

# 스토리텔링을 활용한 물리 교수·학습 방법이 과학적 태도와 개념 이해 인식에 미치는 효과

손정우\*

경상대학교

## The Effects of Physics Teaching-Learning Method Using Storytelling on Scientific Attitudes and Perception of Concepts Understanding

Jeongwoo Son\*

Gyeongsang National University

**Abstract** : Most students have difficulties and negative perceptions about physics learning. Especially, it is difficult to understand the whole context by learning based on logical-scientific thinking which excludes narrative thinking. This study aims to develop a storytelling teaching-learning method using the narrative thinking in physics lessons for improving the difficulty of students of physics learning. For this purpose, a storytelling teaching-learning method that can improve scientific attitude and understand and change the concepts was developed through literature research. The following results were confirmed its effects to apply high school students and middle school students. First, the teaching-learning method using the storytelling for high school students with low interest in learning had a significant effect in science-related occupation, interest in science and science-related activities, criticism, openness, cooperation, and spontaneity. Second, the middle school students who are active in learning recognized that teaching and learning methods using storytelling helped to understand physics concepts. The storytelling teaching-learning method developed through this study is expected to stimulate students' interest and motivation in physics and to be useful for learning concepts by improving their scientific thinking skills.

**keywords** : story, storytelling, scientific attitude, concepts understanding, teaching-learning method

### I. 서론

2015 개정 교육과정에서 ‘통합과학’은 모든 학생들이 필수로 이수해야 하는 과목이다. 통합과학은

물리, 화학, 생명과학, 지구과학의 네 영역이 물질, 규칙성, 시스템, 다양성, 환경, 에너지 등 빅 아이디어 중심의 스토리를 기반으로 통합적으로 제시되었다(MOE, 2015). 하지만 기존의 과학 교수·학습 방법들은 대부분 논리-과학적 사고를 기반으로 진

\*교신저자: 손정우 (cnbe@gnu.ac.kr)

\*\*이 논문은 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A2A01013749)

\*\*\*2017년 5월 31일 접수, 2017년 8월 16일 수정원고 접수, 2017년 8월 22일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2017.41.2.213>

행되어 스토리를 이해하는 내러티브 사고가 배제되었기 때문에 스토리 중심의 학습에 대한 맥락을 이해하기 어렵다(Kang, 2011). 따라서 새 교육과정에 부합하는 학생들의 스토리 기반 학습을 위해서는 내러티브 사고를 활용한 과학 수업을 통해 학생들이 실제적 지식을 습득할 수 있게 하고, 나아가 개념 변화 및 과학적 관점을 형성할 수 있도록 해야 한다(Kim & Kim, 2002). 내러티브는 일련의 사건을 스토리 방식으로 연결한 것이며(Polkinghorne, 1988), 이를 효과적으로 표현하고, 지식을 재생산해내는 과정이 스토리텔링이며, 내러티브 사고에 의해 만들어지는 사람들의 의도와 그 변화가 개입된 스토리를 수업 중에 작성하고, 서로 공유하는 수업을 스토리텔링 수업이라고 한다(Son, 2013a). 즉 과학 학습에 대한 맥락을 이해하기 위해서는 내러티브 사고를 바탕으로 하는 스토리텔링 활용 수업이 필요하다.

내러티브 사고를 활용하는 스토리텔링 활용 수업의 효과는 그동안 여러 연구들에 의해 검증되었는데, 동기유발(Lee & Lee, 2012), 개념이해(Wells, 1986), 개념변화(Stinner & Williams, 1993), 태도 향상(Park, 2006) 등에서 효과적인 것으로 나타났다. 국내에서 이뤄진 스토리텔링 활용 과학 수업에 대한 연구들은 과학적 태도 향상에 관한 것이 대부분이다. Kang & Jeon(2014)은 초등학교 과학 수업에서 이야기를 쓰고 발표하는 스토리텔링 수업을 진행하였는데 비록 그 과정에서 학생들이 표현하는 것에 어려움을 겪었으나, 주의, 자신감, 만족감 등의 과학 학습 동기와 과학적 태도가 향상됨을 밝혔다. 또 과학자 스토리(갈릴레이, 뉴턴, 패러데이)를 기반으로 하는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 과학영재 학생들의 과학 수업의 흥미, 과학 관련 직업의 선호 등 여러 과학에 대한 태도를 향상시킨 바 있다(Son, 2013a). 그리고 Han & Shin(2016)의 연구는 문과계열 학생들을 대상으로 화학I을 스토리텔링 활용 수업으로 진행한 결과 화학 학습에 대한 두려움과 걱정이 감소함을 보였다. 즉 스토리

텔링 활동을 통해 학생들은 과학적 태도를 향상시켜 과학에 대한 긍정적 인식을 가지며, 과학 학습의 두려움을 해결하는 데 도움을 받을 수 있다. 따라서 과학에 흥미가 다소 떨어지는 학생들일지라도 과학에 대한 흥미와 동기유발을 일으켜 과학 학습의 자신감을 함양하는 데는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 효과적임을 알 수 있다. 그리고 중·고등학교에서는 실험실에서 탐구활동을 충분히 할 수가 없어 과학에 대한 흥미를 높이지 못하는 경우도 있다는 연구(Park, 2013)가 있으므로, 탐구활동을 대체하는 방안으로 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 적극 활용할 필요가 있다.

특히 논리-수학적 사고를 기반으로 학습하는 물리 과목을 기피하는 학생들을 위해 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 적극 도입되어야 한다. 그동안 고등학생들의 물리 선택이 줄어드는 현상에 대한 이유를 알아보기 위한 연구는 10여 년 전부터 꾸준히 있어 왔다. 전국 7개 지역의 고등학교 1학년생 728명을 대상으로 한 Lee(2003)의 연구에 따르면, 물리를 선택하지 않는 이유가 ‘물리가 어렵고 이해가 안 되기 때문(52.9%)’, ‘계산이 싫고, 공식이나 수식이 복잡하기 때문(24.3%)’이라는 의견이 많았다. 또 구리시 고등학생들의 물리Ⅱ 선택 기피이유에 대해 연구한 Park(2008)에 따르면, ‘물리 내용 자체의 어려움 때문에 물리Ⅱ 교과목의 선택을 기피한 경우가 52%, 재미가 없음이 26%로 나타났다. 즉 학생들이 물리를 선택하지 않는 이유로 ‘물리 학습의 어려움, 재미와 흥미의 부족’이라 볼 수 있으므로, 물리 학습이 계산 중심의 문제풀이를 개선하기 위해 어렵지 않고 재미와 흥미가 있도록 하는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 필요하다.

대부분의 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 서로 대립되는 개념을 스토리 속에 넣어 학생들의 개념 변화를 유도하는 데 중점을 둔 Egan(1986)의 스토리형식모형과 사전수업-스토리텔링-사후수업의 3단계의 수업 전략을 제시한 Ellis & Brewster(1991)의 스토리텔링 수업설계 전략에 기

반을 두고 개발되고 있다(Son, 2013a). 하지만 이들은 모두 교사가 미리 준비한 스토리에 따라 학생들이 참여하는 형식으로 구현되어 학생들의 자기주도적인 학습이 부족하다. 2015 개정 과학과 교육과정은 학생 참여형 수업을 통한 자기주도적인 학습을 강조하므로(MOE, 2015), 학생들이 직접 스토리를 제작하는 과정을 교수·학습 방법에 포함시킬 필요가 있다.

이상과 같은 교육과정의 변화에 따라 내러티브 사고를 활성화시켜 과학 학습의 맥락을 이해하는 방안으로 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 개발하고, 그 적용 효과를 알아보는 것이 본 연구의 목적이다. 특히 논리-수학적 사고 활동이 많은 물리 영역에 대해 과학적 태도와 개념 이해에 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 효과적인지 알아보고자 하였다. 이미 선행연구들에서 스토리텔링 교수·학습 방법이 과학적 태도에 긍정적 효과를 주고 있음이 밝혀졌지만, 과학적 태도는 다양한 글쓰기 활동과 발표, 토론 등의 표현 기회를 통해 길러질 수 있어 본 연구에서는 물리 학습에 대한 흥미가 낮은 고등학생들을 대상으로 하여 어떤 변화가 있는 지 알아보고자 하였다. 그리고 이와 별개로 스토리텔링 활용 수업이 스토리 속에 포함된 과학 개념을 학생들끼리 자신의 생각을 표현하고, 남의 생각과 비교함으로써 학습할 수 있는 지 확인하기 위해 과학 개념 학습에 적극적인 중학교 과학영재반 학생들에게 적용하였다. 과학 개념 이해 및 개념 변화는 특히 개념 이해를 위해서는 서사나 열거의 방법으로, 개념 변화를 위해서는 대조/비교의 방법을 사용한다(Son, 2013b). 따라서 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 통해 과학적 태도를 향상시켜 물리 학습에 대한 긍정적인 인식을 갖도록 하며, 개념 이해를 원활히 할 수 있도록 하여 물리 학습의 어려움을 해결하는 데 도움이 되는지 확인하고자 한다. 이에 본 연구에서는 학생들이 직접 스토리를 제작하고 발표하는 스토리텔링 활용 교수·학습 과정을 통해 다음과 같은 연구문제를 해결하고자 한다.

첫째, 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 과학적 태도에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 물리 개념 이해에 어떤 영향을 미치는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구에서는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 가져올 과학적 태도 변화와 개념 이해의 도움 정도에 대한 학생들의 인식을 설문을 통해 조사하였다. 연구 대상은 2개의 연구 문제에 대해 각기 다른 집단을 선정하였다. 이는 스토리텔링 교수·학습 방법을 적용하는 과정에서 집단의 특성에 따라 수업 방식의 차이가 있었기 때문이다. 과학적 태도가 뛰어난 집단은 스토리텔링 활용 수업으로 과학적 태도 변화가 크지 않을 것으로 예상되어 개념학습을 스토리텔링 전 활동에 실시하여 개념 이해를 목표로 하였고, 과학적 태도가 낮은 집단은 과학적 태도 함양이 우선되어야 하기에 스토리텔링 전 활동으로 호기심을 자극하는 스토리 이해 활동이 실시되었다. 따라서 연구 대상의 특성에 따라 스토리텔링 활용 수업을 달리하였기에 대상을 구분하여 연구하였다. 과학적 태도 함양을 위한 스토리텔링 활용 교수·학습은 다소 과학에 대한 흥미가 떨어져 과학적 태도 점수가 낮게 나타난 경남 G시의 농촌 지역에 위치한 고등학교 2학년 34명(남 23명, 여 11명)들을 대상으로 물리 수업시간에 진행하였다. 이들이 물리학습에 대해 적극적이지 않음을 해당 학교의 물리교사와의 면담을 통해 알 수 있었고, 사전에 실시한 과학적 태도 검사를 통해 이를 확인할 수 있었다. 그리고 개념 이해를 위한 스토리텔링 활용 교수·학습은 개념 학습에 적극적인 경남 C시에 위치한 중학교의 과학영재학급 학생 1학년 15명(남 8명, 여 7명)을 대상으로 실시하였다. 이들이 물리학습에 적극적인 사실은 영재학급 담당교사와의 면담을 통해 확인하였고, 그들이 생산한 다양한 산출물들의 주제 영역이 물리인 것으로 보아 물리학습을 선호하는 것을 확인할 수 있었다.

## 2. 연구 과정 및 방법

### (1) 스토리텔링 활용 교수·학습 방법 적용

본 연구에서 적용한 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 Son(2013a)이 여러 연구들을 종합하여 제안한 내러티브 스토리텔링과 탐구적 과학글쓰기를 접목한 스토리텔링 활용 교수·학습 방법에서 탐구적 과학글쓰기 대신에 스토리를 작성하고 스토리텔링하는 과정을 중심으로 변형하였다. 새롭게 변형된 교수·학습 방법에 대한 수업 가능성을 확인하기 위해 물리 교사 2명이 예비 수업을 실시하였고, 그 과정에 나타난 문제점들을 반영하여 Figure 1과 같이 재구성하였다.

첫째, 스토리텔링 전 활동은 스토리를 구성하기 위해 과학사에 관한 읽기자료나 일상생활에서의 경험 등에 담긴 스토리를 이해하거나 학습해야 할 개념과 관련된 학습 활동을 실시한다. 과학적 태도 함양을 목적으로 하는 경우에는 스토리 이해를, 개념 이해를 목적으로 하는 경우에는 개념 학습을 중심으로 실시한다. 그리고 두 경우 모두 관련 경험이나 개념을 이용하여 스토리 작성법에 따라 스토리를 구성하고 작성한다.

둘째, 스토리텔링 본 활동은 앞서 작성한 스토리를 모둠 내에서 스토리텔링하면서 수정하거나 이야기의 쉬운 전달을 위해 인포그래픽 등을 추가한다. 이후 전체 학생들을 대상으로 발표한다.

셋째, 스토리텔링 후 활동은 발표된 내용에 대해 동료 평가를 실시하고, 교사는 오류가 있는 내용

등에 대해 피드백을 제공한다. 이후 학생들은 스토리텔링 활동 수업에 대한 수업일지를 작성하여 자기 평가와 반성의 기회를 갖는다. 수업일지는 수업 전, 수업 중, 수업 후 자신의 변화를 중심으로 기록하며, 잘한 일, 잘못된 일, 재미있는 일에 대해 반성하는 글을 작성하도록 한다.

### (2) 스토리 작성법 적용

스토리텔링 활용 교수·학습 방법에서 ‘스토리 구성’단계에서 학생들이 작성해야 할 스토리는 Table 1과 같은 순서에 의해 작성한다. 이 스토리 작성법은 Isabelle(2007)이 압력에 관한 마그데부르그 반구 이야기를 통해 개념 이해와 개념 변화를 유도하려고 제시한 스토리 작성법을 기반으로 연구 목적에 맞게 재구성하였다.

### (3) 수업 적용

과학적 태도 함양을 위한 스토리텔링 활용 수업은 Figure 2에 제시된 교수·학습과정안 예시처럼, 개념 이해를 위한 스토리텔링 활용 수업은 Figure 4에 제시된 교수·학습과정안 예시처럼 실시하였다. 수업 과정 중에는 활동지와 자료가 제공되었고, 마지막 단계에서는 수업일지를 작성하여 자기 평가가 이뤄지도록 하였다. 두 경우 모두 2시간 연속 블록타임으로 4회 총 8시간 분량의 스토리텔링 활용 수업을 진행하였다. 그리고 학생들이 스토리텔링 활용 수업에서 작성한 산출물의 예시는 Figure 3과 Figure 5이다.

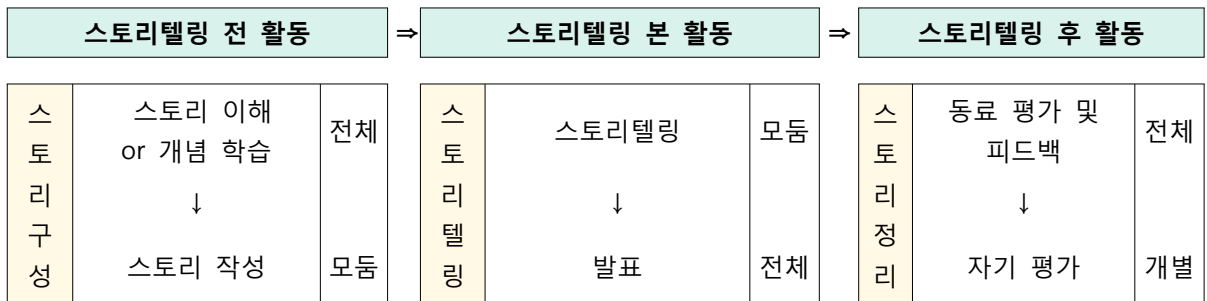


Figure 1. Teaching-learning method using the storytelling

Table 1. How to write a story

단계		작성 방법 및 주의 사항
1	스토리 주제 정하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스토리의 주제가 될 과학적 현상이나 개념을 고른다.</li> <li>• 그 주제에 대해서 학습자들이 무엇을 이해하면 좋을지 결정한다.</li> </ul>
2	스토리 주제 학습하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스토리에서 과학 개념을 명확하고 정확하게 설명할 수 있어야 한다.</li> <li>• 상황이나 설명이 너무 복잡하거나 단순하지 않도록 주의한다.</li> </ul>
3	배경과 문제 상황 만들기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주제와 관련한 일상생활이나 과학적 현상을 생각한다.</li> <li>• 호기심, 흥미를 유발하는 극적인 사건, 인물, 문제 상황을 배치하라.</li> </ul>
4	재미있는 스토리라인 구성하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등장인물과 줄거리를 발전시켜 학습자들이 이야기에 빠져들게 한다.</li> <li>• 강하고 재미있는 인물들을 필수적으로 배치한다.</li> </ul>
5	주제와 스토리 연결하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 줄거리를 효과적으로 전개하여 학습자들이 연관성을 찾도록 한다.</li> <li>• 주제가 드러날 수 있는 아이디어를 사건과 창의적으로 연결한다.</li> </ul>
6	긴장과 갈등 배치하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해결 가능한 문제와 답이 나타날 수 있는 질문을 만든다.</li> <li>• 나중에 해결될 요소들을 서서히 키워나가면서 기대감을 높인다.</li> </ul>
7	인물 간 대화 만들기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대화를 이용하여 과학적 아이디어나 이론을 다른 인물에게 설명한다.</li> <li>• 인물들의 성격이 입체적으로 드러날 수 있게 대화를 활용한다.</li> </ul>
8	주제가 문제를 해결하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학 개념이 스토리에 제시된 문제를 해결하도록 구성한다.</li> <li>• 과학적 아이디어가 대화를 통해 문제에 대한 해결책이 되도록 한다.</li> </ul>
9	스토리 제목 만들기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재미있거나 해학적인 제목을 구성한다.</li> <li>• 간단히 과학적 내용에 따를 수도 있다.</li> </ul>
10	사실과 허구 제시하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스토리의 마지막 부분에 재미를 위해 지어낸 부분을 나열한다.</li> <li>• 스토리의 목표가 의미 있도록 지어낸 부분에 대해 설명한다.</li> </ul>

소단원 제목	중력		
준비물	A3, 12색 싸인펜, 인터넷 검색 가능한 태블릿		
학습 목표	중력을 알고, 중력의 쓰임새를 다양하게 표현할 수 있다.		
학습 활동 및 내용	단계	교수·학습 활동	시간
	스토리 구성	- 읽기자료: 뉴턴의 사과 이야기 - 활동지: 이야기 분석하기 - 중력 개념을 활용한 스토리 작성	45분
	스토리텔링	- 인포그래픽 발표 자료 제작 - 모둠별 발표 및 질의응답	40분
	정리	- 교사가 오류 수정 - 피드백 및 자기 평가	15분

Figure 2. The example of teaching-learning course using storytelling for improving scientific attitude

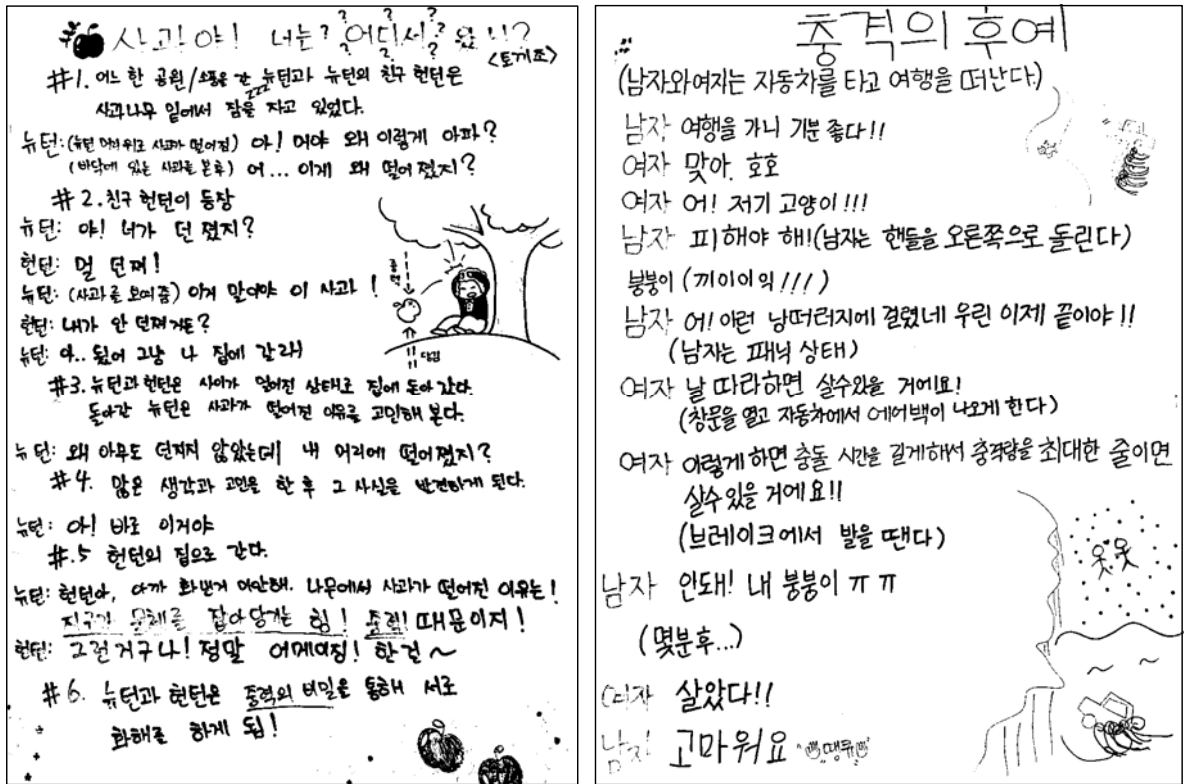


Figure 3. The example of stories written by high school students

소단원 제목	여러 가지 힘		
준비물	A3, 12색 싸인펜, 인터넷 검색 가능한 태블릿		
학습 목표	힘의 종류를 알고, 그 힘의 쓰임새를 다양하게 표현할 수 있다.		
학습 활동 및 내용	단계	교수-학습 활동	시간
	스토리 구성	- 읽기자료: 중력, 전기력, 자기력 관련 상황 제시 - 활동지: 중력, 전기력과 자기력의 개념 이해하기 - 여러 가지 힘 관련 스토리 작성	45분
	스토리텔링	- 인포그래픽 발표 자료 제작 - 모듈별 발표 및 질의응답	40분
	정리	- 교사가 오류 수정 - 피드백 및 자기 평가	15분

Figure 4. The example of teaching-learning course using storytelling for understanding and changing concepts

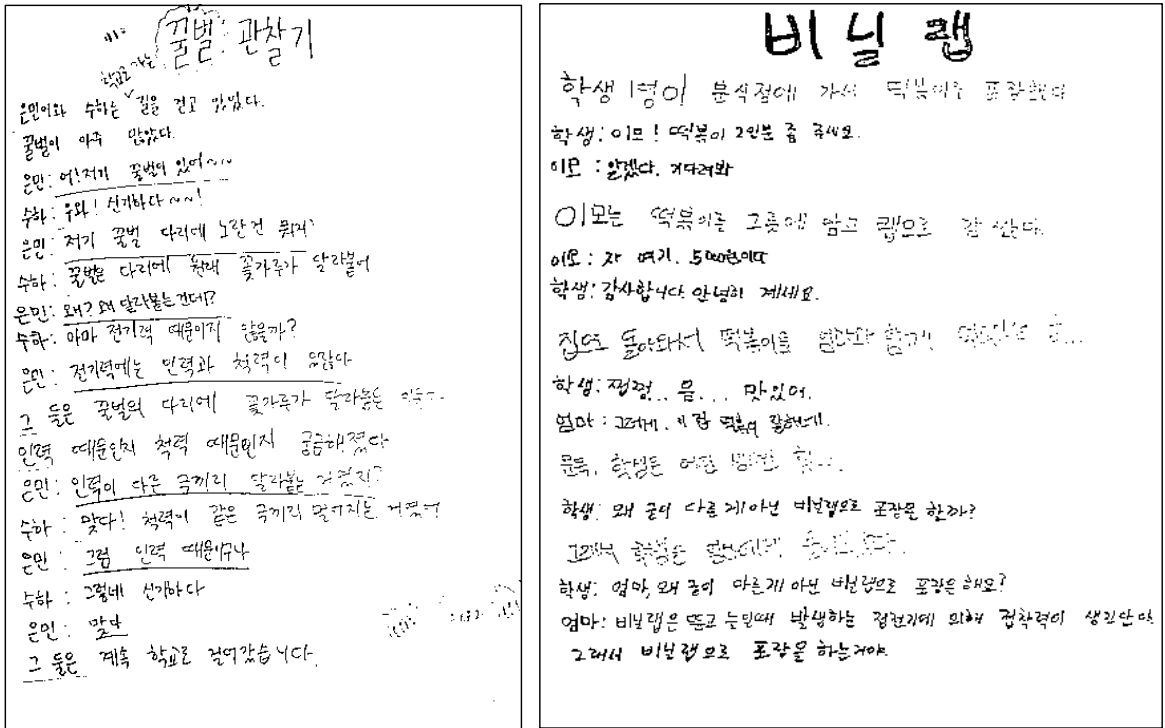


Figure 5. The example of stories written by middle school students

(4) 검사도구 및 통계처리

스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위해 과학적 태도 검사로 Kim, Jung & Jeong(1998)이 제작한 정의적 특성 평가체제를 사용하였다. 문항 영역은 ‘과학에 대한 인식, 과학에 대한 흥미, 과학적 태도’의 3개 영역으로 이루어져 있고, 각 영역별로 12개, 15개, 21개 문항씩 총 48개의 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 매우 긍정을 5점, 매우 부정을 1점으로 표시하는 5점 리커트 척도로 평가된다. 동일한 집단에 대해 일정한 시간을 두고, 두 번 표본 추출하는 경우이므로 쌍표본 t검정으로 통계 처리하였다. 그리고 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 개념 이해에 미치는 영향을 학생들 스스로 점검할 수 있게 5점 척도의 설문지를 개발하였다. 보통 개념 이해 정도를 측정한다면, 성취도 평가 결과를 비교해야 하지만, 본 연구에서는 자신이 직접 스토리를 작성하고 스토리텔링하는 과정에서 개념 이해에 도움이

된다는 인식 정도를 살펴보기 위해서 수업 후 변화를 스스로 점검하도록 하였다. 설문지는 먼저 연구자가 여러 연구에서 사용되고 있는 다양한 과학적 태도 검사와 자기주도 학습능력 검사, 자아효능감 검사지 등에서 학습 관련 설문 문항을 추출한 뒤 연구의 목적에 맞게 취사선택 및 배열하여 제작하였다. 이를 과학교육학 전공 박사학위 소지자 1명과 논의하여 수정한 뒤 과학교육학 전공 교수 3명에게서 이에 대한 재수정 및 타당도를 검토 받았다. 문항 영역은 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 개념 이해에 도움을 주었는지에 대한 인식 조사 문항으로 ‘목표, 과정, 결과’로 구분하였다(Table 2). 여기서 ‘목표’는 과학지식과 일상생활의 관련성을 이해 및 적용하는 스토리텔링 활용 수업의 목표가 개념 이해에 도움이 되는 지 학생들의 인식을 알아보는 문항으로 구성하였다. ‘과정’은 친구들과 스토리를 작성하고 스토리텔링하는 구체적 과정이 개념 이해에 도움이 되는 지 학생들의 인식을 알아보는 문항으로 구성하였다, 마지막 ‘결과’는 스토리텔링

Table 2. Concept understanding measurement questionnaire

영역	번호	설문 문항
목표	1	과학지식을 일상생활과 관련지어 생각해 보았다.
	2	이야기 만들기를 통해 과학지식을 일상생활에 적용할 수 있었다.
	3	과학지식을 스토리텔링 수업으로 배울 수 있다고 생각하였다.
과정	4	친구들이 이해할 수 있게 이야기를 계속 다듬었다.
	5	이야기 전개가 막힐 때마다 개념을 생각하고, 대화하여 해결하였다.
	6	친구들의 타당한 의견을 잘 받아들였다.
	7	충분한 개념 이해를 바탕으로 의견을 제시하였다.
	8	모르고 있던 과학지식을 친구들과 대화를 통해 알게 되었다.
	9	우리 모두가 만든 이야기는 과학적 오류가 없다고 생각하였다.
결과	10	과학지식이나 개념에 대해 더 정확하게 알게 되었다.
	11	새롭게 알게 된 과학지식이나 개념이 있다.
	12	잘못 알고 있던 과학지식을 제대로 알게 되었다.

활용 수업의 최종 결과가 개념 이해에 얼마나 도움을 주었는지에 대해 학생들의 인식을 알아보는 문항으로 구성하였다. 설문을 실시하기 전에 학생들에게 각 설문 영역의 의미와 취지를 설명하고, 질문을 받아 설문의 의도를 오해하지 않도록 하였다. 설문 문항의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha = 0.950$ 이었다. 본 연구에서는 사후 검사만 했으므로, 단순 기술통계를 통한 평균 점수로 개념 이해에 도움이 된다는 인식 정도를 파악하였다. 그리고 '목표, 과정, 결과'의 각 영역에서 개념 이해에 도움이 된다는 인식 정도에 차이가 있는 지를 알아보기 위해 통계 검정을 실시하였다. 만약 어떤 영역에서 인식 정도의 차이가 있다면, 그 영역에서의 부족한 점을 찾을 것으로 예상하였다. 학생 수가 15명에 불과하여 모수 통계에 부적합하므로 모수 통계의 ANOVA에 해당하는 비모수 추리 통계 방법인 Kruskal-Wallis 검정을 SPSS Win 22.0으로 실시하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 과학적 태도에 미치는 영향

과학에 대한 흥미가 낮은 농촌지역의 고등학생들을 대상으로 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 실시하기 전과 후에 검사한 과학적 태도 검사 결과는 Table 3과 같았다. 통계 처리 결과, 대영역에 속하는 과학에 대한 태도의 흥미 영역만 유의수준 1%에서 유의미한 변화가 있었고, 나머지 과학에 대한 태도의 인식 영역과 과학적 태도 영역에는 유의미한 변화가 없었다. 과학에 대한 태도의 인식은 오히려 평균 점수가 줄었다. 그리고 과학에 대한 태도의 세부 평가 요소에서는 '과학과 관련된 직업에 대한 인식, 과학에 대한 흥미, 과학과 관련된 활동에 대한 흥미' 요소가 유의수준 1%에서 유의미한 변화가 있었고, '과학과 관련된 직업에 대한 흥미' 요소가 유의수준 5%에서 유의미한 효과가 있었다.



이처럼 과학과 관련한 인식과 흥미가 높아진 것은 스토리 작성과 스토리텔링 과정에서 과학 관련 직업에 대해 생각하고, 구상한 결과 그에 대한 관심이 높아진 것으로 판단된다. 그러나 ‘과학 불안’ 요소는 평균 점수는 높아졌지만 유의미한 효과가 없었는데, 이는 장기적 요인에 의해 생기는 불안감을 몇 차례의 수업으로 해소하기는 어렵다는 것을 의미한다. 따라서 과학 불안을 없애기 위해서는 보다 장기적인 교수·학습 기회가 필요하다. 한편 과학적 태도 영역에서는 ‘비판성’ 요소가 유의수준 1%에서, ‘개방성, 협동성, 자신성’ 요소가 유의수준 5%에서 유의미한 효과가 있었다. 이는 스토리 작성 과정에서 다른 친구가 제시한 의견에 대해 비판적 사고로 평가하고, 다른 사람의 의견을 받아들이는 등 협력하거나 자발적으로 의견을 제시하기 때문인 것으로 볼 수 있다. 비록 수업 적용이 4회 8시간에 불과하였으나, 물리 학습에 관심이 없는 고등학생에게도 변화가 나타났으므로, 만약 일반 학생들에게 보다 많은 수업 시간 동안 적용한다면 더 큰 효과가 나타날 것으로 예상할 수 있다.

그러나 ‘과학에 대한 인식, 과학교육에 대한 인식, 호기심, 끈기성, 창의성’은 오히려 평균 점수가 줄어들었고, 특히 ‘과학에 대한 인식, 과학교육에 대한 인식, 창의성’은 유의수준 1%에서 유의미한 부적 효과가 나타났다. 이는 연구에서 전혀 기대하

지 않았던 결과로, 연구자가 판단하기에는 스토리텔링 활용 수업이 4회에 걸쳐 반복됨에 따라 새로운 스토리를 계속 창작해야 하는 어려움이 가중되면서 호기심과 끈기, 창의성 등이 점차 고갈되어 과학과 과학 학습에 대해서 부정적으로 생각하게 되었다고 본다. 그럼에도 불구하고, 개방성, 비판성, 협동성, 자신성이 향상된 것은 스토리텔링 활용 수업이 과학적 태도를 향상시킬 수 있는 가능성이 있음을 보여준다. 따라서 과학에 대한 흥미가 낮은 학생들에게 끈기와 창의성을 요구하는 교수·학습 방법을 자주 사용하기 보다는 적절하게 사용해야 함을 유추할 수 있다.

## 2. 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 개념 이해에 미치는 영향

과학 개념 학습에 적극적인 과학 영재 중학생들을 대상으로 스토리텔링 활용 수업 후 실시한 개념 이해에 관한 설문 조사의 결과는 Table 4, Table 5와 같았다. Table 4에 나타난 결과는 학생들이 모든 영역에서 높은 점수를 부여하고 있어 스토리텔링 활용 수업이 개념 이해에 도움이 된다고 인식하고 있음을 보여준다. 비록 수업 적용이 4회 8시간에 불과하였으나, 물리 학습을 좋아하는 중학생들은 스토리를 작성과 스토리텔링에 적극성을 보여

Table 4. The results of average score by question (N=15)

영역	목표				과정				결과				전체			
번호	1	2	3	합	4	5	6	7	8	9	합	10	11	12	합	총합
평균	4.53	4.47	4.40	4.47	4.40	4.33	4.40	4.13	3.93	3.30	4.17	4.33	4.00	3.87	4.07	4.23

Table 5. The results of Kruskal-Wallis test

영역	N	평균 순위	카이제곱	df	유의수준
목표	15	27.20			
과정	15	21.80	2.530	2	0.282
결과	15	20.00			

Table 3. The results of scientific attitude test ( $N=34$ )

평가 범주	평가 요소	시기	평균	분산	$t$	$p$
과학에 대한 태도	과학에 대한 인식	사전	3.30	0.57	4.60	0.000**
		사후	2.35	0.53		
	과학교육에 대한 인식	사전	2.93	0.44	3.28	0.003**
		사후	2.38	0.54		
	과학과 관련된 직업에 대한 인식	사전	2.50	0.35	-2.79	0.009**
		사후	2.88	0.60		
	과학-기술-사회의 상호 관련성에 대한 인식	사전	2.84	0.54	-1.56	0.128
		사후	3.12	0.67		
	소계	사전	2.84	0.20	1.53	0.136
		사후	2.67	0.35		
태도	과학에 대한 흥미	사전	2.06	0.72	-3.27	0.003**
		사후	2.72	0.63		
	과학학습에 대한 흥미	사전	2.79	0.42	-0.44	0.661
		사후	2.86	0.74		
	과학과 관련된 활동에 대한 흥미	사전	2.55	1.08	-3.61	0.001**
		사후	3.28	0.65		
	과학과 관련된 직업에 대한 흥미	사전	2.65	0.90	-2.66	0.011*
		사후	3.10	0.25		
	과학 불안	사전	2.49	0.79	-1.63	0.112
		사후	2.77	0.71		
소계	사전	2.65	0.31	-3.36	0.002**	
	사후	3.00	0.31			
과학적 태도	호기심	사전	3.12	0.50	1.29	0.207
		사후	2.92	0.52		
	개방성	사전	2.30	0.59	-2.69	0.012*
		사후	2.79	0.87		
	비판성	사전	2.66	0.37	-2.98	0.005**
		사후	3.08	0.51		
	협동성	사전	2.82	0.62	-2.56	0.015*
		사후	3.29	0.75		
	자진성	사전	2.64	0.62	-2.49	0.018*
		사후	3.05	0.46		
끈기성	사전	2.84	0.74	1.60	0.120	
	사후	2.59	0.34			
창의성	사전	3.18	0.77	3.33	0.002**	
	사후	2.64	0.39			
소계	사전	2.75	0.40	-0.65	0.522	
	사후	2.80	0.28			

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

모든 면에서 긍정적으로 응답한 것으로 보인다. 특히 목표 영역의 평균 점수가 나머지 영역에 비해 높으므로, 스토리텔링 활용 수업의 목표가 개념을 이해하고, 과학지식과 일상생활의 관련성을 이해 및 적용시키는 것임을 인식하고 있음을 알 수 있다. 그리고 9번 문항이 다른 문항에 비해 상대적으로 낮은 점수가 나온 것은 학생들이 과학적 오류 여부에 대해서는 자신감이 크지 않다고 볼 수 있다. 그리고 Table 5로부터 3가지 영역에 대한 평균값이 모두 4이상으로 나타났고, 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않으므로, 각 영역에서의 개념 이해 도움에 대한 인식 정도의 차이가 없었다. 즉 모든 영역이 동일하게 개념 이해에 도움을 준다고 인식하고 있었다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 2015 개정 교육과정의 등장과 함께 학생 참여형 수업이 가능하고, 내러티브 사고를 활성화시켜 과학 학습의 맥락을 이해할 수 있게 하는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 재구성 및 개발하고, 그 적용 효과로 과학적 태도 변화와 개념 이해에 도움이 되는 지에 대한 인식을 알아보고자 하였다. 그래서 과학적 태도에 관한 연구는 과학적 태도 함양이 필요한 농촌 지역의 고등학생을 대상으로, 개념 이해 인식에 관한 연구는 개념 학습에 적극적인 과학영재 중학생을 대상으로 스토리텔링 활용 수업을 실시하였다. 수업에 참가한 학생들은 모두 스토리 작성법에 따라 스토리를 구성한 뒤 모둠 내에서 스토리텔링하면서 수정하고, 전체 학생들을 대상으로 발표하였다. 고등학생들에게는 수업 전후에 과학적 태도 검사를 통해 변화를 살펴보고, 중학생들에게는 수업 후에 개념 이해에 도움이 되는 지에 관한 인식 조사를 실시하였다. 그 결과와 시사점은 다음과 같았다.

첫째, 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 과학적 태도와 관련하여 과학 관련 직업, 과학 및 과학관련 활동에 대한 흥미를 높였고, 비판성, 개방성, 협

동성, 자진성 등에서 유의한 효과가 있었다. 모둠활동 중심으로 진행되는 학생 참여형 수업인 스토리텔링 활용 수업은 동료 학생들 간의 의사소통과정을 통해 하나의 완성된 스토리를 만들어가는 과정에서 서로의 의견에 대해 비판하고, 개방적인 자세로 받아들이는 등 협업이 자연스럽게 일어날 수밖에 없다. 이는 Kang & Jeon(2014)의 연구에서 모둠별로 다양한 이야기를 만들어 보고 들어보는 활동이 협동성, 개방성 등의 과학적 태도에 영향을 준다는 결과와 일치한다. 그러나 ‘과학에 대한 인식, 과학교육에 대한 인식, 호기심, 끈기성, 창의성’은 오히려 부적효과가 나타났는데, 이는 새로운 스토리를 계속 창작해야 하는 어려움이 가중되었기 때문으로 판단된다. 처음에는 새로운 기법이라 적극적이었던 학생들이 수업이 거듭될수록 다소 지겨워하였다. 그래서 과학에 대한 흥미가 낮은 학생들에게 끈기와 창의성을 요구하는 교수·학습 방법은 적절하게 사용해야 함을 유추할 수 있다.

둘째, 학생들은 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 물리 개념을 이해하는 데 도움이 된다고 인식하였다. 이는 설문조사 결과에서 개념 이해에 대한 높은 평가 점수로 확인할 수 있는데, 스토리를 구성하면서 물리 개념을 적용하기 위해 서로 설명하고 논의하는 과정이 일어나 개념을 이해하기 시작하고, 다른 모둠의 스토리텔링과 발표를 청취하면서 개념을 더욱 명확히 이해하게 된 것으로 생각할 수 있다. 또한 Han & Shin(2016)의 연구에서 스토리텔링 활동이 학습자가 학습 내용을 기억하고 맥락화하는데 도움이 된다는 분석 결과와 일치하며, 특히 상위 집단의 경우 효과가 있다는 연구 결론은 과학영재 중학생들 대상으로 한 본 연구의 결과와 일치한다. 본 연구에서는 사후 설문을 통해 개념 이해에 도움이 되는지 인식 정도를 살펴봤는데, 영재학생들의 경우 설문의 일부 항목은 스토리텔링 활용 수업과 상관없이 이미 높은 인식을 가지고 있을 수도 있기 때문에 향후 연구에서는 이와 관련하여 사전-사후 비교가 필요하다.

이상과 같은 결과로부터 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 과학에 대한 흥미가 낮은 학생들에게는 과학적 태도 함양의 효과가 있고, 학습 욕구가

강한 학생들에게는 개념 이해에 효과적으로 사용될 수 있다는 결론을 내릴 수 있다. 따라서 학생들의 과학 학습에 대한 관심, 특히 물리 학습에 대한 관심을 키우기 위해서는 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 스토리가 개발 및 제공되는 것이 필요하다고 생각되며, 개념 이해를 높이기 위해서는 문제 해결 방안으로 개념이 사용되는 일상생활의 경험과 관련된 스토리가 개발 및 제공될 필요가 있다고 생각된다. 기존의 교수·학습 방법에서 개념 이해 과정이 주로 설명 위주였다면, 스토리텔링 활용 교수·학습 방법에서는 문제 상황을 해결하기 위해 개념을 적용하는 과정에서 이야기 형태로 개념을 이해시킨다. 이러한 교수·학습 방법은 2015 개정 과학과 교육과정의 교수·학습 방향에 제시된 '과학자 이야기, 과학사, 시사성 있는 과학 내용 등을 도입하여 과학에 대한 호기심과 흥미를 유발한다.'와 '다양한 교수·학습 방법을 적절히 활용한 학생 참여형 수업을 제공한다.'에 부합한다. 향후에는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법을 더욱 발전시키기 위해 연구 대상이나 목적을 달리하여 과학 탐구, 과학의 본성 등 다양한 인지적, 정의적 측면의 효과에 대한 연구가 진행될 필요가 있다. 그러한 연구 결과들이 축적되어 정리되면, 현재 교원양성과정의 기본 이수 과목인 '논리 및 논술' 수업의 내용으로 활용될 수 있고, 학생 참여형 수업과 관련된 과학교사 연수에서 적극적으로 활용될 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- Egan, K. (1986). *Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Ellis, G., & Brewster, J. (1991). *The storytelling handbook: A guide for primary teachers of English*. London: Penguin Books Ltd.
- Han, G., & Shin, H. (2016). The effect of chemistry instruction with storytelling model on science related learning motivation, attitude and interest in chemistry for high school liberal arts students. *Journal of CheongRam Science Education*, 22(1), 43-55.
- Isabelle, A. D. (2007). Teaching science using stories: The storyline approach. *Science Scope*, 31(2), 16-25.
- Kang, B.-M. & Jeon, K. (2014). The effect of student-centered storytelling on students' learning motivation and attitude in elementary science class. *Journal of Science Education*, 38(3), 657-669.
- Kang, K. H. (2011). The development of storytelling biology learning program on the basis of narrative thinking. *Educational Research*, 50, 175-196.
- Kim, H.-N., Chung, W.-H., & Jeong, J.-W. (1998). National assessment system development of science-related affective domain. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 18(3), 357-369.
- Kim, M. H., & Kim, B. G. (2002). Narrative thought and ITS implication on the science education. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 22(4), 851-861.
- Lee, J. (2003). *Analysis of high school student' attitudes for physics and subject-selection characteristics* (Unpublished master's thesis). Chonnam National University, Gwangju, Korea.
- Lee, S. H., & Lee, Y. S. (2012). The effects of 'Solar system and star' using storytelling skill on science learning motivation and space perception ability. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 5(1), 105-113.
- Ministry of Education [MOE]. (2015). 2015

## 국 문 요 약

대부분의 학생들은 물리 학습에 대한 어려움과 부정적인 인식을 가지고 있다. 특히 내러티브 사고가 배제된 논리·과학적 사고를 기반으로 하는 학습으로 학생들은 전체 맥락을 이해하기 어려워한다. 본 연구에서는 물리 수업에 내러티브 사고를 활용하는 스토리텔링 교수·학습 방법을 개발하여 학생들의 물리 학습에 대한 어려움을 개선하고자 하였다. 이를 위해 과학적 태도 향상, 개념이해가 가능한 스토리텔링 교수·학습 방법을 문헌연구를 통해 개발하였다. 이를 고등학생과 중학생들을 대상으로 하는 수업에 적용하여 그 효과를 확인한 결과는 다음과 같다. 첫째, 학습에 흥미가 낮은 고등학생을 대상으로 하는 스토리텔링 활용 교수·학습 방법은 과학 관련 직업, 과학 및 과학관련 활동에 대한 흥미를 높였고, 비판성, 개방성, 협동성, 자진성 등에서 유의한 효과가 있었다. 둘째, 학습에 적극적인 중학생은 스토리텔링 활용 교수·학습 방법이 물리 개념을 이해하는 데 도움을 준다고 인식하였다. 이번 연구를 통해 개발된 스토리텔링 교수·학습 방법은 학생들의 물리에 대한 흥미와 동기유발을 일으키고, 과학적 사고력을 증진시켜 개념 학습에 도움을 줄 것으로 기대한다.

**주제어:** 스토리, 스토리텔링, 과학적 태도, 개념 이해, 교수·학습 방법

- revised science curriculum* (2015-74, issue 9). Sejong: Author.
- Park, C. (2008). *Investigation and analysis of reasons for avoiding the selection of subjects for physics II in natural high school students* (Unpublished master's thesis). Korea University, Seoul, Korea.
- Park, H. (2013). A study of middle school science teachers' perceptions on science lessons with experiments. *Journal of Science Education*, 37(1), 79-86.
- Park, S. W. (2006). Reflective storytelling strategies for elementary children's moral identity shaping. *Journal of Education Research*, 27(2), 39-56.
- Polkinghorne, D. E. (1988). *Narrative knowing and the human science*. Albany, NY: SUNY press.
- Son, J. (2013a). Application and development of a storytelling teaching-learning method using the science writing heuristic. *Journal of Research of Curriculum and Instruction*, 17(3), 709-727.
- Son, J. (2013b). A study of the analysis of physics I textbooks in Korean high schools by using a framework for analyzing narrative storytelling. *New Physics: Sae Mulli*, 63(9), 975-984.
- Stinner, A., & Williams, H. (1993). Conceptual change, history, and science. *Stories Interchange*, 24, 87-103.
- Wells, G. (1986). *The meaning makers: Children learning language and using language to learn*. Portsmouth, NH: Heinemann Educational Books.