

수학 교수학습에서 스토리텔링의 의미에 대한 탐색

이지현(인천대학교)

이기돈(경인고등학교)[†]

I. 서론

수학교육 선진화 방안(2011, 2012)에서 교육과학기술부는 인지적 측면 뿐 아니라 정의적 측면의 성취를 높이기 위하여¹⁾, 공식의 암기와 문제풀이 위주의 주입식 교육에서 벗어나 수학을 쉽게 이해하고 재미있게 배울 수 있는 ‘스토리텔링 교과서’를 개발하여 초·중·고교에 보급한다는 계획을 발표하였다. 스토리텔링은 주로 유아와 초등단계에서 수학 동화를 사용하여 수학적 주제를 도입하는 목적으로 다루어졌으나(Theissen, Smith, Matthias, 1998; Welchman-Tischlerr, 1997), 중·고등학교 수학에서도 스토리텔링을 적극적으로 활용하려는 시도가 활발히 진행되고 있다. 스토리텔링이 교과서와 교수학습의 모델 혹은 방법론으로 정책적으로 부상하고 있으나, 우리 수학 교육현장에서 스토리텔링이 ‘왜’ 그리고 ‘어떤 점에서’ 교육적 대안이 될 수 있는가에 대한 논의

는 아직 부족하다.

스토리텔링의 의미를 탐색하기 위해서는, 흔히 스토리텔링과 동의어로 사용되나 사실은 더 광범위한 의미를 가지고 있는 내러티브(narrative)에 먼저 주목할 필요가 있다²⁾. 내러티브는 일반적으로 “일어난 어떤 사건에 대해 한 사람이 다른 사람에게 이야기하는 행위 (Herrnstein Smith, 1981: 228)”로서, 그 결과물인 이야기 뿐만 아니라 사고와 의사소통의 방식을 포함한다 (Rankin, 2002).

Bruner(1986)는 인간의 사고 양식을 논리-수학적인 사고인 패러다임 사고(paradigmatic mode of thought)와 ‘그럴 듯한 이야기’인 내러티브 사고(narrative mode of thought)로 구분하고, 전통적 교육과정이 지나치게 패러다임 사고 위주로 편향되어 있으며 내러티브 사고를 소홀하게 다루어왔다고 지적하였다. 교육에서 내러티브 사고와 패러다임 사고가 공존해야 함을 역설한 Bruner의 주장은 교육학에서 내러티브 접근의 출발점이 되었다. Bruner 이후 내러티브 혹은 스토리텔링을 적용한 교육연구는 교육과정 개발 및 실행(Egan, 1986; 1997; 2008, Lauritzen, Jaeger, 2007), 스토리텔링을 도입한 교수 단위 개발 및 효과(Balakrishnan, 2008, 이지현, 이기돈, 이규희, 김건욱, 최영기, 2012), 또 교육 연구 방법론에의 적용(Clandinin, Connelly, 2000) 등 다양한 영역에서 진행되었다.

정보화 시대에 인간 주관적 의미를 고려하는 감성적이고 구성주의적인 전달 방법이 주목을 받게 되면서 커뮤니케이션, 비즈니스, 엔터테인먼트등과 같은 다양한 영역에서 스토리텔링에 대한 관심과 수요가 높아지고 있다. 스토리텔링은 논증과는 달리 감정과 지식, 이론과 가치를 통합하여 경험에 의미를 부여할 수 있을 뿐만 아니

* 접수일(2012년 11월 01일), 수정일(2013년 02월 26일), 게재확정일(2013년 05월 10일)

* ZDM분류 : C70

* MSC2000분류 : 97D99

* 주제어 : 스토리텔링, 내러티브, 수학 교수학습

* 이 논문은 2013년 한국수학교육학회 춘계학술대회에서 발표했던 초고를 바탕으로 수정, 보완한 것임.

† 교신저자

1) TIMSS와 PISA에서 우리나라 학생들은 최상위권의 학업 성취도에도 불구하고, 수학에 대한 가치 인식 및 수학 학습의 즐거움과 같은 정의적 영역에서는 국제 평균 이하의 낮은 성취도를 보였다. 국제학업성취지표인 PISA 2009에서 한국 학생들은 3~6위를 차지했다(김경희, 시기자, 김미영, 김부미, 옥현진, 임혜미, 윤미선, 박소영, 2010: 11). 2007년 TIMSS 2007에서도 한국 중학생의 학습 성취도는 세계 2위였으나(김경희, 김수진, 김미영, 김선희, 2009: 17), 한국 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감은 참가한 50개국 중 모두 국제 평균보다 훨씬 낮은 43위에 그쳤다(김경희 외, 2009: 334-345). 이와 같은 결과는 수학을 잘 하든 못하든 대다수 학생들이 수학을 싫어하고 있다는 점을 시사하고 있다.

2) 즉 모든 이야기는 내러티브이지만, 반대로 모든 내러티브가 이야기가 되는 것은 아니다.

라, 구체적인 맥락을 제공한다. 특히 어떤 주인공이 등장하여 인과관계를 가진 사건을 시간적 흐름에 따라 전개되는 스토리텔링은 학습 내용을 인간의 자연스러운 경험과 가까운 혹은 일치하는 방식으로 제시하므로, 학습내용에 대한 이해와 기억의 증진, 흥미와 동기 유발 등의 측면에서 활용되고 있다(박소화, 2012).

스토리텔링은 수학 교수학습에서도 학생들의 수학에 대한 통합적 시각 및 이해와 흥미를 제고할 수 있다고 기대되고 있다(권오남, 주미경, 박규홍, 오혜미, 박지현, 조형미, 이지은, 박정숙, 2012). 그러나 다른 인문 교과와는 달리 수학 교수학습에서는, 수학의 학문적인 특성과 관련하여 스토리텔링의 도입을 우려하는 목소리도 적지 않다. 즉 수학은 보편적, 객관적이고 추상적인 학문이기 에 이와 반대되는 속성을 지닌 스토리텔링과 접목되어 수학의 학문적 특성이 퇴색되거나 더 나아가 훼손될 수도 있으며, 수학 내용 자체보다 부수적인 스토리텔링의 요소가 더 강조될 수 있는 본말 전도의 위험성 등이 지적되고 있다.

새로운 교육 모델을 채택하기 위해서는 교수학습에 대한 효과 외에도 교육의 보다 근본적인 측면에 대한 검토가 필요하다(주미경, 문중은, 송륜진, 2012). 스토리텔링에 대해서도, “이야기와 무관한 혹은 더 나아가 상치될 수도 있는 보편성, 객관성, 추상성, 논리성이라는 학문적 특징을 가진 수학의 교수학습에서 스토리텔링의 적용은 어떤 의미가 있는가?”와 같은 질문을 통해 그 교육적 의미를 생각해 볼 필요가 있다. 본 연구는 이에 대하여, Bruner(1986, 2005)의 페러다임 · 내러티브 사고에 대한 논의에서 시작하여 스토리텔링이 수학 교수 관행의 대안으로 제기된 맥락을 살펴본다. 또 어떻게 이야기로 수업을 접근할 수 있으며 또 이 과정에서 무엇을 고려할 수 있는지를 Egan(1986, 1997, 2008), Balakrishnan(2008)의 논의를 중심으로 탐색하고자 한다.

고등학교 수학 교사들의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해도를 조사한 권오남 외(2012)는 약 50%이상의 교사들이 스토리텔링 교과서에 대해 알고는 있으나 그 적용 방법에 대한 이해는 거의 없는 수준임을 보고하면서, 교육과학기술부에서 스토리텔링 교과서를 정책적으로 추진하면서도 실제 현장의 교사들에게 스토리텔링 교과서가 과연 무엇인지, 수학 교수 학습 방법론으로 스토

리텔링이 적합한지에 대한 자료는 전혀 제공하고 있지 않고 있다는 문제를 지적하였다. 교육과정차원에서 커다란 변화를 시도하더라도, 일선의 교사들에게 그 변화의 의미가 충분히 전달되지 않거나 전달되더라도 교사들이 그 변화의 의미를 충분히 공감하지 못한다면 실제 교실 수업의 변화로 이어지기 어렵다(변희현, 주미경, 2012). 이런 맥락에서 본 연구의 논의는 현장의 교사들에게 수학 교수 학습 맥락에서의 스토리텔링의 교육적 의미에 대하여 보다 깊은 이해와 접근 방향에 대한 시사점을 제시할 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

내러티브는 인간의 자연스러운 욕구이며, 인간은 내러티브를 도구로 세상을 이해하는 ‘이야기하는 사람(Homo Narrans)’이다(Niles, 1999)³⁾. 내러티브 혹은 이야기하기는 가장 오래된, 자연스러운 교육 방법이다. 그러나 내러티브는 지식의 엄밀성과 확실성, 인간의 마음과 분리된 객관적 지식과 같은 객관주의 인식론의 이상과 부합하지 않았기에, 근대교육에서는 그 교육적 가치를 인정받지 못하였다(김만희, 2003). 그러나 Bruner(1986)는 객관주의 인식론에서 무시된 내러티브의 교육적 가치에 주목하였다.

Bruner(1986)는 인간의 사고양식을 페러다임 사고와 내러티브 사고로 구분하였다. 페러다임 사고는 추상적인 맥락과 논리적이고 형식적인 논증으로 구성된 논리-수학적 사고양식으로, 인간의 의도와 무관한 자연현상 혹은 물리적 세계를 인과관계로 설명한다. 페러다임 사고는 탈맥락적이고 보편적이며, 명확한 진위 검증이 가능하다.

반면 내러티브 사고는 “좋은 이야기, 마음을 사로잡는 드라마, 반드시 진리가 아닐지라도 믿을 수 있는 역사적 설명(Bruner, 1986: 13)”에서 찾아볼 수 있다⁴⁾. 이 사고

³⁾ Burton(1996)은 내러티브가 경험에 정합적인 의미를 부여하는 하나의 방법이자 더 나아가 유일한 방법이라고 지적한다. 인간은 단순히 말하는 행위 이상의 내러티브를 촉발시킨 경험을 ‘설명’하고 더 궁극적으로 ‘이해’하기 위해 내러티브를 전개한다. 내러티브는 세상에 대한 많은 질문에 대하여 가능한 대답을 탐색하는 전략이다(Burton, 1996).

⁴⁾ Bruner(1986, 2005)는 내러티브의 개념을 명확하게 정의하는

는 페러다임 사고와 달리 자연세계보다는 주로 인간 행위자를 다루므로 구체적이다. 또 페러다임 사고의 탈문맥화된 보편적인 설명이 아닌, 특수하고 개별적인 맥락에 의존하는 설명을 추구한다. 내러티브 사고는 그럴듯함(verisimilitude), 우리 삶의 유사성(life-likeness), 의미의 창조와 관계되며, 의미의 환기를 위해 이야기나 은유와 같은 문학적 장치를 사용한다.

페러다임 사고와 내러티브 사고는 각각 다른 목적을 가지고 서로 다른 '세계 만들기(world making)'를 수행한다(Bruner, 2005). 페러다임 사고가 인간의 의도와 무관한 불변의 세계를 다룬다면, 내러티브 사고는 인간의 관점에 따라 변화하는 예측 불가능한 세계를 다룬다. 진자가 사물과 사건들의 불변성과 관련된 존재의 세계를 만든다면, 후자는 삶의 요구가 반영되는 인간적 세계를 구성한다. 진위 검증을 요구하는 전자와 달리, 후자는 옳다고 느낄 수 있거나 상상 가능한 어떤 관점과 부합하는 설명을 추구한다. Bruner(1986)는 두 사고 양식이 실제로 구성하는 상이한 두 가지 모델이며 서로 상호보완적인 관계에 있으나 상호 환원될 수 없다는 점을 강조하면서, 하나의 사고 양식만 사용하고 다른 쪽을 무시한다면 우리 삶의 다양한 측면을 이해할 수 없다고 보았다. 특히 페러다임 사고가 가설에 대한 진위 검증의 역할을 하는 반면에, 내러티브 사고는 가설을 생성하는 역할을 한다(Bruner, 1986, 2005). 그는 수학, 과학에서의 신화와 우화 같은 이야기 혹은 은유라는 내러티브 사고 형태로 시작된 가설과 추측 사례들을 예로 들면서⁵⁾, 페러다임 사고의 전형으로 간주되는 수학이나 과학에서도 내러티브 사고가 가설 생성에서 중요한 역할을 한다고 지적하였다.

Bruner(2005)는 1960년대의 지식의 구조론 이후, 1970년대부터 문화주의(culturalism)라는 교육과정의 새로운

대신, 내러티브 사고를 페러다임 사고와 비교하여 설명하였다.

⁵⁾ Bruner(2005)가 제시한 내러티브 사고에 의한 과학적 가설 생성의 예 중 하나는 Bohr의 상보성 원리(complimentary idea)의 발견과 관련된 일화이다. Bohr는 어느 날 가게에서 작은 물건을 훔친 어린 아들의 고백을 들으면서, 아들을 사랑의 관점과 정의의 관점으로 동시에 생각할 수 없음을 깨달았다. 그는 이 경험에 대한 내러티브로부터, 한 입자의 위치와 속도를 동시에 규정할 수 없다는 상보성 원리라는 가설을 착안하였다.

페러다임을 제시하였다⁶⁾. 인간의 마음은 문화를 통해 구성되고 실현된다는 문화주의의 주된 관심사는 인간의 마음은 어떻게 기능하고 마음이 교육을 통해 어떻게 개선될 수 있는가라는 문제이다. 문화주의는 발견되기를 기다리는 실재나 진리는 존재하지 않으며 학습은 의미 구성과 그것의 교섭에 관련된 것으로 본다. 특히 내러티브는 대화와 의미 만들기에서 중요한 역할을 한다. 내러티브 사고를 통한 의미 구성은 문화의 내면화 과정이므로, 내러티브는 문화주의에서 중요한 교육적 수단이 된다.

수학은 사실들을 가치중립적으로 기술하는 데 있어 가장 적합한, 객관적이고 보편적이며 확실하고 오류 불가능한 언어라는 점에서 과학의 여왕(queen of sciences)의 자리를 지켜왔다(Skovmose, 1993; Burton, 1996: 31에서 재인용). 그런데 Burton(1996, 1999)은 수학이 객관적이고 보편적인 페러다임 사고의 학문이라는 통념이 수학적 지식은 불변의 진리이며 오직 교사에 의해서만 효과적으로 전달할 수 있다는 주입식 교수 관행(transmission pedagogy)을 강화하는 요인이 되어왔다고 지적한다. Burton(1996)은 수학적 지식도 사회적인 과정을 통해 도출되며, 수학에 대한 이해 역시 사회적으로 협상되는 것이라는 사회문화적 관점에서 수학 교수 학습에서의 내러티브 접근을 옹호하였다.

Schiro(2004) 역시 통상적인 수학 교실에서 교사와 학생, 수학의 상호작용이란, 객관적이고 논리적인 수학적 진리를 이러한 지식을 가진 교사에 의하여 교과서로부터 학생에게 전수하는 것이라고 지적하고 있다. 이때 수학은 학생과 교사의 외부에 있는 비인간적 진리이며, 교사는 비인간적 진리를 전달하는 전달자이므로 학생과 수학 둘 다에게 단절된 대리인에 불과하다. Schiro(2004)는 여러 자리 수의 덧셈을 '마법사 이야기'라는 스토리텔링으로 다룬 초등학교 수학 수업에 대한 사례연구에서, 스토리텔링이 어떻게 학교수학의 성격 및 수학 수업에서 교사 및 학생의 역할을 변화시킬 수 있는지를 분석하였다.

⁶⁾ Bruner(2005)는 문화주의의 입장을 특히 인간의 마음을 컴퓨터에 비유한 컴퓨터 주의와 대조하여 설명하였다. 그는 교육이 잘 관리된 정보 처리에 대한 기술적 사업이 아니며, 교실에 '학습 이론'을 단순히 적용하거나 과목 중심의 '성취도 검사'의 결과를 사용하는 문제가 아니라는 점에서 컴퓨터 주의를 비판하였다.

그는 이 수업의 사례에서 ‘학생-교사’, ‘학생-학생’, ‘학생-수학’, ‘교사와 수학’ 사이의 관계에 대하여 다음과 같은 변화를 기술하고 있다.

먼저 ‘학생-교사’라는 측면에서, 스토리텔링을 통해 교사와 학생은 간주관적 의미를 공유하였으며, 통상적인 수업 관행에서의 ‘지식을 가진 자’로서의 교사와 ‘지식을 가지지 못한 자’로서의 학생이라는 상하 혹은 우열관계가 수평적 관계로 변화할 수 있었다. 한편, ‘학생-학생’의 측면에서도, 학생들은 협동집단의 한 일원으로 이야기를 들으면서 통상적인 수업을 같이 들을 때와는 다른 방식으로 교사의 스토리텔링에 대해 연대적으로 반응하고 객관적 의미뿐만 아니라 주관적 의미를 서로 공유하면서 이야기의 의미를 함께 구성하였다.

학생들은 통상적인 수학수업에서 연역적으로 문제를 해결하고 논리적으로 추론하는 페러다임 사고의 소유자로 간주된다. 그러나 스토리텔링을 적용한 수업에서 학생들은 페러다임 사고 뿐 아니라 상상적이고 공상적인 내러티브 사고의 소유자가 될 수 있었으며, 수업에서 이 두 사고 능력을 같이 사용할 수 있었다. 이점에서 Schiro(2004)는 스토리텔링으로 배우는 수학이 학생들에게 논리적이면서도 상상력을 펼칠 수 있고, 형식적이면서도 개인적인 지식이 될 수 있음을 지적하고 있다.

통상적인 수업에서의 교사의 역할은 자신 밖에 존재하는 객관적인 진리를 의사소통하는 도구에 그치며, 수학 교사는 이러한 도구화로 인하여 자기 자신의 수업에

서 소외되는 경우가 많다. 그러나 스토리텔링은 수학을 교사는 스토리텔링으로 객관적이고 보편적인 지식을 그대로 전달하는 도구가 아닌 교사 자신의 수학적 사고, 아이디어와 느낌 혹은 정서를 투영하고 객관적 의미와 주관적 의미를 혼합하여 표현할 수 있는 개인이 될 수 있다. Schiro(2004)의 분석은 스토리텔링 과정에서의 ‘학생-교사’, ‘학생-학생’, ‘학생-수학’, ‘교사와 수학’ 간의 관계 변화를 구체적으로 보여주고 있다([표 1]).

많은 수학교사들은 스토리텔링을 단순히 현행 교과서에서와 비슷한 탐구활동 혹은 읽기자료의 이야기를 제시하는 것으로 받아들인다(권오남 외, 2012). 그러나 이상과 같은 논의는, 수학 교수학습에서 스토리텔링을 적용하는 의미가 단순히 ‘이야기’ 자체 뿐 만 아니라 교사와 학생이 이야기를 하고 함께 들으면서 공유하는 과정에서 수학에 대해 상호작용하는 방식의 변화에 있음을 시사하고 있다.

III. 연구방법

이 연구의 목적은 수학교수학습에서 스토리텔링이 어떤 교육적 의미가 있으며, 그 가능한 방법론으로 어떤 것이 있는가를 탐색하는 것이다. 이를 위한 방법론으로 연구목적과 관련된 자료를 비교분석하여, 그 의미를 밝히는 문헌연구방법(document analysis)을 채택하였다.

먼저 Bruner의 페러다임/내러티브 사고의 구분과 스

[표 1] 전통적 수학 교수관행과 스토리텔링
[Table 1] Common mathematics teaching practices and storytelling approach

	전통적 수학 교수관행	스토리텔링
학생-교사	지식을 가진 자와 가지지 못한 자의 상하 관계	이야기를 통해 간주관적 의미를 공유하는 수평적 관계
학생-학생	각자 수업을 듣고 활동지를 해결하는 독립된 개인	이야기에 대해 연대적으로 반응하고 객관적·주관적 의미를 공유하고 구성하는 협동 집단의 일원
학생-수학	수학은 연역적으로 문제를 해결하고 논리적으로 추론하는 페러다임 사고의 대상	수학은 페러다임 사고 뿐 아니라 상상적이고 공상적인 내러티브 사고의 대상
교사-수학	교사는 자신 밖의 객관적 진리를 그대로 전달하는 도구	교사는 자신의 수학적 사고·아이디어와 느낌·정서를 투영하여 표현할 수 있는 개인

토리텔링이 패러다임 사고에만 치중해온 수학교수관행의 대안으로 제기된 맥락을 밝힘으로서 스토리텔링이 수학 교수학습에서 갖는 교육적 의미를 논의하였다. 또한 수학교육에 스토리텔링을 적용한 국내외의 연구를 분석함으로써 스토리텔링의 가능한 방법론을 모색하였다.

수학교육에 스토리텔링을 적용한 많은 연구(임안나, 2012; 허진주, 2012; 박혜연, 2012; 정윤미, 2011; 백조현, 박수홍, 강문숙, 2010) 등이, 수학 수업에서 동기 유발이나 내용 이해를 위한 어떤 구체적인 이야기 사례를 단편적으로 제시하거나 적용하고 있음을 알 수 있다. 최근 진행되고 있는 스토리텔링 모델 교과서 개발 연구(권오남, 2012)에서는, 교과서의 스토리텔링을 스토리의 소개에 따라 수학적 탐구형, 의사 결정형, 실생활 연계형, 도구 활용형, 학문융합형의 5가지로 유형화하고 또 그에 따른 하위 유형들을 세분함으로써, 수학교과서에서 가능한 스토리텔링을 명시하고자 하였다⁷⁾.

그러나 분량이 짧지 않은 교육과정의 경우 이야기 자체에 중심을 둔 개발이 현실적으로 쉽지 않을 뿐더러, 또 이렇게 개발된 이야기도 학생들의 인지적 특성 및 배경 지식의 제약을 받으므로 그 적용 범위는 매우 제한적일 수밖에 없다(박소화, 2012). 따라서 박소화(2012)는 스토리텔링의 교육적 활용에 대한 접근이 '이야기, 그 자체의 개발과 활용'이라는 관점을 벗어나, 흥미 유발, 감정이입을 통한 몰입, 맥락적 이해 및 기억과 같은 스토리텔링의 교육적 효과를 담보할 수 있는 요소나 전략을 추출하여 지식을 보다 의미 있게 전달할 수 있는 '체계적이고 처방적인 지식'으로서의 관점 전환이 필요하다고 지적하였다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 스토리텔링에 대한 방법론으로, 스토리텔링의 교육적 효과를 얻을 수 있는 인지 도구를 추출하고, 이것을 반영하여 교수설계의 지침을 제시한 Egan(1986, 1997, 2008)과 이를 수

학 교수학습 맥락에 적용한 Balakrishnan(2008)의 연구를 중심으로 분석하기로 한다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. Egan의 이야기 형식 교수계획

많은 교사들은 먼저 "○○○를 이해할 수 있다." 혹은 "○○○ 문제를 해결할 수 있다."와 같은 구체적인 학습목표를 수립하고, 그 학습 목표를 달성하기 위하여 학생들이 알아야 할 여러 개념과 원리를 찾아 내어 그것을 최선의 논리적 순서로 배열한다. 그리고 형성평가를 통해 학생들이 학습 목표를 얼마나 달성하였는지를 점검하고 피드백을 제공하는 것으로 수업을 계획한다. 이러한 교수 계획은 잘 알려진 Tyler의 '목표-내용-방법-평가' 모형에 토대를 두고 있다. 그러나 Egan(1986: 31-37)은 Tyler의 위와 같은 교수설계 모형을 공장의 조립 라인 공정에 비유하면서, 구체적이고 상세한 목표를 계획하고 그것을 달성하기 위해 지식과 경험을 계열화하여 제시한 뒤 평가한다는 것은 공장의 조립라인에서 제품을 생산하는 것과 유사한 기계적 전달 방식이라고 보았다. 특히 그는 성공적 학습을 위해서는 반드시 학생의 정서가 교과 내용과 관련되어야 한다고 주장하고 있는데, Tyler의 공학적 수업 모형에서는 학생들은 교사에 의하여 결정된 학습 목표에 도달하는 논리적 궤도를 벗어날 수 없으며, 학생들의 사고는 정서적 의미를 획득하지 못한 채 논리적 사고에만 구속된다고 비판하였다. 반면 이야기는 세계와 경험을 이해하는 가장 기본적으로 강력한 형식을 반영하고 있으며, 정서적으로 의미 있게 사건을 구성할 수 있다. Egan(1986, 1997, 2008)은 가르치고자 하는 내용에 대하여 인지적 의미뿐만 아니라 정서적 의미도 수립하기 위하여, 한 차시의 수업 혹은 더 크게는 교육과정에 대하여 '도달해야 하는 어떤 특정한 목표'가 아닌 학생의 상상력과 정서를 활용하는 '좋은 이야기를 들려주는 것'으로서의 관점 변화를 제안하였다.

그렇다면 '좋은 이야기를 들려주는 것'으로서의 수업 혹은 교육 과정은 어떻게 설계할 수 있는가? 이를 위해 먼저 Egan(1997, 2008)은 세계와 경험을 이해하는 형식의 발달에 따라, 아동의 교육적 발달 단계를 문해력이 완전히 완성되지 않은 어린이들이 해당되는 '신화적

7) 예를 들어 권오남(2012)은 수학적 탐구형 스토리텔링을, 수학사에 등장하는 수학자, 수학적 상황, 역사적으로 유명한 수학 문제 등을 제재로 활용한 이야기 상황을 통해 수학을 학습하는 방식이라고 보았다. 특히 복소수와 방정식 단원에 대한 수학적 스토리텔링의 예에서, 수학사의 일화를 짧게 인용하는 것을 넘어 수학적 발달과정에서의 논리를 학습의 과정에도 반영하고자 방정식을 먼저 다루는 등과 같은 학습내용의 재배열을 통해, 하나의 긴 이야기 속에서 수학 지식을 맥락적으로 전달하고자 시도하였다.

(mythic)단계', 문해력이 완성된 초등학교 고학년에서 중학생들이 해당되는 '낭만적(romantic) 단계', 고등학생들이 해당되는 '철학적(philosophic) 단계'로 구분하였다. 그리고 각 단계의 학생들이 선호하고 몰입하는 놀이, 게임, 이야기를 분석하여 각 시기에서의 특징적인 인지 도구를 [표 2]와 같이 제시하였으며, 이야기 형식으로 수업을 전개할 때 이와 같은 각 단계의 인지 도구를 적극적으로 활용함으로써 학생들의 상상력과 정서를 효과적으로 자극할 수 있다고 보았다.

Egan의 이야기 형식 교수계획(story form framework)을, 그가 제시한 "두 직선이 평행하면 엇각의 크기가 같다."라는 중학교 기하 정리의 사례에서 살펴보자. 그는 이 사례에서 특히 이 정리를 배우는 '낭만적 단계'의 중학생들이 매료되는 '영웅'이라는 인지 도구에 주목하였다⁸⁾. 그리고 교사들이 다음과 같은 질문 목록을 이 정리에 대한 이야기 형식의 수업을 계획할 수 있는 가이드로 제시하였다.

이야기 형식 수업 구성 계획

(1)영웅적 특성 확인하기: 그 내용에서 핵심적으로 보이고 느껴지는 영웅적 인물의 특성은 무엇인가? 또 그 특성이 불러일으키는 정서적 이미지는 무엇인가? 내용에서 경이감을 가장 잘 불러일으키는 것은 무엇인가?

(2)내러티브 구조로 내용을 조직하기: 내용을 분명한 내러티브 구조로 형성하는 최선의 내용은 무엇인가? 내용의 어떤 측면이 낭만, 경이, 경외를 가장 잘 자극하는가?

(3)마무리: 만족스럽게 마무리할 수 있는 최선의 방법은 무엇인가?

(4)평가: 내용이 이해되었는지, 상상력을 활용하고 자

극했는지 어떻게 알 수 있는가?

(Egan, 2008: 148-149)

이야기 형식 교수계획의 첫 단계는 바로 교사 스스로 가르칠 내용을 개괄하면서 내용에 대한 자신의 정서적인 애착을 탐색하는 것이다(Egan, 2008: 66). Egan에 의하면, 이 단계는 교수계획에서 가장 중요하면서도 어려운 단계이며, 교사들이 (1)과 같은 질문에 스스로 답을 찾아 보면서 가르치고자 하는 내용에 대하여 지각하고 생각할 뿐만 아니라 느낄 수 있어야 한다. Egan은 교사가 가르치고자 하는 내용에 대해서 정서적 관련성을 찾을 수 없다면 학생들 역시 찾을 수 없다고 보았다. '좋은 이야기를 들려주는 것'으로서의 교수계획을 위해서는 단순히 가르치는 내용의 중요성을 학생들에게 납득시키기 위하여 그것의 실용성이나 유용성을 언급하는 것 이상의, "내용에서 정서적으로 관련되는 것은 무엇인가? 또 그것은 어떻게 경이감을 자아낼 수 있는가?(Egan, 2008: 79)"등과 같은 질문에 대한 탐색이 요구된다. 그는 평행선의 성질과 관련된 '영웅'으로, 이 정리를 다음과 같이 지구의 둘레를 재기 위해 사용한 에라토스테네스를 제시하였다.

에라토스테네스는 알렉산드리아에서 500마일 떨어진 시에네 마을에서는 하지 정오에 수직으로 세운 막대에 그림자가 생기지 않는다는 사실을 관찰하였다. 또 그는 태양은 지구에서 매우 멀리 떨어져 있기 때문에, 지구상의 떨어진 지점에서도 태양 광선을 평행선으로 간주할 수 있다는 사실을 알고 있었다. 그는 하지 정오에 알렉산드리아에서 수직으로 세운 막대와 그림자 사이에서 측정한 각과, 알렉산드리아와 시에네 사이의 거리를 가지고 "두 직선이 평행하면 엇각의 크기가 같다."라는 기하 정리를 적용하여 지구의 전체 둘레 길이를 구하였다.

사실 에라토스테네스의 일화는 교과서에도 많이 소개되어 있는 수학사적 사실이다. 그러나 이러한 잘 알려진 에피소드를 학생의 상상력과 정서를 자극하는 내러티브 구조로 제시하기 위해서는, 위와 같은 일련의 질문들에 대한 탐색과정에서 평행선의 성질을 이용하여 지구의 둘레를 구한 에라토스테네스의 행위가 왜 '영웅적일 수 있는가'에 대한 교사 자신의 의미 부여가 필요하다. 예를 들어

⁸⁾ Egan(1997)이 제시한 교육적 발달 단계는 Whitehead가 제시한 '교육의 리듬'의 영향을 받은 것이다. '신화적 단계'라는 이름은 이 시기의 아동들에게 나타나는 사고가 신화 속의 사고 유형과 비슷하기 때문이다. '낭만적 단계'라는 명칭은 이 시기의 학생들에게 문화사에서 낭만주의 시대에 특징적이었던 이해 유형이 발달한다는 의미에서 명명되었다. Egan(2008)은 각 단계의 특성에 따라 이야기 형식 교수계획을 다르게 제시하고 있으며, 각 단계의 교수 계획안과 구체적인 사례 및 논의에 대해서는 상상력을 활용하는 교육연구회(IERG)의 웹사이트 www.ierg.net도 참조할 수 있다.

[표 2] Egan(2008)의 인지 도구
[Table 2] Cognitive tools in Egan(2008)

발달단계	주인지 도구	소인지 도구
신화적 단계	음성(유아-초등 저학년)	이야기, 은유, 이항 대립 개념, 운율, 리듬, 유형, 농담과 유머, 상상, 잡담, 놀이, 신비, 초보적인 문해력 도구
낭만적 단계	문해력(초등 고학년-중학생)	현실감, 극단적 경험과 현실의 한계, 영웅과의 제휴, 경이, 수집과 취미, 인간적 의미의 지식, 서사적 이해, 반항과 이상, 맥락의 변화, 문해적 시각, 초보적인 이론적 사고 도구
철학적 단계	이론적 사고(고등학생)	추상적 실재의 인식, 행위 원인의 인식, 일반적 개념과 예외의 파악, 권위와 진리의 탐구, 메타 서사적 이해

‘반항과 이상’에 관심이 많은 중학생들에게 에라토스테네스의 시도는, 모르는 것은 알 수 없는 것으로 받아들였던 관습에 대한 저항이며 설정된 규범과 일상의 경계를 넘어 관습적인 마음에서는 불가능한 것을 성취한 것이라는 의미를 가질 수 있다. Egan은 학생들이 이러한 의미를 중심으로 조직된 이야기에서 단순한 기하 정리 이상의 기하학의 경이와 낭만을 배울 수 있다고 보았다. 이야기의 상징적 의미 중 하나는 허구적 형식이라는 것이다(Egan, 2008). 그래서 많은 교사들은 스토리텔링을 적용하기 위해서는 가상의 인물이 등장하는 어떤 허구적인 이야기(fiction)를 구상해야 한다고 생각한다⁹⁾. 그러나 Egan(2008: 68)은 수업에서 반드시 어떤 허구적 이야기를 제시하지 않는다 하더라도, 위와 같은 질문에 답하면서 교사가 내용에 대한 논리적 연결성뿐만 아니라 정서적 관련성을 확인하고 그것을 반영하여 수업 내용을 선택하고 조직함으로써 이야기 형식으로 수업을 접근할 수 있다고 보았다.

2. 수학 교수학습에서의 적용 사례

Zazkis, Liljedahl(2005), Balakrishnan(2008)은 수학 교수학습에서 이야기의 유형을 그 역할에 따라 다음과 같이 분류하였다. 첫 번째 유형은 문장제에 역동적인 주인

공과 흥미진진한 줄거리, 그리고 정교한 맥락을 삽입하는 이야기이다. 두 번째는 수학사의 많은 예화와 같이, 직접적으로 수학적 의미를 확립하지는 않지만 수학적 사실을 처음 발견했던 이의 희망과 두려움을 기술하여 수학을 인간적 맥락에서 제시하는 이야기이다. 데카르트의 좌표 발견 일화, 가우스의 수열의 합 일화와 같이 수학적 발상과 개념을 소개하는 이야기가 세 번째 유형이다. 그 외에도 수학과 이야기가 분리되지 않는 순수 수학적 내러티브, 수학적 사실과 알고리즘에 의미를 부여하고 설명하는 이야기, 활동을 도입하는 이야기를 생각할 수 있다¹⁰⁾.

Balakrishnan(2008)은 Egan(2008)이 이야기 형식 교수 계획에서 제시한 인지 도구([표 2])중 이항 대립 개념(binary opposite), 은유, 지식의 인간적 의미, 실생활 대 판타지 맥락, 운율·리듬·패턴, 유머라는 요소를 수학 스토리텔링에 적용하고 분석하였다.

이항 대립 개념은 아동문학에서 가장 명확하게 나타나는 구조적 장치로, 예를 들어 ‘신데렐라’에서는 착한 신데렐라와 못된 계모, 가난과 부, 겸손과 허영심, 순수

9) ‘허구적 이야기’로서의 스토리텔링에 대한 통념은 최근 진행되고 있는 스토리텔링 모델 교과서에서도 찾아볼 수 있다. 그러나 권혁천(2012)은 현실성이 부족한 허구적 이야기의 무리한 도입은 오히려 부정적인 결과를 가져올 수도 있다는 문제를 지적하고 있다.

10) 교육과학기술부(2012), 권오남 외(2012)에 의해 제시된 수학사 탐구형, 실생활 연계형, 학문 융합형, 의사 결정형, 도구 활용형이라는 5가지 스토리텔링 분류는 이야기의 구체적 소재에 의한 것이다. 반면 수업에서의 스토리텔링의 역할에 의한 Zazkis, Liljedahl(2005)의 분류, 이야기의 인지도구에 의한 Balakrishnan(2008)의 분류는 권오남 외(2012)의 위 분류와 비교하여 이야기의 구체적인 소재 차이보다 수학 스토리텔링의 요소 혹은 활용의 차이에 주목하고 있음을 알 수 있다.

함과 순수하지 않음이라는 등장인물의 대립되는 속성이 이항 대립 개념이다. 이항대립 개념은 선과 악과 같은 단순 대립 개념에만 한정되지 않는 광의의 개념으로, 예를 들어 수학의 십진법에 대한 이야기에서는 십진법의 독창성에 대한 이해와 단순히 숫자를 세는 것이 될 수 있다(Egan, 2008). 이항 대립 개념은 이야기의 갈등 형성과 전개에 중요한 역할을 한다. 은유를 통해 친숙한 것은 낯설게, 또 낯선 것은 친숙하게 바라볼 수 있다. 평면도형을 의인화한 <Flatland>와 같이, 은유는 수학적 개념을 새로운 관점에서 바라보게 함으로서 상상력과 창의성을 자극한다.

지식의 인간적 의미도 스토리텔링에서 고려해야 할 요소이다. 전통적인 수업에서 수학은 그것의 인간적 근원과는 무관한 법칙과 절차의 집합으로 다뤄진다. 그러나 모든 지식은 어떤 인간의 감정적 대응으로부터 창조된 인간적 지식이다. 지식을 과거에 창조했던, 혹은 현재 사용하고 있는 이의 감정을 통해 봄으로써, 학생들은 지식의 인간적 의미를 이해할 수 있다(Egan, 2008).

실생활 맥락(real context)과 판타지 맥락(fantasy context)도 수학 이야기의 요소이다. 실생활 맥락뿐만 아니라 판타지 맥락을 활용하여 수학을 문맥화하여 학생들의 호기심과 상상력을 자극할 수 있다(Balakrishnan, 2008). 운율, 리듬, 패턴과 같은 요소를 반영한 이야기에서, 수학적 아이디어는 상상력을 자극한다. 유머와 농담 역시 이야기의 도구로, 유머는 인지 패턴이나 일반적인 정신적 구조와의 부조화 혹은 편차로부터 발생한다. 학생들은 유머가 포함된 이야기를 통해 내용에 보다 용이하게 접근할 수 있다.

Balakrishnan(2008)이 제시한 여러 스토리텔링 사례 중 다음 < $\sqrt{3}$ 공주 이야기>는, 은유라는 인지 도구를 사용하여 $\sqrt{a^2b}$ 형태의 근호를 $a\sqrt{b}$ 의 형태로 변환하는 계산을 도입하는 이야기이다. < $\sqrt{3}$ 공주 이야기>에서는 제곱근 $\sqrt{3}$ 을 공주로, 근호 안의 수가 상대적으로 큰 $2\sqrt{75}$ 을 괴물로 은유한다. 이러한 은유적 설정에서 ' $2\sqrt{75}=10\sqrt{3}$ '이라는 계산은 다음과 같이 괴물 $2\sqrt{75}$ 가 $\sqrt{3}$ 공주와 같이 $\sqrt{3}$ 을 갖춘 잘생긴 왕자 $10\sqrt{3}$ 으로의 변신하는 사건이 된다.

제곱근 나라에 $\sqrt{3}$ 공주가 살았습니다. 매일 각국의 구혼자들이 왔지만 $2\sqrt{8}$ 이나 $2\sqrt{5}$ 등은 공주와 어울리지 않았습니다¹¹⁾. 그런데 괴물 $2\sqrt{75}$ 가 공주를 남몰래 훔치고 있었습니다. 어느 날, $\sqrt{3}$ 공주는 악당들의 손에 납치되고 말았습니다. 마침내 괴물 $2\sqrt{75}$ 은 그 악당들의 손에서 공주를 구해냈습니다. 공주와 괴물 $2\sqrt{75}$ 은 과연 사랑에 빠질 수 있었을까요? 과연 괴물 $2\sqrt{75}$ 이 공주와 어울리게 변할 수 있었을까요<중략>(Balakrishnan, 2008: 256-257)?

이 이야기의 은유적 상상력은, 학생들이 제곱근과 같은 수학적 대상에 대해 개인적 의미를 구성함으로써 개념과 정서적으로 소통할 수 있게 한다(Egan, 1992: 송영민, 2009: 11에서 재인용). 한편, “왜 $2\sqrt{75}$ 와 같은 제곱근을 간단하게 고쳐야 하는가?”, 또 “왜 $2\sqrt{75}$ 이 $10\sqrt{3}$ 와 같은가?”와 같은 수학적 질문에 대하여, 이 이야기는 괴물 $2\sqrt{75}$ 이 $\sqrt{3}$ 공주와 어울리는 왕자 $10\sqrt{3}$ 이 되기 위해 변신한다는 내러티브 사고를 허용하고 있다. 다음 [표 3]은 수학교과서에서의 통상적인 설명과 < $\sqrt{3}$ 공주 이야기>를 비교한 것이다.

위와 같은 내러티브 사고는 우리 삶과 유사한, 이 이야기의 특수한 맥락에 의존한다. 또 수학교과서에서의 시간, 장소, 인간의 요소가 제거되어 탈문맥화된 보편적 논리적인 설명과는 다른 것이다. 이 내러티브의 수용 여부는 패러다임 사고에서의 참 혹은 거짓이라는 검증가능성이 아닌 ‘있음직함’ 혹은 ‘그럴듯함’이 관건이며 논리적인 설명과는 다른 것이다. Balakrishnan(2008)는 이 이야기를 통해 상상력을 자극함으로써 학생들이 단지 패러다임 사고로만 접근하였을 때는 얻기 어려운 수학적 개념에 대한 정서적 의미를 형성할 수 있었다는 점에 주목하였다. 한편 Egan(2008)은 수학이나 과학 교과의 통상적인 수업 방식은 논리-수학적 사고 혹은 패러다임 사고에 능숙한 일부 학생에게만 적합하다고 지적한다. 이러한 학생들은 내러티브 사고를 통한 상상력이나 정서의 활용 없이도 어떤 내용이든 학습할 수 있지만, 그 외의 다른 보통 학생들은 상상력과 정서를 사용하지 않는 수업 방식 때문에 수학이나 과학을 외면하게 된다. 그러나

11) 여기서 두 제곱근을 간단히 하였을 때, \sqrt{b} 부분이 같은 경우 잘 어울린다고 가정한다.

[표 3] $\sqrt{3}$ 공주 이야기와 통상적인 설명의 비교

[Table 3] Comparisons between the story of <Princess $\sqrt{3}$ > and common mathematical explanation

	통상적인 설명	$\sqrt{3}$ 공주 이야기
2 $\sqrt{75}$ 을 10 $\sqrt{3}$ 으로 바꾸는 이유	$\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$ 이므로 혹은 $\sqrt{3} + 2\sqrt{75}$ 과 같은 계산의 수행을 위해	피물 2 $\sqrt{75}$ 이 $\sqrt{3}$ 공주와 어울리는 왕자 10 $\sqrt{3}$ 이 되기 위해
설명 성격	탈문맥화, 보편적·논리적	인간적 의도 반영되어 있으며 우리 경험과 유사한 구체적 맥락에 의존함
설명 수용의 기준	참 혹은 거짓	있음직함 혹은 그럴듯함
가능한 장점	보편적이고 논리적이며 명확한 설명	-수학적 개념에 대한 개인적 의미 구성 및 정 서적 소통이 가능하다. -내러티브 사고를 허용함으로써 보다 많은 학 생들에게 접근 가능하게 한다.
가능한 단점	-수학적 개념에 대해 개인적 의미 및 정서적 의미 형성이 어렵다. -페러다임 사고에 능숙한 일부학생들에게만 적합하다.	메타인지적 이동

내러티브 사고는 페러다임 사고와는 달리 모든 학생들이 접근할 수 있기 때문에, 수학이나 과학 교과에서도 내러티브 사고에 교육적 관심을 가져야 한다고 보았다. 이와 같은 Egan의 지적은, 스토리텔링이 학생들의 내러티브 사고를 페러다임적 사고와 상호 보완적으로 전개함으로써 수학을 보다 많은 학생들에게 접근 가능하게 할 수 있는 대안이 될 수 있음을 시사하고 있다.

전통적인 수학 교수관행에서 < $\sqrt{3}$ 공주 이야기>와 같은 내러티브 사고는 수학 지식보다 문맥화와 개인화 과정이 강조됨으로서 수단과 목적이 전도되는 ‘메타 인지적 이동’이라는 문제점 때문에 회피되어 왔던 것이 사실이다. 따라서 수학 교수학습에서 스토리텔링의 적용은 스토리텔링의 긍정적인 효과를 극대화하면서도 메타인지적 이동과 같은 부정적인 효과를 최소화시킬 수 있는 교수전략을 고려해야 한다는 과제를 가지고 있다.

V. 결론 및 제언

수학 교과서와 교수학습모델로 스토리텔링에 대한 관

심이 높으며, 현재 초등학교에서부터 고등학교 수준에 이르기까지 스토리텔링 수학교과서의 모델을 개발하는 연구가 진행되고 있다. 하지만 고등학교 교사들을 대상으로 스토리텔링 수학 교과서에 대한 인식을 조사한 권오남 외(2012)에 따르면, 많은 교사들이 스토리텔링 수학 교과서의 취지에 대해 공감하고 있으나 스토리텔링에 대한 이해는 단편적인 수준에 그치고 있다. 이 연구는 수학 교수학습에서 스토리텔링의 교육적 의미 및 제안된 스토리텔링 사례에 대한 논의를 통하여, 수학교사들에게 스토리텔링에 대하여 보다 깊은 이해와 접근 방향을 탐색하였다.

수학은 다른 어떤 학문보다 페러다임 사고의 성격이 강한 학문으로, 인간의 마음과 독립적이고 엄밀한 형식을 가진 객관적인 페러다임 사고에만 관련이 있으며 내러티브 사고와 무관한 것으로 생각되어 왔다. 그러나 이와 같은 수학에 대한 통념은, 지식을 소유한 교사가 객관적이고 논리적인 수학적 진리를 학생에게 일방적으로 전달하는 주입식 교수 관행을 고착시키는 원인으로 작용하였다. 따라서 스토리텔링은 페러다임 사고의 측면에만 치중했던 전통적 교수 관행에 대한 대안으로 주목을 받

고 있다.

Bruner(1986, 2005)는 문화주의라는 입장에서 학습을 의미 구성과 교섭의 과정으로 보았으며, 내러티브 사고가 의미 구성과 가설 생성의 역할을 한다는 점에서 내러티브 사고의 교육적 가치를 재조명하였다. 한편 Burton(1996)은 패러다임 사고에 치중한 통상적인 수학 교수관행과는 달리 내러티브 접근은 수학의 사회 문화적 관점을 보여줄 수 있다는 점을 주목하였다. Schiro(2004)는 초등학교 교실에서 스토리텔링을 적용한 사례 연구에서, 스토리텔링이 전통적인 수학 교수관행에 어떠한 변화를 가져올 수 있는가를 분석하였다. 그는 스토리텔링으로 교사와 학생 사이의 관계가 지식의 소유여부에 의한 상하 관계에서 의미를 공유하는 수평적 관계로 바뀔 수 있으며, 협동적인 교실 환경을 조성할 수 있다고 보았다. 또 스토리텔링은 수학 학습에서 패러다임 사고뿐만이 아닌 내러티브 사고도 적극적으로 사용하도록 자극하며, 그 결과 학생들이 수학을 논리적이면서도 상상력을 펼칠 수 있는 지식, 형식적이면서도 개인적인 지식으로 배울 수 있음을 관찰하였다. 또 Egan(2008)은 수업을 '도달해야 하는 어떤 특정한 목표'가 아닌 '좋은 이야기를 들려주는 것'으로 접근하여, 학생들이 학습 내용에 대하여 인지적 의미뿐만 아니라 정서적 의미도 수립할 수 있다고 보았다. 그리고 이야기로서의 수업에서 학생들의 상상력과 정서를 자극하기 위하여 활용할 수 있는 인지 도구와 이러한 인지 도구를 반영한 교수설계 계획을 제시하였다.

스토리텔링 모델 교과서에 대한 논의에서, 권나영(2012)은 우리나라 수학과 교육과정에서 사용할 스토리텔링에 대한 명확한 개념 정립이 필요함을 지적한 바 있다. 권오남(2012) 역시 스토리텔링 모델 교과서를 개발하는 과정에서 겪게 된 어려움 중 하나가 개발에 참여한 각 연구자들이 가지고 있는 스토리텔링에 대한 개념 및 교과서에의 반영 수준에 대한 여러 의견을 조율하는 것이었음을 말하고 있다. 이 점에서, 이 연구에서 살펴 본 스토리텔링의 교육적 의미는 우리 교육과정과 교육 현장에서 요구되는 스토리텔링의 개념을 정립하기 위한 논의의 토대를 제공할 수 있을 것이라 생각된다.

스토리텔링의 교육적 활용에 대한 많은 연구들이 동기 유발이나 내용 이해를 위한 어떤 구체적인 이야기의

가공 혹은 개발에 집중하고 있다. 그러나 수학의 전 영역을 이야기로 제시한다는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 또 스토리텔링 교과서에서 제시하는 이야기가 학생들의 인지적 특성 및 배경 지식의 제약을 받으므로 모든 교실에서 일률적으로 적용될 수는 없다는 점을 감안한다면, 스토리텔링 수학 수업을 어떻게 구체적으로 구현할 수 있는가는 여전히 현장 교사들의 과제로 남아 있다. 이와 관련하여 박소화(2012)는 구체적인 이야기 자체보다는 스토리텔링의 교육적 효과를 얻을 수 있는 요소 혹은 전략에 교육적 관심을 가지는 것이 필요함을 지적하고 있다. 본 연구에서 고찰한 Egan(2008)의 이야기 형식 교수 계획과 스토리텔링에서 활용할 수 있는 인지 도구, 또 Egan의 인지 도구를 수학 스토리텔링에 적용한 Balakrishnan(2008)의 사례는, 구체적인 이야기 사례를 제시하는 것을 넘어 수학 스토리텔링의 전략과 도구를 논의하고 있다는 점에서 주목할 필요가 있다. 이상과 같이 수학 교수학습의 맥락에서 스토리텔링의 교육적 의미를 고찰한 본 연구의 탐색이 수학 교사들의 스토리텔링과 그 방법론에 대한 인식 제고에 도움이 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2011). 공교육 강화-사교육 경감 선순환 방안(2011. 5. 19 배포자료)
- Ministry of Education & Science (2011). *A good circulation strategy for reinforcing public education and lightening private education*(distributed on 19, May, 2011).
- 교육과학기술부 (2012). 수학교육 선진화 방안 보도자료 (2012. 1. 10)
- Ministry of Education & Science (2012). *Strategies for advancement of mathematics education*(distributed on 1, Jan. 2011).
- 권나영 (2012). 스토리텔링 모델 교과서: 미분 단원을 중심으로. 2012년도 고등학교 수학 스토리텔링 모델 교과서 개발 공청회 토론원고.
- Kwon, N. (2012). A model textbook for storytelling: focused on differentiation unit. discussion document in *developing a model textbook for high school mathematics storytelling*.
- 권오남, 주미경, 박규홍, 오혜미, 박지현, 조형미, 이지은, 박정숙 (2012). 고등학교 수학 교사의 스토리텔링 수

- 학 교과서에 대한 이해, 수학교육 51(3), 223-246.
- Kwon, O., Ju, M., Park, K., Oh, H., Park, J., Cho, H., Lee, J., Park, J. (2012). High school mathematics teachers' conception of mathematics textbooks based on storytelling, *The Mathematical Education* 5(3), 223-246.
- 권오남 (2012). 수학사 탐구형(단원: 복소수와 방정식). 2012년도 고등학교 수학 스토리텔링 모델 교과서 개발 공청회 발표자료.
- Kwon, O. (2012). A unit for researching the mathematics history, discussion document in *developing a model textbook for high school mathematics storytelling*.
- 권혁천 (2012). 즐거운 상상과 탐구, 행복한 배움. 2012년도 고등학교 수학 스토리텔링 모델 교과서 개발 공청회 토론원고.
- Kwon, H. (2012). A enjoyable imagination, research, and happy learning. discussion document in *developing a model textbook for high school mathematics storytelling*.
- 김경희, 김수진, 김미영, 김선희 (2009). PISA와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-7-2.
- Kim, K., Kim, S., Kim, M., Kim, S., Kang, M., Park, H., & Jung, S. (2009). *Comparative analysis of curriculum and achievement characteristics between Korea and high performing countries in PISA & TIMSS*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation, RRE 2009-7-2.
- 김경희, 시기자, 김미영, 김부미, 옥현진, 임해미, 윤미선, 박소영 (2010). OECD PISA에 나타난 학력의 상향평준화 현상 심층 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2010-14.
- Kim, K., Si, G., Kim, M., Kim, B., Ok, H., Yim, H., Yoon, M., & Park, S. (2010). *Advanced analysis of High standardization in OECD PISA*, Korea Institute for Curriculum and Evaluation, RRE 2010-14.
- 김만희 (2003). 폴라니의 인식론에 근거한 과학교수의 내러티브적 성격 고찰. 박사학위논문, 한국교원대학교.
- Kim, M. (2003). *Narrative natures of science teaching based on Polanyi's epistemology*, unpublished doctoral dissertation, Korea National University of Education.
- 박소화 (2012). 스토리텔링 基盤 教授設計 原理 및 模型 探索. 박사학위논문, 서울대학교.
- Park, S. H. (2012). *Exploration of instructional design principles and a model based on storytelling*, unpublished doctoral dissertation, Seoul National University.
- 박혜연 (2012). 스토리텔링을 기반으로 한 수학 교수·학습 자료 개발 : 수열단원을 중심으로. 석사학위 논문, 전남대학교 교육대학원.
- Park, H. (2012). *Study of Teaching and learning Method of Mathematics Based on Storytelling*, unpublished master's thesis, Chonnam National University.
- 백조현, 박수홍, 강문숙 (2010). 스토리텔링기반 수학과 수업설계전략 모형 개발: 확률과 통계를 중심으로. 교육혁신연구 20(1), 113-141.
- Pack, C., Park, S., Kang, M. (2010). Study on developing strategies model of instruction designing with story-telling in mathematics-based on "probability and statistics", *Research in Educational Innovation*, 20(1), 113-141.
- 변희현, 주미경 (2012). 우리나라 중학생의 함수 개념화 특성, 수학교육학연구 (3), 353 - 370.
- Byun, H., & Ju, M. K. (2012). Korean middle school students' conception of function, *Journal of Educational Research in Mathematics*, 23(3), 353-370.
- 송영민 (2009). 이건(Egan)의 이야기 형식 모형에 근거한 도덕과수업 방안. 초등도덕교육 29, 5-30.
- Song, Y. (2009). A study on the moral instruction method based on Egan's story form medel, *Elementary Moral Education* 29, 5-30.
- 이지현, 이기돈, 이규희, 김건욱, 최영기 (2012). 증명이 어떻게 내러티브가 될 수 있는가? -함수의 평행이동에 대한 사례연구. 학교수학 14(3), 297 -313.
- Lee, J., Lee, G., Lee, G., Kim, K., Choi, Y. (2012). How could a proof be constructed into a narrative? focused on function translation, *School Mathematics*, 14(3), 297-313.
- 임안나 (2012). 스토리텔링 기반의 수학 지도 방안 연구 : 일차방정식을 중심으로. 석사학위 논문, 경희대학교 교육대학원.
- Yim, A. (2012). *Study of Teaching Method of Mathematics Based on Storytelling : Focusing on Liner Equation*, unpublished master's thesis, Kyung Hee University
- 정윤미 (2011). 스토리텔링 기법을 적용한 미분 지도 방안 연구. 석사학위 논문, 한양대학교 교육대학원.
- Jung, Y. (2011). *Study on the teaching method of differentiation applying storytelling technique*, unpublished master's thesis, Hanyang University
- 주미경, 문종은, 송륜진 (2012). 수학교과와 융복합교육: 담론과 과제, 학교수학 14(1), 165-190.
- Ju, M., Moon, J., & Song, R. (2012). Convergence Education in Mathematics: Issues and Tasks, *School Mathematics* 14(1), 165-190.
- 허진주(2012). 스토리텔링을 활용한 수학 학습-지도 연

- 구 : 수학에 대한 정의적 태도 개선을 중심으로. 석사 학위 논문, 성균관대학교 교육대학원.
- Hu, J. (2012). *Study on the use of storytelling approach for learning and teaching mathematics : focus on an improvement of affective factors in middle school mathematics*, unpublished master's thesis, Sungkyunkwan University.
- Balakrishnan, C.(2008). *Teaching secondary school mathematics through storytelling*. unpublished MSc thesis. Simon Fraser University.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible world*. Cambridge, Mass: Harvard Univ. Press.
- Bruner, J. (2005). *교육의 문화* (강현석, 이자현 역), 서울: 교육과학사. (원저 1996년 출판)
- Burton, L.(1996). Mathematics, and its learning, as narrative - a literacy for the twenty-first century. In D. Baker, J. Clay & C. Fox (Eds.), *Changing ways of knowing: in english, mathematics and science*. London: Falmer Press.
- Burton, L. (1999) The implications of a narrative approach to the learning of mathematics, in L. Burton(Ed), *Learning mathematics: from hierarchies to networks*, 21-35, London: Falmer Press.
- Clandinin, D. J. & Connelly, F. M.(2000). *Narrative inquiry: experience and story in qualitative research*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Egan, K. (1986). *Teaching as storytelling : An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school*. London, Ont.: Althouse Press.
- Egan, K. (1997). *Educated mind : How cognitive tools shape our understanding*. Chicago ; London: University of Chicago Press.
- Egan, K. (2008). *상상력을 활용하는 교수법*. (송영민 역). 서울: 울력. (원저 2005년 출판)
- Herrnstein Smith, B. (1981). Narrative versions, narrative theories. In W. J. T. Mitchell (Ed.), *On narrative*, 209 - 232, Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Niles, J. D. (1999). *Homo narrans: The poetics and anthropology of oral literature*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Lauritzen, C. & Jaeger, M. (2007). *내러티브 교육과정의 이론과 실제* (강현석, 소경희, 박창인, 박민정, 최윤경, 이자현 역). 서울: 학이당. (원저는 1997년 출판)
- Schiro, M. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics : pedagogical and multicultural perspectives*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Rankin, J.(2002). What is narrative: Ricoeur, Bakhtin, and process approaches. *Concrescence: The Australian Journal of Process thought*, **3**, 1-12.
- Thiessen, D., Smith, J. & Matthias, M. (1998). *The wonderful world of mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Welchman-Tischler, R.(1997). *How to use children's literature to teach mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Zazkis, R. & Liljedahl, P. (2005). *Teaching mathematics through storytelling*. Sense Publishers.

Exploring meanings of storytelling in the context of learning and teaching mathematics

Lee, Jihyun

Department of Mathematics Education, Incheon National University, Incheon, Korea

E-mail : leeji_hyun@naver.com

Lee, Gi Don

Kyeongin High School, Seoul, Korea.

E-mail : tracer0@empal.com

We explored implications of storytelling in learning and teaching mathematics and examined examples of storytelling for deep understanding of the educational meanings of storytelling and new direction of storytelling approach to mathematics teachers.

Mathematics had been commonly considered as the subject irrelevant to the narrative mode of thinking and only relevant to the paradigmatic mode of thinking that has rigorous logical forms and independent from human mind. As a result, this common sense forced a transmission pedagogy of mathematics: only the teachers as owners of the objective and logical truth of mathematics could transmit mathematical truths to students. Storytelling is highlighted as an alternative to the common teaching practices of mathematics focused only on the paradigmatic mode of thinking.

Although a lot of research about the educational uses of storytelling mainly focused on the development and modification of stories, we suggested that the educational interest about storytelling should move to the elements or techniques for the positive effect of storytelling.

* ZDM Classification : C70

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D99

* Key words : storytelling, narrative, learning and teaching
of mathematics