

초등학교 3~4학년군 수학 교과서 분석 - 스토리텔링을 중심으로

이보희 · 이광호*
한국교원대학교

Analysis of Third and Fourth Grade Elementary Mathematics Textbooks - Focus on the Storytelling

Bo-Hee Lee, Kwang-Ho Lee*
Korea National University of Education

<ABSTRACT>

In this study, elementary 3~4 grade mathematics textbooks applied storytelling were analyzed on the content domain, formal domain, functional domain. First, the contents of the story was configured independently of the developmental stage of the learner. Second, it was focused on 'telling' format. Third, the storytelling is mainly functioning to induce the interest of the learner than understanding the concepts and algorithms. Based on the results of these studies, it is intended to provide a suggested research associated with the development of the future of mathematics curriculum for books.

Key words : Story-telling, textbook analysis, elementary mathematics

* 교신저자 : 이광호, paransol@knue.ac.kr

Received July 28, 2015; Accepted August 10, 2015; Published August 31, 2015

2015. Institute of Brain based Education, Korea National University of Education

I. 서론

MEST(2012)는 ‘생각하는 힘을 키우는 수학’, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’, ‘더불어 함께하는 수학’을 구현할 목적으로 「수학교육 선진화방안」을 발표하였다. 특히 수학 교과에 대한 학생들의 흥미를 높이기 위하여 2013년부터 사용하는 수학 교과서에 수학적 의미와 역사적 맥락, 실생활 사례를 스토리텔링(story-telling) 방식을 통해 유기적으로 연계·적용하기로 하였다. 이에 스토리텔링 수학교과서는 2013년에 초등 1, 2학년과 중등 1학년, 2014년에는 초등 3, 4학년과 중등 2학년, 고등 1학년, 2015년에는 초등 5, 6학년과 중등 3학년, 고등 2학년, 2016년에는 고등 3학년 순으로 순차적으로 바뀔 예정이다.

이러한 배경으로 인하여 최근 스토리텔링을 활용한 수학 교과서에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 Ryu(2013)에 따르면 학교급별 수학 교과서 연구는 초등학교 1편(6.7%), 중학교 12편(80%), 고등학교 2편(13.3%)으로 초등학교의 수학 교과서 연구 비율이 매우 낮은 편이다. 물론 스토리텔링을 반영한 초등학교 수학 교과서가 2013년부터 개발·보급되어 연구의 수가 많지는 않지만 중·고등학교에 비해 초등학교 수학 교과서 연구가 현저히 낮다는 것을 알 수 있다. 이는 검정교과서 간의 비교 분석이 가능한 중등학교에 비해 초등학교에서는 국정교과서를 사용하기 때문으로 여겨진다. 교과서는 학교와 학급을 막론하고 교수자들이 사용하는 주된 자료이며, 학생들 역시 학습에 있어 중심이 되는 교육 자료이므로 국정교과서인 초등학교 수학 교과서 분석은 매우 유의미하다고 볼 수 있다.

한편 스토리텔링이 적용된 수학 교과서가 도입되면서 우려의 목소리도 들리고 있다. Kwon et al.(2013)에 따르면 현장의 교사들은 스토리텔링이 수학 교수·학습의 효과에 대해서는 긍정적인 반응을 보이지만 수학 핵심 내용 전달이 어렵고, 학습 부진아에게 적용이 어렵다는 인식을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 수학 교과서 개발과 관련 연구에 시사점을 제공하고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 스토리텔링 내용 영역을 준거로 2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 3~4학년군 수학 교과서를 분석한다.

둘째, 스토리텔링 형식 영역을 준거로 2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 3~4학년군 수학 교과서를 분석한다.

셋째, 스토리텔링 기능 영역을 준거로 2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 3~4학년군 수학 교과서를 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 스토리텔링의 의미

스토리텔링(storytelling)은 ‘스토리(story)’와 ‘텔링(telling)’이 결합된 단어이며, 어원 그대로 ‘이야기하기’를 뜻한다고 볼 수 있다. Kim(2008)은 스토리텔링(storytelling)을 텍스트가 중심이 되었던 ‘스토리(story)’를 연구 대상으로 삼았던 관점에서 벗어나 이야기가 진행되는 현상으로 관점이 옮겨가면서 생긴 개념으로 설명한다. 따라서 ‘스토리(story)’가 텍스트와 같은 정태성에 주목하는 반면, ‘스토리텔링(storytelling)’은 상호성과 같은 동태성에 주목해야 할 필요가 있다.

한편, Ryu(2009)에 의하면, 내러티브(narrative)라는 용어는 1995년을 기점으로 스토리텔링(storytelling)이라는 용어와 혼용 또는 대체되어 사용되고 있다. 이제까지 이야기는 문자 출현 이래 글이라는 형식으로 문학의 주를 이루면서 우리는 글로 이야기하는 것, 즉 내러티브에 익숙해져 있었다. 그러나 일방성(non-interactivity)을 띄는 내러티브와는 달리 스토리텔링은 화자와 청자가 이야기를 주고받는 방식으로 양방성, 상호작용성(interactivity)을 기본 속성으로 한다. 즉, 내러티브는 서술적 담화인 반면, 스토리텔링은 재현적 담화라고 할 수 있다.

Kwon(2008)은 스토리텔링의 또 다른 특징으로 가변성을 이야기하였다. 화자는 청자의 다양한 반응에 따라 스토리의 인물, 사건, 배경 등에 변화를 줄 수 있다. 어떤 경우에는 청자가 주도적으로 스토리

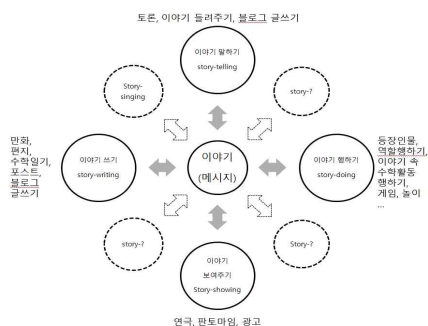
의 생성이나 재구성의 과정에 참여하기도 한다. 이는 화자와 청자 사이의 상호작용성으로 설명할 수 있다.

한편, 스토리의 의미나 구성 요소에 관한 견해는 학자마다 의견이 다양하다. Hong(2011)은 이야기가 메시지, 갈등, 등장인물, 플롯 등으로 구성되어 있다고 하였고, Zazkis & Liljedahl(2009)은 스토리의 구성요소로 줄거리, 갈등, 이미지, 인간적인 면, 궁금함과 경이감, 유머, 패턴 등을 제시하였다. Kim(2008)은 이야기를 서사적 줄거리를 갖춘 전승력있는 예술이라고 정의하였으며, 서사적 줄거리를 갖추기 위하여 주제와 행위, 서사 구조와 의미화 과정, 전승 등이 포함되어야 한다고 하였다.

이상의 측면을 종합하여 본 연구자는 스토리텔링(storytelling)을 인물, 배경, 사건 등으로 구성되어 있는 이야기가 어떤 특정한 형식을 통해 구현되는 가변적이고 상호작용적인 일련의 과정으로 정의하고자 한다.

2. 스토리텔링에서 ‘텔링(telling)’의 개념의 확장

수학교육에서의 스토리텔링에 관하여 Kwon(2008)은 교육적 스토리텔링이 교사의 ‘이야기하기’와 학습자의 ‘이야기듣기’의 전통적인 언어 중심적 스토리텔링이 지닌 한계를 지적하였다. MEST(2014e) 역시 교사는 스토리텔링을 학생과 상호 작용하면서 다양한 방식으로 의미를 구성하여 이야기를 만들어가는 스토리 구성(story making)까지도 포함하는 관점으로 이해할 필요가 있다고 하였다.



[Figure 1] The viewpoint of storytelling extended on learning

Chae(2013)는 스토리텔링이 교사 위주의 스토리텔링이 되어 학습자로 하여금 수동적인 형태가 될 수 있다고 우려하면서 스토리텔링에서 텔링(telling)을 스토리를 ‘말하는 것’에 한정시키지 않고, 다양한 매체를 활용하면서도 여러 가지 표현방식으로 의미를 창조하는 스토리 구성(story making)까지를 포함하는 관점으로 이해할 필요가 있다고 주장하였다. 그러면서 [Figure 1]과 같이 이야기말하기(story-telling) 방식 내에서도 토론이나 이야기 들려주기, 블로그에 글쓰기 등으로 표현할 수 있으며, 이야기쓰기(story-writing) 방식은 만화, 편지, 수필쓰기, 포스트, 블로그에 글쓰기로, 이야기행하기(story-doing) 방식은 등장인물 역할 행하기, 이야기 속 수학활동 행하기, 게임, 놀이로, 이야기보여주기(story-showing)는 연극, 판토마임, 광고 등으로 구현 가능하다고 하였다. 이밖에도 이야기노래하기(story-singing)이나 story-? 등 다른 효과적인 매체와 접목시켜 이야기를 전달할 수 있다고 주장하였다.

따라서 스토리텔링에서 ‘텔링(telling)’의 개념은 단순히 이야기‘하기’의 개념에서 확장시켜 이야기‘보여주기’, 이야기‘행하기’, 이야기‘쓰기’ 등 다양한 형태의 의사소통 형식으로 확장하여 이해하고 적용할 필요가 있다.

3. 스토리텔링의 유형

스토리텔링의 유형이나 구성요소에 관하여는 학자들마다 다양한 견해가 존재한다. 그러나 학자들의 공통점을 포괄적으로 고려하여 스토리텔링의 유형을 목록화하면 <부록 1>과 같이 나타낼 수 있다.

이러한 선행 연구를 토대로 본 연구의 스토리텔링 유형을 분류함에 있어 Lee(2013)가 제시한 내용, 형식, 기능 영역을 대영역으로 설정하여 크게 분류하고, 내용 영역의 세부 요소는 Kwon et al.(2013)의 연구, 형식 영역의 세부 요소는 Chae(2013)의 연구, 기능 영역의 세부 요소는 MEST(2014e)의 교과서 구성 체제와 Lee(2013), Lee et al.(2013)의 연구를 참고하여 <부록 2>와 같이 설정하였다.

III. 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구의 목적은 스토리텔링이 적용된 초등학교 3~4학년군 수학 교과서를 내용 영역, 형식 영역, 기능 영역에 따라 분석하고 연구 결과를 종합함으로써 향후 수학과 교과용 도서 개발과 관련 연구에 시사점을 제공하고자 하는 것이다. 이를 위해 본 연구의 대상을 2009 개정 교육과정에 따른 초등학교 3~4학년군 수학 교과서 3-1, 3-2, 4-1, 4-2를 선정하였다.

2. 연구 방법 및 절차

본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따라 편찬된 초등학교 3~4학년군 수학 교과서 4권(3-1, 3-2, 4-1, 4-2)을 차시별로 분석하고자 하였다.

우선, 연구자의 교과서 분석의 객관성을 확보하기 위하여 초등수학교육을 전공한 석사 학위의 전문가 1명의 분석과 연구자의 분석의 일치도를 Kappa 상관 계수(Cohen's kappa coefficient)를 이용하여 확인하였다. Kappa 상관 계수는 평정 결과가 평정자간에 얼마나 유사한가를 측정하는 평정자간 신뢰도(객관도)를 보여주는 통계기법 중 하나이다(Sung, 1995). Kappa 상관 계수를 이용하여 전문가와 연구자가 각각 2009 개정 교육과정에 따른 3학년 1학기 수학 교과서를 차시별로 스토리텔링 내용 영역, 형식 영역, 기능 영역에 따라 분류하고 일치도를 알아본 결과 평정자간 신뢰도가 있는 것으로 나타났다.

3. 분석 준거의 객관성 확보

연구자의 교과서 분석의 객관성을 확보하기 위하여 초등수학교육을 전공한 석사 학위의 전문가의 1명의 분석과 연구자의 분석의 일치도를 Kappa 상관 계수(Cohen's kappa coefficient)를 이용하여 확인하였다. 전문가와 연구자 각각 2009 개정 교육과정에 따른 3학년 1학기 수학 교과서를 차시별로, 영역별로 분석한 결과를 Kappa 상관 계수(이하 K계수)

를 사용하여 통계 처리하였다. K계수의 이론적 범위는 $0 \leq k \leq 1$ 이며, K계수가 .40에서 .60이면 '관찰자간 신뢰도가 있다'라고 분류하고, .60에서 .75이면 '관찰자간 신뢰도가 높다'라고 분류하며, .75이상이면 '관찰자간 신뢰도가 매우 높다'라고 분류한다(Sung, 1995). 전문가와 연구자의 영역별 K계수는 다음과 같다.

<Table 1> Kappa correlation coefficient between expert and researcher

	Expert		
	Content domain	Formal domain	Skill Domain
Researcher	.935	.885	.852

IV. 결과 및 논의

1. 내용 영역

<Table 2>에 따르면 3~4학년군 교과서에서 연구 대상에 포함되는 190차시를 내용 영역 요소별 준거에 비추어 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 스토리텔링 내용 영역은 실생활 연계형이 145차시(76.3%)로 가장 많았고, 수학 동화형이 44차시(23.2%), 학문 융합형이 14차시(7.4%)의 순으로 나타났다. 수학사 탐구형의 비율은 0차시(0%)로 나타났다.

둘째, 3학년 1학기, 3학년 2학기, 4학년 1학기로 진행될수록 수학 동화형의 비율이 줄어들고(26%→18.8%→0%) 실생활 연계형의 비율이 늘어나나(72%→83.3%→100%), 4학년 2학기에서는 다시 수학 동화형의 비율이 늘고(26%→18.8%→0%→44%) 실생활 연계형의 비율이 줄어들었다(72%→83.3%→100%→54%). 수학 교과서를 내용 영역 준거에 따라 분석한 결과를 이용하여 다음과 같은 논의를 이끌어 낼 수 있다.

첫째, 수학사 탐구형의 비율이 매우 낮다. Seo(2012)에 따르면, 스토리텔링을 통하여 수학사와 수학자들의 이야기를 녹여내면 문제 풀이에만 매달리는 것이 아니라 수학을 학문으로서 깊이 있게 접근을 시킬 수 있다. 그러나 초등학교 3~4학년 교과

서에는 수학사 탐구형의 스토리텔링을 찾아볼 수 없다. 초등학교 수학 교육에 수학사를 도입하자는 논의는 일찍부터 전개되어 왔고(Heo, 2010), 수학사의 도입이 학습자로 하여금 긍정적인 수학적 태도를 신장시켜 주며(Yun, 2007), 역사적으로 유의미한 과정을 직접 경험하게 하여 학습자가 수학의 가치를 체감할 수 있도록 도와준다(Heo, 2010). 그러나 이러한 필요성에도 불구하고 3학년 2학기 창의마당(이야기 마당)이나 4학년 1학기 창의마당(이야기 마당)등에서 제시한 사례처럼 이 소재가 속한 창의마당은 수학 교과 시간의 증감에 의하여 선택적으로 활용될 수 있거나 혹은 교과 시간이 배정되더라도 소홀하게 다루어질 가능성이 매우 높다(Moon, 2014).

둘째, 학문 융합형의 비율이 다소 낮다. 현재는 학문간 협동 작업을 통해 새로운 이론을 발견 및 발명하며 새로운 이론을 만들려는 움직임이 일어나고 있으며, 이러한 시대적 변화에 대응하기 위하여 교육과정을 개혁할 필요성이 생겨났다. 또한 MEST(2010) 역시 융합적 사고와 문제해결능력을 신장시키기 위한 방편으로 초중등 STEAM 교육을 강조하였다. Seo(2012)은 스토리텔링이 융합과 STEAM 교육에 가장 효과적인 방법이라고 주장한다. 수학이 다른 영역과 어떻게 연결되는지, 또는 어떻게 사용되는지를 보여주려면 스토리텔링으로 엮어야 한다. 뿐만 아니라 NCTM(2007) 역시 3~5학년 학생들이 중요한 수학 아이디어를 다른 교과에 적용하는 것을 배워야 한다고 주장하였다. 그러나 이러한 학문적 융합의 필요성과 이를 위한 효과적인 방법이 스토리텔링임에도 불구하고 3~4학년군 수학 교과서에는 학문 융합형의 비율이 다소 낮다. 창의마당은 수학 교과 시간의 증감에 의하여 선택적으로 활용될 수 있거나 혹은 교과 시간이 배정되더라도 소홀하게 다루어질 가능성이 매우 높으므로(Moon, 2014) 3학년 1학기 2단원 창의마당(보충, 이야기 마당)의 내용을 직사각형 개념 지도 차시(3학년 1학기 2단원 6차시)에서 사용하거나 4학년 1학기 문제 해결에서 제시한 내용을 수의 크기 비교 차시(4학년 1학기 1단원 7차시)에서 지도하는 등 본문 차시에서 학문 융합형을 제시한다면 학습자에게 학문 융합형이 노출되는 빈도가 증가할 것으로 예상된다.

셋째, 연계성 측면에서 살펴보면, 학년이 올라갈수록 수학 동화형보다 실생활 연계형과 학문 융합형, 수학사 탐구형의 비율이 늘어나도록 구성해야 한다. NTCM(2007)은 연결성 기준에서 유아원·유치원~2학년 학생들은 주로 실생활과의 연결을 통해 수학을 배워야 하고, 3~5학년은 다른 교과에 수학을 적용하는 것을 배워야 한다고 주장하였다.

2. 형식 영역

<Table 3>에 따르면 3~4학년군 교과서에서 연구 대상에 포함되는 190차시를 형식 영역 요소별 준거에 비추어 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 스토리텔링 형식 영역은 말하기가 170차시(89.4%)로 가장 많았고, 행하기 22차시(11.6%), 보여주기 21차시(11.0%), 쓰기 10차시(5.3%) 순으로 나타났다.

둘째, 그림과 함께 말하기 형식으로 제시되는 경우가 3학년 1학기에서는 37차시(74%), 3학년 2학기에서는 38차시(79.1%), 4학년 1학기에서는 37차시(88.1%), 4학년 2학기에서는 45차시(90%)로 학년이 올라갈수록 증가하였다.

셋째, 그림과 함께 보여주기 형식으로 제시되는 경우가 3학년 1학기에서는 9차시(18%), 3학년 2학기에서는 7차시(14.6%), 4학년 1학기에서는 3차시(7.1%), 4학년 2학기에서는 1차시(2%)로 학년이 올라갈수록 감소하였다.

넷째, 행하기의 경우, 3학년 1학기에서는 13차시(26%)를 차지하였으나 3학년 2학기에서는 2차시(4.2%), 4학년 1학기에서는 5차시(11.9%), 4학년 2학기에서는 2차시(4%)로 그 비율이 3학년 1학기에 비해 많이 감소하였다.

다섯째, 쓰기의 경우, 3학년 1학기에서는 3차시(6%), 3학년 2학기에서는 1차시(2.1%), 4학년 1학기에서는 4차시(9.5%), 4학년 2학기에서는 2차시(4%)로 그 비율이 10% 미만이었다.

여섯째, 삽화를 제시할 경우, 그림(93.1%)의 형태로 제시한 경우가 사진(7.3%)의 형태로 제시한 경우보다 월등히 많았다. 특히 보여주기 형식으로 이야기가 전달될 때 사진과 함께 제시된 경우는 거의 없었다(0.5%).

<Table 3> Formal domain ratio

Grade-Semester (lessons)		Formal domain					
		telling		showing		doing	writing
		painting	photo	painting	photo		
3-1 (50)	lessons	37	7	9	1	13	3
	ratio(%)	74	14	18	2	26	6
3-2 (48)	lessons	38	0	7	0	2	1
	ratio(%)	79.1	0	14.6	0	4.2	2.1
4-1 (42)	lessons	37	4	3	0	5	4
	ratio(%)	88.1	9.5	7.1	0	11.9	9.5
4-2 (50)	lessons	45	2	1	0	2	2
	ratio(%)	90	4	2	0	4	4
Total (190)	lessons	157	13	20	1	22	10
	ratio(%)	82.6	6.8	10.5	0.5	11.6	5.3

수학 교과서를 형식 영역 준거에 따라 분석한 결과를 이용하여 다음과 같은 논의를 이끌어 낼 수 있다.

첫째, 말하기 형식으로 스토리를 전달하는 데 치중되어 있다. Chae(2013)에 의하면, 스토리텔링을 이해하는 데 있어 이야기말하기 이외에도 다양한 형식으로 스토리텔링을 이해해야 한다고 하였는데, 3~4학년 수학 교과서를 분석한 결과 대부분의 스토리가 교사가 주체가 되어 학생들에게 이야기를 들려주는 형식으로 전달되도록 구성이 되어 있었다.

둘째, 말하기는 주로 이야기 들려주기 형태로 나타났다. Chae(2013)이 제시한 이야기말하기는 토론, 이야기 들려주기, 블로그에 글쓰기 형태로 표현이 가능하다. 그러나 교과서에 제시된 말하기는 교사가 화자가 되어 학생들에게 수학적 내용이 포함된 이야기를 들려주는 ‘이야기 들려주기’ 형식으로 대부분 전달된다. 이는 스토리텔링이 내러티브와는 대조적으로 화자와 청자가 이야기를 주고받는 방식으로 양방향, 상호작용성을 기본 속성으로 하는데(Ryu, 2009), 이야기 들려주기 형식이 대부분을 차지함으로써 다소 양방향이나 상호작용성의 성격이 발현되기 어려울 수 있다.

셋째, 보여주기는 만화 형태로 제시되는 경우가 많았다. Chae(2013)에 따르면, 이야기보여주기는 연극, 팬터마임, 광고 등으로 표현될 수 있다. 그러나 교과서에 제시된 보여주기는 학습만화 형태로 대부분 제시되어 있다. Kang(2009)는 학습만화가 스토리텔링 양식에 상관없이 주인공, 전문가, 조력자의 구조를 지닌다고 하였는데, 수학 교과서에 나타난

학습만화는 이러한 부분에서 다소 불완전해보이고, 단편적인 이야기로 스토리텔링이 전개되었다.

넷째, 행하기의 비율이 낮다. Chae(2013)에 따르면, 이야기행하기는 등장인물 역할 행하기, 이야기 속 수학활동 행하기, 게임, 놀이 등으로 표현될 수 있다. 그러나 교과서에 제시된 행하기는 이야기 속 수학활동을 조작적 도구를 이용하여 실제로 학생이 수학활동을 해보는 방식으로 이루어져 있다. 그런데 수학적 모델 등 조작적 도구의 활용은 학생이 좀 더 명료하고 쉽게 이해할 수 있도록 도와주는데 불구하고(NCTM, 2007), 수학 교과서에서 행하기의 비율이 낮은 실정이다.

다섯째, 쓰기의 비율이 낮고, 주로 문제 만들기 형태로 나타나고 있으며, 학년 간 연계성이 특별히 드러나지 않는다. Chae(2013)에 따르면, 이야기쓰기는 만화, 편지, 수학일기, 포스트 등으로 표현할 수 있다. 이야기를 다시 만든다는 관점에서 MEST(2014e) 역시 이야기구성도 포함하여 스토리텔링을 이해해야 한다고 하였다. 수학 쓰기활동이 여러 가지 형태로 제시되어 있고(Chae, 2013), 쓰기를 통해 자신들의 사고를 통합 정리하도록 돕는 등 다양한 장점이 있음에도 불구하고(NCTM, 2007), 수학 교과서에서 쓰기의 비율은 매우 낮으며, 형태도 주로 문제 만들기 식으로 나타나고 있다. 또한 쓰기 활동이 저학년에는 어려울 수 있으므로 그림 그리기와 같은 다른 수단에 의존하였다가 점차로 단어와 문장을 이용하여 보다 명료하게 쓸 수 있어야 하는데(NCTM, 2007), 학년이 올라가도 그 비율이 늘어나는 경향을 보이지 않았다.

여섯째, 말하기와 보여주기에서 삽화가 함께 제시되었는데, 삽화가 사진(photograph)보다 그림(picture)으로 제시된 경우가 대부분이었다. 모델이나 그림을 사용하게 되면 학생들이 이해하거나 대화를 할 수 있는 기회를 더 많이 가질 수 있고, 구체적인 참조물이 함께 제시되면 학생들은 좀 더 명료하고 쉽게 이해할 수 있다(NCTM, 2007). 물론 수학이라는 학문이 추상적이고 이상적이므로 실생활 속에서 볼 수 있는 실제 사진을 통해 수학적 개념을 다루다보면 간혹 수학적 개념이 잘못 전달되어 오개념이 생기기 쉬울 수 있을지도 모른다. 그러나 가능하다면 스토리텔링이 사진과 함께 전달되는 것이 학생으로 하여금 스토리에 대한 몰입도를 높이는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

3. 기능 영역

3~4학년군 수학 교과서의 기능 영역 요소별 비율 중 스토리텔링의 유무를 살펴보면, 첫째, 생각열기에서는 189차시(99.5%)에 스토리텔링이 포함되어 있었고, 활동에서는 122차시(64.2%)가 스토리텔링이 포함되어 있었으며, 마무리에서는 49차시(25.8%)에 스토리텔링이 포함되어 있었다.

둘째, 4학년 2학기의 한 차시를 제외하고는 3~4학년군 수학 교과서의 생각열기 부분에 스토리텔링이 모두 포함되어 있었다(99.5%).

셋째, 생각열기에서 제시한 스토리텔링이 활동까

지 계속 이어진 비율은 4학년 1학기 수학 교과서가 가장 높았다(71.4%).

넷째, 마무리에서 스토리텔링이 활용되는 비율은 4학년 2학기 수학 교과서가 가장 높았다(36%).

또한, 3~4학년군 수학 교과서의 기능 영역 요소별 비율 중 스토리텔링의 적용을 살펴보면, 첫째, 상황을 제시하는 데 스토리텔링이 적용된 차시는 189차시(99.5%)였고, 개념을 획득하는 데 스토리텔링이 적용된 차시는 31차시(16.5%), 알고리즘 이해를 위해 스토리텔링이 적용된 차시는 35차시(18.4%), 해당 차시 목표가 달성되었는지를 판단하는 데 스토리텔링이 적용된 차시는 24차시(12.6%)였다.

둘째, 4학년 2학기의 생각열기에서 스토리텔링을 포함하지 않았던 한 차시를 제외하고는 모든 차시가 스토리텔링을 적용하였고, 이는 상황을 제시하는 기능을 하였다(99.5%).

셋째, 개념을 획득하는 데 스토리텔링이 적용된 비율은 4학년 1학기 수학 교과서가 가장 높았다(21.4%).

넷째, 알고리즘 이해를 위해 스토리텔링이 적용된 비율은 4학년 1학기 수학 교과서가 가장 높았다(26.2%).

다섯째, 목표가 달성되었는지를 판단하는 데 스토리텔링이 적용된 비율은 4학년 2학기 수학 교과서가 가장 높았다(22%).

<Table 4> Skill domain ratio

grade-semester (lessons)		Skill domain						
		Existence of storytelling			Application of storytelling			
		opening	activity	closing	situation	concept	algorithm	object
3-1 (50)	lessons	50	32	14	50	9	9	7
	ratio(%)	100	64	28	100	18	18	14
3-2 (48)	lessons	48	28	9	48	4	3	4
	ratio(%)	100	58.3	18.8	100	8.3	6.3	8.3
4-1 (42)	lessons	42	30	9	42	9	11	3
	ratio(%)	100	71.4	21.4	100	21.4	26.2	7.1
4-2 (50)	lessons	49	33	18	49	9	6	11
	ratio(%)	98	66	36	98	18	12	22
total (190)	lessons	189	122	49	189	31	35	24
	ratio(%)	99.5	64.2	25.8	99.5	16.3	18.4	12.6

수학 교과서를 기능 영역 준거에 따라 분석한 결과를 이용하여 다음과 같은 논의를 이끌어 낼 수 있다.

첫째, 생각열기에서 도입된 소재가 활동, 마무리까지 연결되는 비율이 매우 낮다. 특히 마무리에서도 스토리텔링이 적용된 차시 중 일부는 단원도입 차시로서 각 단원의 학습을 시작하기 전 스토리텔링을 통하여 학습의 동기를 유발하는 목적으로 포함된 차시임을 고려한다면(MEST, 2014e), 실제로 단원도입 차시를 제외하고 마무리에서 스토리텔링이 사용된 차시의 비율은 더 낮다고 할 수 있다. 이는 스토리텔링이라는 소재가 학습 전반에 사용되는 것이 아니라 수업의 초·중반부에 많이 사용된다는 점을 알 수 있고, 굳이 생각열기의 스토리텔링 내용을 제대로 듣지 않아도 활동이나 마무리 부분의 학습이 가능하다는 점을 나타내준다. 게다가 마무리에서 스토리텔링이 사용된 차시는 생각열기에서의 문제 상황과는 또 다른 스토리텔링이 제시되고 있었다. 스토리텔링의 교육적 효과 중 하나가 학습자로 하여금 흥미를 유발시킨다고 할 때(Yang, 2013; Ellis & Brewster, 1991; Kim, 2013; Kim, 2007; Heo, 2011), 이러한 결과는 수업 초·중반에만 학생들이 흥미를 보이고, 수업이 진행될수록 흥미가 떨어질 수 있다는 결론을 내릴 수 있다.

둘째, 스토리텔링이 상황을 제시하기 위해 사용된 비율에 비해 개념획득이나 알고리즘 이해를 위해 사용된 비율이 매우 낮다. 는 스토리텔링이 해당 차시에서 해결해야 하는 문제의 상황을 제시하는 역할을 잘 해주는 데 반해, 정작 중요하게 지도되어야 할 수학적 개념이나 알고리즘 이해를 위하여 스토리텔링이 사용되는 비율은 낮다는 점을 나타내준다.

셋째, 스토리텔링이 본 학습 목표를 제대로 이해했는지 평가하기 위해 사용된 비율이 매우 낮다. <표 IV-3>에서 살펴보면, 마무리 단계에서 스토리텔링이 해당 차시 목표가 제대로 달성되었는가를 판단하는데 적용된 차시는 25.4%에 불과하였다. 본 연구에서 제시한 여러 가지 형식 영역 중 행하기(게임, 놀이 등), 쓰기(만화, 편지, 수학일기, 포스트, 블로그 글쓰기 등)을 통해 목표 달성이 이루어졌는지 확인할 수 있음에도 불구하고, 평가 단계에서 스토

리텔링이 적용되지 않는 경우가 많았다.

넷째, 매 단원 1차시가 학습목표 없이 이야기만 여러 개 나열되고 있다. 매 단원의 1차시는 단원도입 차시로서 각 단원의 학습을 시작하기 전 스토리텔링을 통하여 학습의 동기를 유발하는 목적으로 포함된 차시이다(MEST, 2014e). 그러나 차시 학습목표가 없는 만큼 단원도입 차시가 학습의 동기를 충분히 유발하고 있는지에 관한 효과에 대하여 다시 한 번 재고해보아야 할 실정이다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 스토리텔링이 적용된 초등학교 3~4학년군 수학 교과서를 내용 영역, 형식 영역, 기능 영역에 따라 분석하였다. 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 초등학교 수학 수업에 수학사를 도입하자는 주장과 수학사 도입의 효과성에 대한 선행 연구물들을 통해 ‘수학사 탐구형’이 중요하다고 볼 수 있다. 또한 융합적 사고 및 문제해결능력 신장을 위한 STEAM 교육이 강조되면서 ‘학문 융합형’을 수학 교과서에서 다루어 학습자로 하여금 타 교과와의 연결성이나 타 교과에서 수학이 어떻게 사용되고 있는지를 알게 해주어야 할 필요가 있다. 그러나 3~4학년군 수학 교과서에서는 이의 비율이 ‘실생활 연계형’에 비해 매우 낮으므로 ‘수학사 탐구형’과 ‘학문 융합형’ 등의 이야기 소재를 적용하여 스토리텔링을 구성해야 할 필요가 있다.

둘째, 학습자의 발달 단계에 따라 스토리텔링에서 사용되는 내용(소재)이 변화되어야 함에도 불구하고 ‘실생활 연계형’과 ‘수학 동화형’이 발달 단계에 따라 증가하거나 감소하는 등의 특별한 경향을 나타내지 않았다. 따라서 학습자의 발달단계가 높아질수록 ‘수학 동화형’에서 ‘실생활 연계형’으로, ‘실생활 연계형’에서 ‘학문 융합형’으로 비중이 늘어날 수 있도록 스토리텔링의 내용을 구성하여 발달 단계에 맞는 스토리텔링 학습이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

셋째, 본문 차시에서는 찾기 어려운 ‘학문 융합형’,

‘수학사 탐구형’ 등이 창의마당(이야기 마당)에 종종 나타났다. 이는 충분히 해당 학년에서 ‘학문 융합형’, ‘수학사 탐구형’ 등의 내용으로 단위 차시 목표를 학습할 수 있는 스토리텔링 소재가 있다는 사실을 나타낸다. 본문 차시에 비해 창의 마당은 소홀히 다루어지거나 다루어지지 않을 가능성이 크므로 이러한 소재를 조금이라도 본문 차시에서 다루어 준다면 학습자에게 노출되는 ‘학문 융합형’이나 ‘수학사 탐구형’의 빈도가 커질 것으로 예상된다.

넷째, 스토리텔링을 전달하는 형식이 이야기말하기 뿐만 아니라 다양한 관점으로 이해되어야 할 필요가 있는 데 반해 3~4학년군 수학교과서는 말하기 형식으로 스토리텔링이 전달되는 데 치중되어 있다. 따라서 말하기 형식 이외에도 보여주기, 행하기, 쓰기 등의 다양한 형식으로 제시하여 이야기를 전달할 수 있도록 구성해야 할 필요가 있다.

다섯째, 말하기 형식의 대부분이 이야기 들려주기 형태로 나타났고, 보여주기도 만화 형태로 제시되는 경우가 많아 교사와 학습자간, 학습자와 학습자 간의 상호작용성이 다소 줄어들어 자칫하면 교사 주도의 일방적인 내러티브가 될 수 있다. 따라서 토론, 게임, 놀이, 수학적 도구의 활용 등 수업 참여자 사이에 상호작용이 활발하게 나타날 수 있는 형식으로 교과서를 구성해야 한다.

여섯째, 수학적 글쓰기의 효과성에 비해 쓰기의 비율이 낮고, 쓰기 활동 내에서도 학습자의 발달 단계에 따라 그림 등의 수단에서 단어와 문장 형식으로 체계적인 쓰기 활동이 필요한 데 반해 3~4학년군 수학 교과서의 쓰기는 주로 문제 만들기 형태에 국한되어 제시되는 경우가 대부분이었다. 따라서 다양한 쓰기 형식의 스토리텔링이 이루어질 수 있도록 구성해야 하며, 더 나아가 학년 및 학기 간의 위계를 고려하여, 쓰기의 형태가 체계적으로 지도되어 질 수 있도록 교과서를 구성해야 할 필요가 있다.

일곱째, 수학이라는 학문이 추상적이고 이상적인 속성을 가지고 있으므로 실제 사진을 이용하여 수학적 개념을 다루다보면 간혹 수학적 개념이 잘못 전달될 수도 있다. 그러나 실물 사진을 사용하면 실생활 속에서 수학을 접할 수 있기도 하고, 이미지 지각 측면에서도 실물 사진이 더 효과적일 수 있으므로 수학적 개념이 올바르게 지도될 수 있는 선에

서 실물 그림(illustration)보다는 사진(photograph)의 형태로 삽화를 구성하고자 하는 노력이 필요하다.

여덟째, 수업 초반(생각열기)에 스토리텔링이 주로 적용되고, 사실 도입 부분의 스토리텔링을 이해하지 못하여도 중반부에서 이루어지는 활동이나 수업의 마무리를 학습하는데 크게 지장이 없어 수업을 시작할 때의 동기유발로서 스토리텔링이 사용된다는 인식이 존재하였고, 스토리텔링을 수학 수업 내내 사용하기 어렵다는 인식도 존재하였다. 그 결과 수업이 진행될수록 흥미가 떨어질 수 있으므로 수업 초반뿐만 아니라 수업 중반이나 후반까지 스토리텔링이 연결되어 수학 교과가 학습자로 하여금 더 재미있게 인식될 수 있도록 교과서를 구성해야 한다.

아홉째, 스토리텔링이 수업 초반 수학적 상황을 제시하기 위하여 사용된 비율에 비해 수학적 개념을 획득하거나 알고리즘 이해, 목표가 제대로 이해되었는지를 확인하기 위해 사용된 비율이 낮았다. 2009 개정 교육과정에 따른 수학 교과서에 스토리텔링이 적용되면서 단순히 수학에 대한 흥미만을 위하여 스토리텔링이 적용되었다거나 스토리텔링을 이해하느라 국어과 이해 능력이 부족한 학생들에게는 수학이 더 어려워졌다는 인식 등을 피할 수 없다. 따라서 스토리텔링이 흥미유발 외에 본 차시 학습에서 성취해야 할 수학적 개념이나 알고리즘을 이해하는 데, 또는 차시 학습 목표를 이해했는지 확인하는 데 직접적인 도움이 될 수 있도록 구성해야 한다.

열째, 매 단원의 1차시가 학습목표 없이 해당 단원에서 전개되는 이야기만을 나열하고 있다. 학습목표 없이 수업이 진행된다보면 수업의 초점이 흐려질 수 있는데, 이러한 위험성을 극복할 만큼 스토리텔링을 통하여 학습 동기가 유발되고 있는가에 관한 효과에 대하여 다시 한 번 재고해보아야 한다.

2. 제언

본 논문의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 초등학교 3~4학년군 수학 교과

서를 대상으로 연구하였으므로 학년 및 학기 간의 위계성이나 발달 단계와 관련지어 보다 정확하고 보편적인 결과를 얻기 위해서는 1~6학년 전체 수학 교과서를 대상으로 연구하여 결과를 분석할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 스토리텔링을 내용 영역, 형식 영역, 기능 영역으로 나누어 분석하였지만 수학 교육에서의 스토리텔링에 관한 선행연구들이 내용 영역, 즉 이야기의 소재를 위주로 연구되었으므로 스토리텔링의 전달하는 형식이나 스토리텔링의 효과성을 분석할 수 있는 기준에 대한 정밀한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- Chae, E. S.(2013). The Generation of Meaning in Mathematics Teaching with storytelling. Master's thesis, Seoul National University of Education.
- Heo, D. H.(2010). The Influence of Mathematical Instruction Using Mathematical History on Mathematical Communication and Attitudes of Elementary School Students. Master's thesis, Seoul National University of Education.
- Heo, J. J.(2011). Study on the use of storytelling approach for learning and teaching mathematics : focus on an improvement of affective factors in middle school mathematics. Master's thesis, Sungkyunkwan University.Natinal Council of Teachers of Mathematics(2007). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
- Hong. S. Y. (2011). Storytelling, design human. Seoul: SangSang Chennel.
- Kang, H. J.(2009). A Study on Storytelling Modes and Aspects of Acceptance in Learning Cartoons : Focusing on the 《WHY? series》 and 《Survival series》. Master's thesis, Gyeongin National University of Education.
- Kim, E. K.(2007). A study on the Effect of Mathematical Stories on the Level-differentiated Learning. Master's thesis, Busan National University of Education.
- Kim, J. M.(2013). Students' and teachers' understanding and application of storytelling textbooks and activity books. Master's thesis, Korea University of Education.
- Kim, K. W.(2008). The research on the conception of storytelling. The Journal of Kyorae Literatrue, 41, 249-276.
- Kwon, H. I.(2008). The Effects of Digital Storytelling on the Achievement and Attitude in Mathematics of Elementary School Students. Journal of educational studies, 39(3), 139-170.
- Kwon, J. K., Lee, Y. H., & Lee, B. J.(2013). Changes in the In-Service Teachers' Perception after Applying Mathematics Textbook Based on Storytelling for Elementary First and Second Grades. School Mathematics, 15(4), 683-699.
- Kwon, O. N. etc. (2013). The development and application of high school story telling textbook model. Proceedings of KSME 2013 Spring Conference on Math. Edu. 545-550.
- Lee, J. H., Do, J. H., Park, Y. B., Park, H. S., Shin, J. K., Kim, J. J. et al.(2013). Developing and Applying a Model Textbook based on Storytelling for the Middle School Mathematics Course ①. Communications of mathematical education, 27(3), 301-319.
- Lee, Y. H.(2013). A study on the method of textbook's statement through a storytelling. Doctoral dissertation, Kyungpook National University.
- MEST (2010). Future of Korea opening with creative human resource and advanced science and technology. 2011 operational report. 2010.12.17
- MEST (2012). Mathematics education advancement plan. Report (2012.1.10).
- MEST (2014a). 3~4 grad-band① mathematics 3-1. Seoul: Cheonjae.
- MEST (2014b). 3~4 grad-band① mathematics 3-2. Seoul: Cheonjae.
- MEST (2014c). 3~4 grad-band① mathematics 4-1. Seoul: Cheonjae.
- MEST (2014d). 3~4 grad-band① mathematics 4-2. Seoul: Cheonjae.
- MEST (2014e). 3~4 grad-band① mathematics teacher

- guide book 3-1. Seoul: Cheonjae.
- Moon, E. J.(2014). Elementary Teachers' Recognition and Usage of the Creativity Sections in the New Textbooks Based on the 2009 Revised Curriculum. Master's thesis, Korea National University of Education.
- Park, S. H.(2012). Exploration of instructional design principles and a model based on storytelling. Doctoral dissertation, Seoul National University.
- Ryu, A.(2013). Analysis of research on mathematics education using storytelling based on 2009 revised national curriculum. Master's thesis, Sookmyung Women's University of Education.
- Ryu, E. Y. (2009). Narrative and storytelling: Cultural content in literature. *Humanities Contents*, 14, 229-262.
- Seo, J. W.(2012). Storytelling mathematics recipe. *Proceedings of Conference of the Mathematics Education*, 42, 1-20.
- Sung, T. J. (1995). *Validity and reliability*. Seoul: Yangseowon.
- Yang, M.(2013). Exploring the Significance of Storytelling as an Educational Method: The Case Study of 'Curriculum' Course in University. *The Journal of Open Education*, 21(3), 1-30.
- Yun, S. H.(2007). A study on achievement and an attitude of elementary school students' mathematics using the history of mathematics. Master's thesis, Gwangju National University of Education.
- Zazkis, R. & Liljedahl, P. (2009). *Teaching mathematics as storytelling*. Rotterdam: Sense Publishers.

<부록 1> 스토리텔링 분류 영역 범주화

스토리텔링의 학자별 분류 영역							분류영역
Chatman (1980)	Lambert (2007)	박소화 (2012)	교육과학기술부 (2012)	권오남 외 (2013)	이윤호 (2013)	이재학 외 (2013)	
이야기	관점, 질문, 내용, 속도	페르소나, 감정이입, 비유, 플롯, 시간성	수학사 탐구형, 실생활 연계형, 혼합형	수학사 활용형, 실생활 연계형, 학문 융합형	<내용> 서사, 재구성, 체험과 상상, 의미 파악	수학사 인물사건, 수학적 사실 중심, 실생활 상황, 타학문 융합, 문학 이야기, 창작 이야기	⇒ 내용
담화	사운드 트랙, 작가의 목소리	심미적 경험		도구 활용형	<형식> 삽화의 활용, 조작적 도구의 활용, 스토리 장르의 활용, 매체활용지식	활동 중심	⇒ 형식
	경제성			의사 결정형	<기능> 종교·유희, 개념형성, 상황제시, 목표의 이해	도입, 개념 획득, 알고리즘 이해(일반화), 개념적용, 알고리즘 연습, 문제해결, 정리, 학습과제	⇒ 기능

<부록 2> 스토리텔링 영역에 따른 세부 요소

스토리텔링 영역		세부 내용	
내용 영역		- 수학 동화형 - 학문 융합형	- 실생활 연계형 - 수학사 탐구형
형식 영역		- 말하기(telling) - 행하기(doing)	- 보여주기(showing) - 쓰기(writing)
기능 영역	스토리텔링의 유무	- 생각열기 - 마무리	- 활동
	스토리텔링의 적용	- 상황제시 - 알고리즘 이해	- 개념획득 - 목표의 이해