방성
	이야기 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 공부할 문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 로봇을 통하여 스토리를 만들어보자. </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 학습 활동 파악 	5	
이야기 구성	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 구성하기 ① 마녀가 자신을 재밌게 해줄 수 있는 이야기를 만들면 길을 내어주겠다고 하였는데 여러분은 어떤 이야기를 만들고 싶습니까? ● 상상하여 이야기 만들기 	5	☆독창성, 융통성
자료 준비 하기	스토리 보드 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 스토리보드 만들기 ① 모둠별로 어떤 내용의 이야기를 만들지 스토리보드를 만들어봅시다. 	20	★활동지(스토리보드)
제작 하기	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 스토리보드에 맞춰 로봇 제작 ① 모둠별로 만든 스토리보드에 맞게 기초원리도 적용하여 로봇을 만들어봅시다. 	30	★로봇세트 ☆유창성, 독창성
공유 및 정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 소감 발표 ● 차시예고 ① 다음 시간에 모둠별로 만든 이야기를 발표해보겠습니다. 	10	

(9-10차시)

주 제	발표 및 평가	창의성	개방성	○
학 습 목 표	친구들에게 로봇으로 스토리텔링을 할 수 있고 친구의 스토리텔링을 보고 피드백을 할 수 있다.		유창성	○
대 상	5학년 24명		융통성	○
차 시	9-10/ 10		독창성	○

학습 단계	학습 요소	교수 · 학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※) 창의성(☆)
이야기 구성	지난 학습 내용 상기	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 이야기 상기 및 문제파악 ① 지난 시간에 이야기가 어떻게 끝이 났나요? ⑤ 마녀를 재밌게 해 줄 수 있는 이야기를 꾸미면 집으로 돌아갈 수 있게 해주겠다고 하였습니다. 	10	★PPT(스토리텔링) ☆개방성
	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 내용 파악 ① 지난 시간에 모듈별로 로봇을 이용한 이야기를 만들어보았습니다. 오늘은 마녀에게 들려줄 여러분들이 만든 이야기를 발표해보도록 하겠습니다. ● 공부할 문제 확인 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 친구들에게 로봇으로 스토리텔링을 할 수 있고 친구의 스토리텔링을 보고 소감을 말해보자. </div>	5	
자료 준비	배경 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 배경판 만들기 ① 이야기에 맞는 배경판을 만들어 봅시다. 	15	★ 우드락 ★ 가위, 종이, 풀 ☆융통성, 독창성
연습 하기	발표 연습	<ul style="list-style-type: none"> ● 스토리텔링 제작 ① 모듈별로 발표할 내용을 연습해 봅시다. 	10	★ 로봇세트
공유 및 정리	발표 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 만든 작품으로 친구들 앞에서 스토리텔링하기 ● 모듈별로 친구들과 로봇 연극하기 ● 평가하기 ① 자신이 마녀라고 상상하고, 친구들의 발표 중 인상 깊었던 내용을 발표하여 봅시다 ● 소감 발표하기 	30	★ 피드백 활동지 (내가 마녀라면?) ☆독창성, 유창성

[부록 2] 강의식 로봇교육프로그램 교수·학습 과정안

(1-2차시)

주 제	로봇 탐구
학 습 목 표	로봇의 기원에 대해 알아보고 로봇에 대해 탐구해보자.
대 상	5학년 26명
차 시	1-2 / 10

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※)
도입	동기 유발	● 주변에서 볼수 있는 로봇에 대해서 이야기 하기	10	★ppt
	학습문제 파악	● 학습 문제 파악 로봇의 기원에 대해 알아보고 로봇에 대해 탐구해보자.	10	
전개	학습 내용 안내	● 로봇의 기원 알기 ● 간단한 로봇 제작하기	10	
	로봇 부품 안내	● 로봇 부품과 친해지기 ① 오늘의 이야기에 나온 '울로'에 대해 알아보도록 하겠습니다. ● 로봇 부품에 관련한 안전교육 ● 로봇 부품(리벳, 울로틀) 안내	10	※ 로봇 부품에 대한 안전교육 ★로봇부품
	로봇 제작	●로봇 제작 ① 망가진 울로 로봇을 고치려면 어떻게 해야 할까요? ⑤ 리벳과 울로틀을 이용하여 연결해 주어야 합니다.	30	
정리	피드백	●소감 발표 ① 수업 후 느낀점을 발표하여 봅시다. ●학습내용 정리	10	

(3-4차시)

주 제	로봇 기초원리 학습 (1)
학 습 목 표	로봇의 구동장치를 알 수 있다.
대 상	5학년 26명
차 시	3-4 / 10

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시간 (분)	자료(★) 및 유의점(※)
도입	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇의 구동장치 보여주기 ● 이것은 무엇에 쓰는 물건일까요? 	10	★ 구동장치 사진
	학습 문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 학습 문제 파악 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">로봇의 구동장치를 알아보자.</div>	10	
전개	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇의 구동장치 알기 ● 움직이는 로봇 제작하기 	10	
	로봇 기초 원리 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇의 구동장치 알아보기 ① 로봇의 구동장치, 모터에 대해 알면 움직이는 로봇을 만들 수 있습니다. 로봇 부품들을 이용하여 기초 원리를 알아보도록 합시다. 	10	★모터
	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 움직이는 동물 로봇 제작 ① 자신이 상상한 동물 로봇에 가깝게 동물 로봇을 만들어 봅시다. 	30	★로봇세트
정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 동물 로봇 발표 ● 소감 발표 ① 수업 후 느낀 점을 발표하여 봅시다. 	10	※발표를 통해 서로 피드백하는 시간을 갖는다.

(5-6차시)

주 제	로봇 기초 원리 학습(2)
학 습 목 표	로봇의 센서를 알 수 있다.
대 상	5학년 26명
차 시	5-6 / 10

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시간 (분)	자료(★) 및 유의점(※)
도입	동기 유발	● 소리 센서, 적외선 센서 보여주기	10	★소리센서, 적외선 센서 사진
	학습 문제 파악	● 이야기 내용 파악하기 ● 학습 문제 파악 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">로봇의 센서를 알아보자.</div>	10	
전개	학습 내용 안내	● 로봇의 센서 알아보기 ● 소리에 반응하는 로봇 제작 ● 빛에 반응하는 로봇 제작	10	
	로봇 기초 원리 안내	● 로봇의 센서 알아보기 ① 로봇의 소리 센서와 적외선 센서에 대해 알면 소리와 빛에 반응하는 로봇을 만들 수 있습니다. 로봇 부품들을 이용하여 기초 원리를 알아보도록 합시다.	10	★소리센서 ★적외선 센서
	로봇 제작	● 움직이는 소리와 빛에 반응하는 로봇 제작	30	★로봇세트
정리	피드백	● 소리 센서, 적외선 센서 로봇 발표 ● 소감 발표 ① 수업 후 느낀 점을 발표하여 봅시다.	10	※발표를 통해서 피드백하는 시간을 갖는다.

(7-8차시)

주 제	로봇 스토리 제작
학 습 목 표	로봇의 원리를 바탕으로 나만의 로봇 만들기
대 상	5학년 26명
차 시	7-8 / 10

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※)
도입	전시학 습상기	<ul style="list-style-type: none"> ● 전시학습 상기 ● 지금까지 만든 로봇 보여주기 	10	★로봇
	학습 문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ● 이야기 내용 파악하기 ● 학습 문제 파악 <p>로봇의 원리를 바탕으로 나만의 로봇 만들어 보자.</p>	5	
전개	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇 구상하기 ● 나만의 로봇 만들기 	5	
	로봇 제작	<ul style="list-style-type: none"> ● 로봇 구상하기 ① 나만의 로봇을 구상해 봅시다. ● 나만의 로봇 만들기 ① 나만의 로봇을 만들어 봅시다. 	50	★로봇세트
정리	피드백	<ul style="list-style-type: none"> ● 소감 발표 ● 차시예고 ① 다음 시간에 나만의 로봇을 발표해 봅시다. 	10	※발표를 통해 서로 피드백하는 시간을 갖는다.

(9-10차시)

주 제	발표 및 평가
학 습 목 표	친구들에게 나만의 로봇을 소개할 수 있다.
대 상	5학년 26명
차 시	9-10/ 10

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동	시 간 (분)	자료(★) 및 유의점(※)
도입	지난 학습 내용 상기	<ul style="list-style-type: none"> ● 지난 이야기 상기 및 문제파악하기 ① 지난 시간에 모듈별로 로봇을 이용한 이야기를 만들어 보았습니다. 	10	
	학습 내용 안내	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 문제 파악 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">친구들에게 나만의 로봇을 소개할 수 있다.</div>	10	
전개	로봇 소개하 기	<ul style="list-style-type: none"> ● 나만의 로봇 소개하기 ① 한명씩 나와서 나만의 로봇을 소개해 봅시다. 	45	★ 로봇세트
정리	정리 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 정리하기 ● 평가하기 ① 친구들의 발표 중 인상 깊었던 내용을 발표하여 봅시다 ● 소감 발표하기 	15	※발표를 통해 서로 피드백하는 시간을 갖는다.

[부록 3] 로봇에 대한 흥미도 검사지

() 학년 () 반 이름() 성별()
여러분 안녕하세요? 로봇 교육에 대한 여러분의 생각이 어떤지가 궁금합니다. 여러분의 솔직한 대답은 앞으로 더욱 재미있는 로봇 교육 공부에 큰 도움이 될 것입니다. 이 설문지는 여러분의 성적과는 아무 상관이 없으며, 설문결과는 오직 선생님만 알고 있을 것입니다. 그러므로 여러분은 문제를 잘 읽고 여러분의 생각에 가장 가까운 대답을 골라 주시면 되겠습니다. 본 설문조사에 참여해 주셔서 대단히 감사합니다.

1. 여러분은 평소 로봇을 좋아하나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

2. 여러분은 로봇이 등장하는 TV 프로그램이나 애니메이션, 영화를 좋아하나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

3. 여러분은 로봇 교육을 받고 싶나요?

① 매우 그렇다	5② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

4. 여러분은 로봇의 원리와 로봇과 관련된 지식을 배우고 싶나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

5. 여러분은 로봇 관련 동아리가 있다면 들어가고 싶나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

6. 여러분은 로봇을 가지고 놀거나 활동하는 것을 좋아하나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

7. 여러분은 로봇과 관련된 직업에 흥미가 있나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

8. 여러분은 어른이 되어 로봇과 관련된 직업을 갖고 싶나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

9. 로봇 교육 내용이 어려워 공부하는데 걱정이 되나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

10. 여러분은 로봇 교육 시간에 질문을 받을까봐 두근거리나요?

① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통이다.	④ 그렇지 않다.	⑤ 매우 그렇지 않다.

-응답해주셔서 감사합니다-

[부록 4] 스토리텔링을 적용한 로봇교육프로그램의 수업 자료 및 결과물

<수업자료(ppt) 예시>

위험하지 않을까?

집도 망가 졌는데 뭘.. 한번 가보자!

우리 올라가보자.

나무의 끝에 도착하니..

기다리고 있었습니까?

어? 저기 뭐가 보이는데?

로봇 왕국

로봇왕국?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

로봇의 발전 역사.

로봇은 어떻게 발전해 왔나요..?

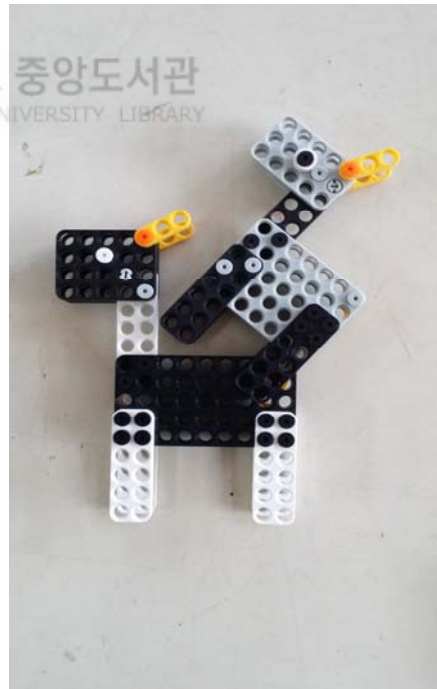
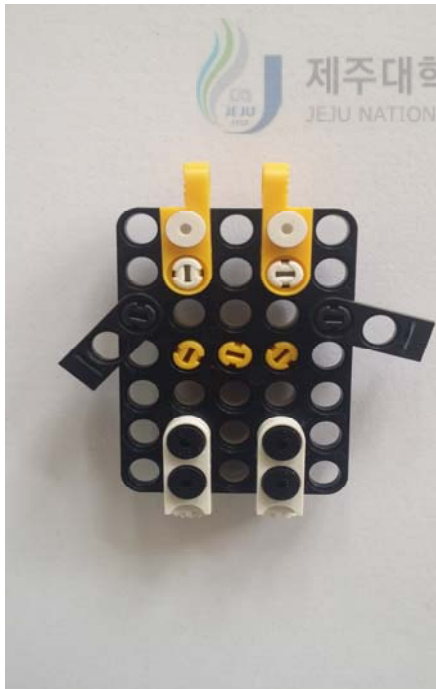
냥이,아지,무지는 무사히 집에 갈 수 있을까요?

분해된 로봇을 조립하여 보세요!

<수업장면 및 결과물 예시>



- 수업장면 -



- 로봇탐구 -



- 로봇 기초 원리 학습 -



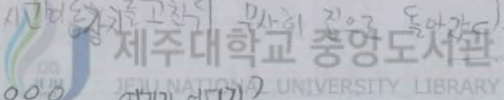
- 로봇 기초 원리 학습 -

이야기의 주제	<ul style="list-style-type: none"> ● 아마존 탐험대
인물	<ul style="list-style-type: none"> ●인물1 : 강돌 = 리더십이 강하고 문제를 잘 풀 리디
	<ul style="list-style-type: none"> ●인물2 : 경인 = 똑똑하고 정보 수집을 잘함
	<ul style="list-style-type: none"> ●인물3 : 김성 = 남학생이라면서 탐험대에 필요한 물건들
	<ul style="list-style-type: none"> ●인물4 : 김동이 = 김은 잘 대충
배경	시간적배경 : 미래
	공간적배경 : 아마존
사건	사건1 : 원래는 이 도서관이었는데 시간탐험대에서 갑자기 시간이동전기가 고장나 떨어짐
	사건2 : 그곳은 바로 아마존 그들은 시간탐험대에서 아마존 탐험대로 변하는데...
	사건3 : 강돌, 경인, 김은, 김동이 이득이 아마존에 위치한 식물들을 만남 그중 주인공은 재규어
	사건4 : 재규어들은 목각치고 시간이동장치를 띄움

- 스토리 제작 -

주제에 알맞은 이야기 꾸며 써보기- 사건 () 이다 이름()

~~가도~~ 강도, 경의, 작한 리, 강도는 시간당 컴퓨터 아들은 시간당 컴퓨터
 강하고있다. 갑자기!!; 시간이동 장치가 고장나 버린가로
 들어진다. 그곳은 바로 아마존!!! 아들은
 절망에 빠지는데... 강도에 리더쉽으로 아이들은
 아마존 탐험대를 만들고 시간이동 장치의 부품들
 찾으러 가고있다. 강도는 무사히 잘치냈고 그다음날
 재규어가 나 타났다 강도와 강도가 사울로벨을 한다.
 먼저 강도가 강을 뺏아 재규어가 공격한다. 이때 강도가
 강으로 재규어를 때리고 그다음 강도가 바로 재규어를
 무사히 목격했다. 그리고 시간이동 장치 부품은 다찾고 이들의
 경우로 시간이동 장치를 고친다. 무사히 강으로 돌아간다.
 / 강도: 오오... 여기 어디지?
 경의: 혹시 아마존?
 공극병: 안돼 혹시 우리정역 제 못독아가?
 * 강도: 시간이동 장치도 고장났었다.
 강도! 관찰아들이야 무사시간 탐험대의 부품을 찾아보자.
 대걸이; 그래...
 해신: 강도! 아마존 탐험대는 강도를 부쳐 잘 권됐다.
 강도! 이제 시간이동 장치에 중요한 모터를 찾으려면
 해신: 한시간
 강도! 어 제가 모터가 없소!!!



- 스토리 제작 -

