

고등학교 수학 교사의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해

권 오 남 (서울대학교)
주 미 경 (한양대학교)
박 규 홍 (서원대학교)
오 혜 미 (서울대학교 대학원)[†]
박 지 현 (서울대학교 대학원)
조 형 미 (서울대학교 대학원)
이 지 은 (서울대학교 대학원)
박 정 속 (태릉고등학교)

I. 서 론

국제학업성취도비교연구에서 우리나라 학생들의 학업 성취도는 상위수준을 차지하지만 정의적 측면에서의 성취는 하위수준을 차지하고 있다. 인지적 측면에서도 암기력을 바탕으로 재생하는 능력을 요구하는 문항에 대해서는 매우 높은 성취 수준을 보이지만, 반성적 사고나 연결적 사고를 요구하는 문항에 대해서는 상대적으로 낮은 수준을 보이는 것으로 나타났다 (김경희·김수진·김남희·박선용·김지영·박효희, 2008; 이미경·조지민·박선화·김경희·시기자·최성연, 2007). 이러한 상황에서 학생들의 창의성 및 고등 수학적 사고력을 개발하고 수학의 유용성 및 실세계와의 관련성을 인식하여 수학에 대한 정의적 태도를 개선하기 위한 방안의 탐색이 필요하다는 인식이 높아지고 있다.

이에 2012년 1월 교육과학기술부는 ‘생각하는 힘을 키우는 수학’, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’, ‘더불어 함께하는 수학’을 주요방향으로 하는 『수학교육 선진화 방안』을 발표하였으며 2012년 3월 14일에 올

(2012년)를 ‘수학교육의 해’로 선포함으로써 수학교육 발전에 대한 강한 의지를 표명하고 있다. 특히 수학교육 선진화 방안을 통해 요약된 설명과 공식, 문제 위주로 구성되어 있는 기존 수학 교과서에 수학적 의미, 역사적 맥락 및 실생활 사례 등을 스토리텔링 방식을 통해 유기적으로 연계하여 수학에 대한 이해와 흥미를 제고할 것을 강조하였다. 이와 같은 스토리텔링 교과서에 대한 관심은 공식 암기와 문제풀이 위주의 수학교육이 초래하는 부정적인 측면을 개선하고 바람직한 수학교육을 학교현장에 정착시키고자 하는 의도를 반영하는 것이라고 볼 수 있다. 즉 스토리텔링 교과서를 통해 수학 수업에 인문학적 접근법을 접목하여 수학이 문명 발전 및 실생활과 밀접하게 연관됨을 인식시키고, 관련 수학적 내용 및 수학 생성과정을 토론함으로써 학생들의 통합적 시각 및 이해와 흥미를 제고하는데 기여하고자 하는 것이다.

이러한 배경에서 현재 초등학교에서부터 고등학교 과정에 이르기까지 시험적으로 수학과 스토리텔링 모델 교과서 개발이 이루어지고 있다. 그런데, 개발된 스토리텔링 수학 교과서를 활용하여 수업을 전개할 수학 교사의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해를 분석하는 일은 스토리텔링 수학 교과서의 효과적인 현장적용 방안을 모색하는데 필수적인 과정이라고 할 수 있다. 우리나라 교육현장에서 스토리텔링 교과서가 실제로 활용된 바가 없으므로 교과서의 실질적인 편찬 작업 이전에 충분한 기초 연구에 따른 유형 개발 및 모델 교과서 개발, 개발된 모델 교과서의 시범 적용과 시범 적용 과정에서 도출된

* 접수일(2012년 8월 8일), 수정일(2012년 8월 16일), 게재확정일(2012년 8월 20일)

* ZDM분류: U24

* MSC2000분류: 97U20

* 주제어: 스토리텔링, 수학 교과서, 교사 교육

[†] 교신저자: nepscent@hanmail.net

피드백에 따른 보완이 필요하다. 이때 수학교육과 관련한 다양한 영역의 전문가 사이의 협의, 특히 모델 교과서 개발에 관여하는 연구자와 현장 적용에 참여하는 교사 사이의 협력적 관계는 성공적인 스토리텔링 수학 교과서 실현에 핵심적이다. 특히 교과서가 우리나라 학교 현장에서 교사들의 수업 계획과 실행에 주요한 안내 자료로 활용되고 있는 점을 고려할 때, 스토리텔링 교과서 개발에 관한 이론적인 기초를 세우는 것과 학교 현장에서 교육을 담당하는 교사들의 관점을 반영한 스토리텔링 수학 교과서 개발 방안을 모색하는 것은 보다 현장에 적합한 교과서를 개발하는데 필요한 방향을 설정하는 것이므로 매우 중요한 과정으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 스토리텔링 수학 교과서를 활용할 학교 현장에서 교사들의 스토리텔링 교과서에 대한 이해의 특징을 살펴보고, 그에 기초하여 효과적인 스토리텔링 교과서 개발 및 적용을 위한 요소를 탐구하는 것이 목적이다. 그래서 개발 과정 중인 스토리텔링 교과서 유형에 대한 타당성과 적용 가능성에 대한 교사의 의견과 스토리텔링 수학 교과서 개발 방향에 대한 현장 교사들의 관점을 탐색하여 스토리텔링 모델 교과서 개발의 이론적 기초와 함께 실제 현장 적용의 방향을 설정하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 스토리텔링 수학 교과서

1. 스토리텔링의 교육적 중요성

스토리텔링(storytelling)이란, ‘스토리(story)’의 의미에 ‘텔링(telling)’이라는 동사성 명사가 부가된 합성어로서 이야기를 만들거나 이야기를 남들에게 표현·전달하는 행위를 지칭하는 것으로 설명할 수 있다 (류수열·주미경·조성준·김은애, 2011). 송정란(2007)은 스토리텔링이 ‘이야기를 들려주는 것’ 혹은 ‘구전을 말하는 것’으로 사건과 사물에 대한 물리적 속성이나 사실에 대한 전달이 아니라 사물이나 인물이 가져다주는 개인적 의미로서의 이야기를 만들어 전하는 것이라고 설명하고 사람과 사물의 본질을 전달하는 과정에서 스토리가 개입되며 이를 엮어서 전달하는 창조적인 활동이 수반된다고 주장하였다.

실제로 이야기는 인류가 오랫동안 지식과 문화를 전수하기 위해 활용한 방법으로 기능해왔으며 이러한 사실은 스토리텔링에 독특한 학습효과가 있다는 점을 시사하는 것으로 볼 수 있다. 이와 같은 스토리텔링의 학습 효과는 뇌 메커니즘에 대한 연구 결과를 통해서도 입증된 바 있다. 예를 들면, 한 가지 기억 내용에 대해 뇌의 여러 부위가 신경회로를 중심으로 조직적으로 연결된 상태로 저장되어 있는 것으로 볼 수 있는데 이야기에 내포된 의미 구조나 도식은 정보를 보다 기억하기 용이한 형태로 정리하여 학습자들은 기존에 자신이 가지고 있는 정보와 새로운 정보 사이의 연결을 쉽게 활성화 할 수 있게 된다 (박만상, 1992; 조주연, 1998). 동일한 맥락에서 이야기가 가지는 정서적 측면 역시 감정과 연계된 정보로의 전환을 촉진하여 기억 능력을 향상시키는 것으로 나타났다. 이와 같은 뇌 메커니즘에 대한 연구 결과는 이야기가 정보를 인간의 뇌에 적합한 양식으로 재구조화한다는 것을 시사한다 (구지연, 2004).

스토리텔링은 학생들의 언어적 기능을 발달시키고 정보를 보다 효과적으로 오랫동안 기억할 수 있도록 하며 학습 동기를 유발하고 학생들의 자존감과 효능감을 개선하며, 학생들이 효과적으로 몰입하고 상상력과 창의력을 개발하는데 기여하며 공감할 수 있는 능력, 분석 능력, 문제해결력을 개발하는데 기여할 수 있다 (Egan, 2008). 나아가 스토리텔링은 학습자가 제시된 내용을 수동적으로 받아들이는 역할에서 탈피하여 화자와 청자 사이에 공감대를 형성하고 상호작용을 촉진하여 흥미와 몰입을 유도하고 의미 충실한 이해에 도달하도록 하는 효과를 갖는다. 이러한 맥락에서 최근 들어 가치중립적이고 인지적인 정보 전달보다 감성적이며 구성적인 정보 전달을 선호하게 되면서 교육을 포함한 사회 각 분야에 걸쳐 스토리텔링의 수요가 급격히 증가하고 있다.

이와 같이 스토리텔링은 학습자의 감정과 인지 모두를 활성화하여 교수·학습에 균형을 가져오고 학습효과를 높여줄 수 있다. 구체적으로 학습자들이 가지고 있는 상상력의 본질을 살리고 상세한 지식, 추론과 발견 과정 등의 경험을 가능하게 하며 지성과 감성이 통합된 학습 환경을 만드는 데 기여할 수 있다. 이를 통해 학습자의 인지적 특성과 독립적으로 미리 구성된 논리적인 지식 체계의 전달을 중심으로 한 기존의 교과 지도 방법과 달

리 스토리텔링을 적용한 교과 지도는 학습자 스스로 의미를 전체적으로 공감하고 재구성하도록 유도한다 (민덕기, 2002).

2. 스토리텔링과 수학

대부분의 사람들은 수학 교과를 공식이나 계산 방법 등을 다루는 교과라고 생각하고 스토리텔링과는 거리가 먼 교과라고 생각할 것이다. 그러나 수학은 단순히 계산 기술을 다루는 학문이 아니라 창의적인 사고를 통해 세계를 해석하는 새로운 관점과 사고의 틀을 탐색하는 학문이다. 수학자들은 수학을 객관적인 사실로서 대하는 타자의 위치에서 서 있지 않으며 주관적 몰입의 상태에서 수학적 탐구의 대상과 그 사건을 동일시하는 탐구 과정을 통해 수학 체계를 구성해간다 (Burton, 2004). 이는 수학이 인간의 창의적인 유희 과정을 통해 생산된 지식임을 의미하며 따라서 수학이 인간의 의미 체계와 밀접하게 연결된 지식이라는 것을 뜻한다.

이러한 관점에서 볼 때, 학생 스스로 그 의미를 파악하거나 공감하지 못하는 수학적 기능과 사실을 가르치는 것은 그들의 단편적인 문제 해결 능력을 개발하는 데는 기여할지 모르나 인간의 유희로서 수학이 가지고 있는 측면을 교육적으로 드러내지 못하고 학생이 한 사람의 자유로운 인간으로서 세계를 이해하고 주도적으로 살아가는 관점과 태도의 형성에는 기여하기 어렵다는 점에서 진정한 의미의 학습이라고 할 수 없을 것이다. 수학 학습이 학생 개인의 세계관과 삶의 태도에 연결된 지식으로 형성되기 위해서, 학생이 수학적 지식의 의미 탐구에 몰입하여 그 지식에 대한 자신의 관점을 반성하고 의식화하여 새로운 수학적 경험의 틀 속에서 재형성할 수 있어야 할 것이다.

이와 같이 몰입은 성공적인 수학 학습 경험을 이끌어 내는데 핵심적인 요소이며, 스토리텔링은 학생과 수학적 주제를 인지적·정의적 차원에서 연결지어 줌으로써 수학 학습에서 몰입을 위한 맥락을 형성하여 수학에 대한 학생들의 학습 경험에 중요한 변화를 가져올 수 있는 정도에 따라 결정될 것이다. 이러한 관점에서 인간의 사고 양식을 ‘패러다임적 사고양식’과 ‘내러티브적 사고양식’으로 구분하여 설명한 Bruner (1986)의 관점은 스토리텔링

의 중요성과 교육적 적용 방안을 탐색하는데 유용하다. Bruner는 전통적인 교육과정 이론이 지식을 주체 밖에 존재하는 객관적 실체로 국한하여 개념화하는 환원주의적 관점에 기초하고 있다는 점을 비판하며 지식의 발견적 특성과 함께 생성적 특성을 설명하기 위한 개념으로 <표 1-1>과 같이 ‘패러다임적 사고’와 ‘내러티브적 사고’를 제안하였다. 이때 패러다임적 사고가 논리적 진술문의 구조를 가지며 인과적 논리를 가지는 과학적 지식에 대응한다면, 내러티브적 사고는 세계에 대한 인간의 경험과 지식을 조직하고 구성하는 과정을 통해 지식을 생성하는 마음의 작용을 의미한다. 패러다임적 사고가 사물과 사건의 불변성에 연결된 존재의 세계를 만들어낸다면, 내러티브적 사고는 삶의 요구를 반영하는 인간적 세계에 대한 이해를 지향한다.

<표 1-1> 패러다임적 사고와 내러티브적 사고 (Bruner, 1986)

	패러다임적 사고	내러티브적 사고
인식론	물리적 세계의 사물을 다룬다.	행위자의 의도와 해석을 다룬다.
	인과적 관계의 논리에 기초한다.	‘있음직한 가능성’에 기초한다.
	지식과 의미의 발견을 지향한다.	지식과 의미의 생성과 교섭을 지향한다.
	보편적이고 탈맥락적인 원리를 다룬다.	개별적 특수성에 초점을 둔다.
교수·학습	진리의 인식을 우선적 목표로 한다.	진리의 구성을 우선적 목표로 한다.
	기술적 합리성을 강조한다.	학습자의 개별성을 강조하여 모든 교실 참여자의 목소리가 권위를 갖는 자원이 된다.
	교육내용이 이미 결정되어 있으며 학습자와 유리되어 있다.	교육내용은 학습과정을 통해 구성되며 학습자와 밀접한 관계를 갖는다.

이러한 측면에서 패러다임적 사고와 내러티브적 사고는 인간이 실재를 구성할 때 등장하는 상이한 두 가지의 사고 모델이다 (한승희, 1997, 2005). 이에 대해 기존의 학교교육은 교과에 대한 논리성에 기초한 패러다임적 사고에 초점을 두며, 지식 생성에 관여하는 내러티브적 사고를

간과하는 경향이 있다. 그러나 Burton (2004)이 주장한 바와 같이 수학자의 활동은 수학자 개인, 또는 수학자 사이의 내러티브 형태로 발생한다. 이야기를 통한 내러티브적 사고에 의해 인간 정신은 객관적 실체를 반영하는 표상적 존재를 넘어 스스로 외부 진리를 변용하고 창조해가는 생성적 존재로 이해된다. 또한 이때의 지식은 객관적으로 주어진 것을 발견하는 것이기보다는 능동적 구성 과정을 통하여 실재에 의미를 부여하고 교섭하는 과정을 통해 창안된다.

이처럼 내러티브적 사고는 기존의 지식의 의미의 발견과 전달의 교육에서 탈피하여 지식의 의미의 생성과 교섭을 지향하는 교육으로의 변화를 꾀하는 움직임에 공간을 제공하였다. 즉 내러티브적 사고에 의한 수학의 생성적 측면을 고려하여 현대의 수학교육 이론은 학생들이 직접 수학을 행하고 만드는 경험에 참여할 수 있도록 권고하고 있다. 이는 수학 수업에서 내러티브적 사고와 페러다임적 사고는 상호보완적으로 기능해야 한다는 것을 의미한다. 즉 수학 학습 과정에서 내러티브적 사고가 좀더 적극적으로 도입되어 페러다임적 사고와 더불어 학생들의 내러티브적 사고 능력을 향상시켜야 한다는 것이다. 이를 위해 살아 있는 수학 만들기 수업을 통해 학생들의 내러티브 능력을 향상시킬 수 있으며 이를 통해 학생들의 학습을 향상시킬 수 있다는 것이다. 이러한 내러티브 교육이 성공하기 위하여 교사의 풍부한 경험과 다양한 내러티브 교재 개발이 이루어져야 한다 (강현석·유동희·이자현·이대일, 2005; 김만희·김범기, 2002).

III. 연구방법

1. 연구 참여자

본 설문은 서울의 S대학에서 주관하는 교육과학기술부 고급수학 연수에 참여한 전국의 고등학교 현직 수학 교사 143명을 대상으로 2012년 7월 31일부터 8월 2일까지 실시되었다. 설문문항 11개 중 9개 이상에 응답한 113명의 설문을 분석하였다. <표 III-1>부터 <표 III-5>까지는 연구 참여자의 성별, 연령, 고등학교 근무경력, 교직경력, 학력을 요약한 것이다.

<표 III-1> 연구 참여자의 성별

성별	남	여
인원수(명)	69	44
백분위(%)	61.1	38.9

<표 III-2> 연구 참여자의 연령

성별	20대	30대	40대	50대 이상
인원수(명)	16	47	34	16
백분위(%)	14.2	41.6	30.1	14.2

교사에 대한 국제비교연구인 TALIS(2010)에 의하면 전체 수학교사 중 남교사와 여교사의 비율은 약 4:6이고, 연구에 참여한 교사의 성비는 약 6:4로 일치하지는 않으나, 교육과학기술부 자료(2012)에 의하면 2011년 기준 고등학교 현직교사의 연령별 분포가 20대는 15%, 30대는 33%, 40대는 32%, 50대 이상은 18%의 비율로 나타나, 본 연구 참여자의 연령별 분포와 매우 유사하다.

<표 III-3> 연구 참여자의 고등학교 근무경력

고등학교 근무경력	5년 이내	6년 ~10년	10년 ~15년	15년 이상
인원수(명)	38	27	18	30
백분위(%)	33.6	23.9	15.9	26.5

<표 III-4> 연구 참여자의 교직경력

교직경력	5년 이내	6년 ~10년	10년 ~15년	15년 이상
인원수(명)	28	29	16	40
백분위(%)	24.8	25.7	14.2	35.4

<표 III-5> 연구 참여자의 학력

학력	학사	석사			박사		
		재학	수료	졸업	재학	수료	졸업
인원수(명)	58	3	7	36	1	3	5
백분위(%)	51.3	2.7	6.2	31.9	0.9	2.7	4.4

TALIS(2010)에 의하면, 한국 교사의 학력은 학사 64.7%, 석사 33.9%, 박사 0.7%의 비율로 나타났으며, 본 연구의 연구 참여자의 경우도 <표 III-5>과 같이 TALIS자료의 수치와 큰 차이를 보이지 않는다. 따라서 본 연구 참여자들은 일반적인 한국 고등학교 교사들과 연령, 경력과 학력 면에 있어서 큰 차이가 없이 본 연구에 적절한 표본이 될 수 있음을 알 수 있다.

2. 설문지

본 연구에서 설문지의 목적은 2011년 교육과학기술부에서 발표한 스토리텔링 수학 교과서에 대한 현직 수학 교사들의 이해, 교과서 유형들에 대한 교사들의 이해와 적용 범위에 대한 인식, 교과서의 현장 적용에 대한 교사들의 의견을 분석하는 것이다. 이를 통해 스토리텔링 수학 교과서 유형에 대한 현직 교사의 기대와 우려를 확인하고, 스토리텔링 교과서 유형에 따라 개발 가능한 단원을 확인한다. 교사들의 이해 정도를 분석하여 스토리텔링 수학 교과서의 교사용 자료 제작에 반영하고, 단원 개발 시 교사의 의견을 반영할 수 있다. 따라서 이러한 목적을 위해 다음의 다섯 가지 분야로 설문지를 구성하였으며, 설문지는 <부록 1>에 제시되어 있다. 세부적인 설문 문항과 목적은 다음과 같다.

가. 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교사의 이해

수학 교과서는 교육과정에 맞추어 수학 개념과 원리 등을 담아낸 것이나, 그 제시하는 방식에 있어서의 다양성이 교과서의 특색을 결정짓게 된다. 본 연구에서는 수학적 개념 및 원리가 제시되는 방식이 스토리텔링이라는 특색을 지니고 있으므로, 교사가 스토리텔링 수학 교과서를 어떻게 이해하고 있는가는 교과서의 개발 방향에 대한 설정, 개발과정, 현장 적용의 효과에 있어서 중요한 사항이다.

따라서 본 연구에서는 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교사의 이해를 살펴보고자, 세 가지의 질문을 구성하여 실시하였다. 1-1 문항은 스토리텔링 수학 교과서 도입을 접하게 된 경로에 대하여 묻는 문항이다. 이는 교사가 스토리텔링 수학 교과서에 대한 정보를 어느 경로를 통하여 접하게 되었는지 분석된다면, 교사가 새로운

수학교육정보를 획득하는 방식을 파악할 수 있다. 교사의 새로운 수학교육정보를 취득하는 경로에 대한 파악은 추후 스토리텔링 수학 교과서에 대한 정보를 제공하는데도 도움이 될 것이다. 1-2 문항은 스토리텔링 수학 교과서에 대하여 교사 자신이 얼마나 알고 있는지 묻는 문항이다. 이는 교사 자신의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해 정도를 응답하는 문항으로서, 현재 교사들의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해도를 파악할 수 있으며, 추후 개발 될 교과서와 관련된 교사용 자료를 준비하는데 기준이 될 수 있을 것이다. 1-3 문항은 설문지에 제시되어 있는 교육과학기술부의 세 가지 스토리텔링 교과서 유형 및 내용만을 바탕으로 교사가 적용 가능한 영역/내용을 기술하는 문항이다. 교육과학기술부의 유형에 따른 내용은 세 유형(수학사 탐구형, 실생활 연계형, 혼합형)에 대한 이름과 예시(덧셈, 정수론의 재발견, 게임 이론과 경제학의 발전 등)으로만 제시되어 있어, 교사가 이를 어떻게 해석하여 유형을 이해하고 적용 가능한 영역/내용을 기술하는지를 1-3 문항을 통해 분석할 수 있다.

나. 수학 학습에 대한 관점과 스토리텔링 활용에 대한 교사 이해

수학수업에서 교사와 상호작용하는 학생들의 반응은 수학수업교실의 맥락을 형성하는 주요한 요인이 되므로, 수학학습에 대한 교사의 관점은 수업내용의 전달 방식부터 수업 후 평가에까지 수업 전반에 지대한 영향을 미칠 수 있다.

이에 본 연구에서는 수학 학습에 대한 교사의 관점에 따라 스토리텔링 수학 교과서 활용에 대한 이해가 다를 것이라 가정 하에, 2번 설문 문항을 수학학습과 관련된 스토리텔링에 대한 20개의 하위문항으로 구성하였다. 각 하위문항들의 내용은 서로 다른 내용으로 구성되어 있으나, 설문 목적에 의하여 크게 세 부분으로 나뉘어 질 수 있다.

20개 하위문항의 설문 내용은 1번부터 9번까지는 수학학습에 있어서의 스토리텔링 수학 교과서의 효과에 대한 교사의 인식을, 10번부터 17번까지는 학문으로서 수학을 보는 관점과 교수·학습 수단으로서 스토리텔링을 보는 관점 사이의 관련성에 대한 교사의 인식을, 18번부

터 20번까지는 현재 교과서에서의 스토리텔링에 대한 교사의 인식을 묻고 있다. 20개 하위문항에 대한 응답은 모두 4점의 리커트 척도¹⁾로 표시하도록 하였다.

다. 연구 개발 유형에 대한 이해

권오남 외(2012)는 스토리텔링 수학 교과서의 유형을 수학적 탐구형, 실생활 연계형, 학문 융합형²⁾, 의사 결정형, 도구 활용형의 다섯 가지로 제안하고 있다. 3-1문항은 교육과학기술부에서 제시한 세 가지 유형(수학적 탐구형, 실생활 연계형, 혼합형) 이외에 새롭게 제시된 의사 결정형, 도구 활용형의 두 가지 유형에 따른 적용 가능한 영역/내용을 교사들에게 설문함으로써, 각 유형에 대한 교사들의 이해 정도를 파악할 수 있고 각 유형에 따른 교과서 개발의 방향성을 제시받을 수 있을 것이다. 3-2 문항에서는 설문지에서 제시한 다섯 가지 유형(수학사 탐구형, 실생활 연계형, 학문 융합형, 의사 결정형, 도구 활용형) 이외에 가능한 유형을 제시하고, 유형의 특징과 적용 가능한 영역/내용을 교사가 제시하게 함으로써, 스토리텔링이 접목될 수 있는 학교 현장성을 반영한 새로운 유형에 대하여 탐색할 수 있도록 하였다. 이러한 두 설문 문항은 교사들의 반응이 제한되지 않도록 개방형으로 고안하였다.

3-3문항에서는 스토리텔링을 통한 수학학습으로써 개발될 수 있는 요소를 원리탐구, 동기·흥미 유발, 창의성, 수학에 대한 긍정적 태도, 타학문의 이해, 인성개발로 분류하였는데, 이러한 분류는 수학교육 선진화 방안 및 2009개정 교육과정에서 제시된 수학교육의 목표 및 발전 방향을 바탕으로 도출하였다.

먼저 2009 개정 수학과 교육과정의 '라. 학습내용 성취 기준'에서 '5. 교수·학습 방법'과 '6. 평가'를 살펴보

면, 위에서 언급한 여섯 가지 요소가 포함되어 있음을 확인할 수 있다. 또한 수학교육 선진화 방안의 수립 배경과 주요 방향 및 내용에서도 위의 여섯 가지 요소를 확인할 수 있었다.

스토리텔링 수학 교과서로 개발 가능한 요소에 따라 적합한 스토리텔링 수학 교과서 유형을 선택형으로 표기하고, 그 이유를 개방형으로 기술하도록 설문 문항을 구성하였다. 스토리텔링 수학 교과서를 통해 개발될 수 있는 학생들의 수학적 소양에 따라 적합하다고 예상되는 유형을 선택하는 교사들의 경향성을 분석함으로써, 유형별로 길러질 수 있는 학습효과를 거꾸로 예측할 수 있을 것이다. 또한 각 수학적 소양에 따라 교사들이 선택한 유형을 고른 이유를 기술함으로써, 학교 현장에서 나타날 유형에 따른 학습효과를 구체화시키는 근거가 될 수 있을 것이다.

라. 스토리텔링 교과서 현장적용 시 고려 사항

스토리텔링 수학 교과서가 수학교육의 이론적 접근만으로 그 개발의 방향성이 결정되지 않도록, 학교 현장에서 스토리텔링 수학 교과서의 적용에 따라 기대되는 사항과 어려운 사항을 각각 4-1 문항과 4-2 문항을 통하여 설문하였다. 현장에서 기대하는 바를 분석함으로써 교과서 개발과정에 반영할 수 있을 것이다. 또한 4-3 문항의 응답을 분석함으로써, 스토리텔링 수학 교과서 적용에 의해 교사들이 겪게 될 어려운 사항을 예측할 수 있을 뿐만 아니라 교사를 위해 지원해야 하는 것을 개발과 함께 계획하고 미리 준비할 수 있을 것이다. 이러한 설문 문항은 선택형과 개방형을 동시에 제공하여 스토리텔링에 대하여 전혀 이해하지 못한 교사도 학교 현장에서 예상되는 점에 대하여 기술할 수 있도록 구성되었다.

마. 스토리텔링 수학 교과서 개발 방향

스토리텔링 수학 교과서 개발 시 중요하게 고려되어야 할 사항을 응답하도록 5번 문항을 구성하여 현장교사가 중요시하는 교과서의 개발 사항을 반영하고자 하였다. 이러한 개방형 질문에 대한 응답을 분석함으로써 스토리텔링 수학 교과서의 적용가능성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 교과서 개발 시 반드시 반영되어야 할 현장요소를 유추해볼 수 있을 것이다.

1) 본 연구에서는 4점 척도를 사용하였는데, '보통이다.'라는 중립 반응을 요구하지 않기 위해 각 항목에 대한 응답을 다음과 같이 척도화하였다.

	매우 그렇지 않다.	그렇지 않다.	그렇다.	매우 그렇다.
점수	1	2	3	4

2) 교육과학기술부(2012)에서 제시한 '혼합형'을 참고로 권오남 외(2012)는 '학문 융합형'으로 발전시켰다. 본 연구의 설문지에서도 3-1번 문항부터는 '혼합형' 대신 '학문 융합형'으로 제시하였다.

IV. 설문지 자료 분석

1. 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교사의 이해

스토리텔링 수학 교과서를 접하게 된 경로를 묻는 문항에 대하여 교사들은 다음 <표 IV-1>과 같이 응답하였다.

<표 IV-1> 스토리텔링 수학 교과서를 접한 경로

설문 항목	빈도(명)	백분율(%)
보도자료	21	18.6
교육청 자료	41	36.3
학원 홍보	2	1.8
다른 교사	13	11.5
설문 당일 접함	30	26.5
기타	2	1.8
무응답	4	3.5
합계	113	100

<표 IV-1>에서 스토리텔링 수학 교과서를 접한 경로에 대한 응답은 ‘연수 등 교육청 자료를 통해서’란 응답이 36.3%로 가장 높았으며, ‘설문 당일 접함’이란 응답이 26.5%로 그 다음으로 높았다. 이는 새로운 수학교육 방향에 대해서 무엇보다 교육청을 통해서 가장 높은 비율로 교사들에게 전달되고 있음을 나타낸다. 따라서 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교사들의 이해도를 높이기 위해서는 연수, 장학자료 등의 형태를 활용한 교육청 중심의 홍보 및 교사교육이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 하지만 설문 당일 스토리텔링 수학 교과서를 접한 교사도 26.5%나 되어서 전체 연구 참여자 중 1/4이 넘는 교사들이 새로운 수학 교과서에 대하여 정보가 결여된 상태를 확인할 수 있었다. 2012년 4월 학부모 125명을 대상으로 수학학습에서의 스토리텔링 도입에 대한 인식을 조사하면서 1-1 문항을 동일하게 설문하였다. 학부모의 경우, 학교나 교육과학기술부 자료보다는 언론과 주위 다른 학부모를 통한 정보 획득이 50.6%로 나타났고, 학교보다 사교육을 통한 정보 획득이 13.6%로 나타났다. 이와 같이 스토리텔링 수학 교과서를 접한 경로가 교사와 학부모 사이에 차이가 크게 나타났다. 즉 학부모

들은 교사처럼 교육청 중심의 정보 획득이 아닌, 사교육 기관이나 다른 학부모들을 통해 전해 들음으로써, 공신력 있는 정보를 얻기 힘들고 자칫 왜곡된 정보를 얻을 수 있어 우려된다.

<표 IV-2> 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해 정도

설문 항목	빈도(명)	백분율(%)
적용방법까지 잘 안다.	1	0.9
도입배경, 유형, 내용을 이해하는 수준이다.	29	25.7
도입배경, 유형, 내용 정도를 들었다.	40	35.4
거의 알지 못한다.	35	31.0
생각해보지 않았다.	5	4.4
무응답	3	2.7
합계	113	100

<표 IV-2>와 같이 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해정도를 묻는 문항에서는 ‘스토리텔링 수학 교과서의 도입 배경과 유형, 내용정도를 들었다’는 응답이 35.4%로 가장 높았으며, 다음으로 ‘생소하고 낯선 수준으로 거의 알지 못한다.’라는 응답이 31.0%였다. 즉 교사들 사이에 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해정도가 큰 차이가 있다고 해석할 수 있다. 이러한 결과는 기존의 교과서와 차이가 큰 스토리텔링 수학 교과서의 개발 및 적용뿐만 아니라 교수학습의 효과에 있어서 큰 차이를 만들어내는 요인이 될 수도 있으므로, 스토리텔링 수학 교과서에 대한 정보를 교사에게 적극적으로 제공할 필요가 있음을 함의한다.

보도 자료나 교육청 자료를 통해 50% 이상의 교사가 스토리텔링 교과서에 대해 알고는 있으나 적용방법에 대한 이해는 거의 없는 수준으로 파악된다. 이는 교육과학기술부는 스토리텔링 교과서를 제안하면서, 실제 현장에서 교육을 담당하고 있는 교사들에게 스토리텔링 교과서가 무엇인지, 수학과 교수·학습으로 스토리텔링의 방법이 적합한지에 대한 자료를 전혀 제공하지 못하고 있다는 것을 보여준다.

설문 실시 과정에서 교육과학기술부의 세 가지 유형 및 내용 예시(<표 IV-3> 참조)에 대하여 교사들의 해석이 명확하지 않아 세 유형에 대한 질문이 많았으며, 교육

과학기술부에서 제시한 유형은 명칭과 각 유형의 예시만으로 이해할 수 밖에 없어, 교사들이 유형을 충분히 이해하기에는 부족하였다. 설문지에 <표 IV-3>과 같이 교육과학기술부에서 발표한 스토리텔링 유형 및 내용 예시를 제공하고 교사들이 유형별로 개발 가능한 영역/내용을 개방형으로 응답하였다. 여기서 적용 가능한 영역/내용에 대한 교사들의 응답 폭이 너무 넓어, 교사들의 응답을 2009 개정 수학과 교육과정의 영역들을 기준으로 분류하였다. 이러한 분류를 나타낸 <표 IV-4>는 2009 개정 수학과 교육과정의 영역과 그 영역이 속한 과목이다.

<표 IV-3> 스토리텔링 유형 및 내용 예시
(교육과학기술부, 2012)

유형	내용
수학사 탐구형	덧셈, 뺄셈의 발달과정, 고대 그리스 사모스 섬 터널은 어떻게 뚫었을까, 오일러보다 앞선 조선시대 영의정 최석정의 조합론
실생활 연계형	정수론의 재발견, 미적분의 활용례, 스마트폰과 수학
혼합형	소수의 역사와 암호의 등장, 게임이론과 경제학의 발전

적용 가능한 영역/내용을 분류하는 과정에서 수학 과목은 다르지만, 묶이거나 추가된 적용 가능한 영역/내용이 있었다. 예를 들어, 설문 응답에 지수와 로그 영역이라고 기술하였으나 지수함수와 로그함수에 해당되는 설명을 적은 경우, 지수함수와 로그함수라고 기술하였으나 지수와 로그에 해당되는 설명을 적은 경우가 있었다. 따라서 교사들의 응답이 수학 II 과목의 '지수와 로그'와 미적분 II 과목의 '지수함수와 로그함수'로 명확히 구분하기 불가능하여, 수학 과목은 다르지만 두 영역을 묶어서 교사들의 응답을 분류하였다.

적용 가능한 영역/내용으로 미분법과 적분법을 응답한 경우도 비슷하였다. 예를 들어, 미적분 I 과목의 다항함수의 미분법이라고 명확히 기술하지 않고 미분법이라고 기술한 후 설명은 다항함수의 미분법에 대하여 기술하거나, 미분법이라고 기술한 후 다항함수와 초월함수의 미적분 모두에 대하여 기술하여 미적분 I 과목 또는 미적분 II 과목에 해당되는지 구분이 명확하지 않았다. 따라서 미적분 I 과목과 미적분 II 과목의 (다항함수의)

미분법'과 '적분법'은 묶어서 교사들의 응답을 분류하였다. 또한 교사들의 응답 중 '미적분'이라고 표기한 경우는 '미분법'과 '적분법'의 두 분류영역에 반영하여, 응답한 교사의 의견을 최대한 반영하였다.

<표 IV-4> 적용 가능한 영역/내용의
교사 응답에 대한 분류

분류번호	분류영역	과목
1	다항식	수학 I
2	방정식과 부등식	
3	도형의 방정식	
4	집합과 명제	수학 II
5	함수	
6	수열	
7	지수와 로그, 지수함수와 로그함수	수학 II, 미적분 II
8	순열과 조합 (행렬과 그래프)	확률과 통계
9	확률	
10	통계	
11	수열의 극한	미적분 I
12	함수의 극한과 연속	
13	미분법	미적분 I, 미적분 II
14	적분법	
15	삼각함수	미적분 II
16	평면곡선	기하와 벡터
17	평면벡터	
18	공간도형과 공간벡터	
19	기하	해당없음

'기하'는 추가된 분류영역인데, 2009 개정 수학과 교육과정에서 고등학교 기하는 수학 I 과목의 도형의 방정식과 기하와 벡터 과목이 있으나, 교사들의 응답 중 어느 과목의 어느 영역에 해당되는지 명확히 기술하지 않거나 중학교 교육과정을 포함한 기하 소재의 내용을 나열한 경우가 많았다. 따라서 '기하' 분류영역을 추가하여 응답한 교사의 의견을 최대한 반영하고자 하였다.

1-3 문항에 대한 응답의 결과를 <표 IV-4>의 분류로 분석하여, 백분율 10% 이상의 항목을 빈도(백분율)가 큰

순으로 정리하면 다음 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-5> 교육과학기술부 세 유형에 따른 적용 가능한 영역/내용

유형	영역/내용	빈도(명)	백분율(%)
수학사 탐구형	수체계, 방정식과 부등식	53	24.8
	미분법	32	15.0
	적분법	31	14.5
	기타	98	45.7
	전체 응답수	214	100
실생활 연계형	확률	37	15.2
	통계	36	14.8
	미분법	34	14.0
	적분법	26	10.7
	기타	110	45.3
	전체 응답수	243	100
혼합형	순열과 조합 (행렬과 그래프)	14	11.5
	수열	13	10.7
	미분법	13	10.7
	적분법	13	10.7
	기타	69	56.4
	전체 응답수	122	100

수학사 탐구형에서는 24.8%의 교사가 방정식과 부등식 영역을 택하였으며, 제시한 내용으로는 수체계, 방정식, 부등식 등으로 나타났다. 다음으로 미분법, 적분법을 선택한 교사가 각각 15.0%, 14.5%였으며 내용은 미적분의 역사, 미적분과 관련된 수학자, 미적분의 활용 등으로 나타났다. 또한 <표 IV-5>에서 영역/내용이 기타인 경우는 10% 미만의 응답을 나타낸 영역/내용들을 뜻한다. 여기서 5% 이상 10% 미만의 교사가 선택한 영역은 수열(6%), 확률(6.1%), 기하(5.6%), 지수와 로그 및 지수함수와 로그함수(5.1%)이었으며, 이외의 영역/내용(<표 IV-4>참조)은 5% 미만의 응답으로 나타났다. 이러한 교사들의 반응은 수학사 활용형의 스토리텔링 소재는 수체계, 방정식과 부등식, 미적분일 때, 교사들이 가장 쉽게 받아들일 수 있으며 교수·학습과정에 있어 무리가 적을 것

으로 해석할 수 있다. 또한 교사들의 응답 중 교육과학기술부가 제시한 수학사 탐구형의 내용 예시와 비슷한 내용은 수체계 뿐이므로, 교육과학기술부에서 제시한 예시와 현장교사가 생각하는 유형 사이에는 차이가 존재하는 것으로 생각된다. 앞으로 개발될 스토리텔링 수학 교과서의 수학사탐구형은 수체계, 방정식과 부등식, 미적분 등의 소재를 중심으로 개발 방향을 가늠해 볼 필요가 있다.

실생활 연계형에서는 15.2%의 교사가 적용 가능한 영역/내용을 확률로 답하였으며, 14.8%의 교사가 통계를, 14.0%의 교사가 미분법을, 10.7%의 교사가 적분법으로 응답하였다. 즉 확률과 통계를 택한 교사는 약 30%, 미분법과 적분법을 택한 교사가 약 15%로, 많은 교사들이 실생활 연계형으로 적용 가능한 영역/내용을 확률, 통계로 응답하였다. 또한 <표 IV-5>에서 영역/내용이 기타인 경우는 10% 미만의 응답을 나타낸 영역/내용들을 뜻한다. 여기서 5% 이상 10% 미만의 교사가 선택한 영역은 수열(9.5%), 지수와 로그 및 지수함수와 로그함수(5.3%)이었으며, 이외의 영역(<표 IV-4>참조)은 5% 미만의 응답으로 나타났다.

교사들은 실생활 연계형의 스토리텔링 소재는 확률, 통계, 미분, 적분일 때, 가장 자연스러운 스토리텔링 수학 교과서의 소재라 생각하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 교육과학기술부가 제시한 수학사 탐구형의 내용 예시와 비슷한 내용은 미적분의 활용례 뿐이고, 교사들의 응답에서 미분법과 적분법은 확률과 통계보다 절반 정도의 응답비율 밖에 나타나지 않았으므로, 교육과학기술부에서 제시한 예시와 현장교사가 생각하는 유형 사이에는 차이가 존재하는 것으로 생각된다. 따라서 실생활 연계형의 스토리텔링 수학 교과서 소재로 확률과 통계 분야도 주목해볼 필요가 있다.

혼합형에서는 11.5%의 교사가 적용 가능한 영역/내용을 순열과 조합으로 답하였으며, 순열과 조합이라고 응답한 교사의 대부분은 2009 개정 수학과 교육과정에서는 삭제된 내용인 행렬과 그래프를 같이 제시하였다. 또한 수열, 미분법, 적분법은 모두 10.7%의 교사가 혼합형이 적용 가능한 내용/영역으로 응답하였다. 또한 <표 IV-5>에서 영역/내용이 기타인 경우는 10% 미만의 응답을 나타낸 영역/내용들을 뜻한다. 여기서 5% 이상 10% 미만의 교사가 선택한 영역은 방정식과 부등식(8.2%),

확률(8.2%), 함수(6.6%), 통계(6.6%), 삼각함수(5.7%), 수열의 극한(5.7%)이었으며, 이외의 영역/내용(<표 IV-4> 참조)은 5% 미만의 응답으로 나타났다.

교사들은 혼합형의 스토리텔링 소재는 순열과 조합 중 행렬과 그래프가 가장 적절한 것으로 생각하였다. 하지만 행렬과 그래프는 2009 개정 수학과 교육과정에서 삭제된 내용이라 현장 교사들이 스토리텔링 수학 교과서가 발표되는 시점에 적용되는 2009 개정 수학과 교육과정에 대한 이해도 부족한 상황으로 추측된다.

<표 IV-5>에서 세 가지 스토리텔링 유형에 적용 가능한 영역/내용으로 공통된 것은 미분법과 적분법이었다. 따라서 미분법과 적분법을 소재로 스토리텔링 수학 교과서 유형을 다양하게 제시하는 것도 현장 교사들의 교과서 적용 기간 및 교수학습 효과 면에서 고려해 볼 필요가 있다. 또한 이렇게 적용 가능한 영역/내용으로 미분법과 적분법이 세 유형에 공통적으로 응답된 것은 교육과학기술부가 유형의 이름과 내용 예시만으로 스토리텔링 수학 교과서의 유형을 제시함으로써, 이에 대한 교사 각 개인의 해석이 일치하지 않았음을 알 수 있다.

2. 수학 학습에 대한 관점과 스토리텔링 활용에 대한 교사 이해

수학 학습에 대한 교사의 관점에 따라 스토리텔링 수학 교과서 활용의 이해가 다를 것이라는 가정 하에, 수학학습과 관련된 스토리텔링에 대한 인식을 조사하고자 20개의 하위 문항으로 구성된 2번 문항을 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 수학학습에 있어서의 스토리텔링 수학 교과서의 효과에 대하여 70% 이상의 교사들이 학생들의 정의적 영역의 향상, 수학적 내용의 전달, 통합적 시각의 제공 면에서 긍정적인 반응을 보였다.

‘정의적 태도’, ‘동기유발 및 자기효능감’, ‘흥미 유발’, ‘몰입을 위한 맥락 제공’ 등의 문항에 ‘그렇다’는 응답이 모두 50% 이상으로 나타났으며, ‘매우 그렇다’는 응답도 모두 20% 이상으로 나타났다. 이는 스토리텔링 수학 교과서를 적용한 수학학습에서 예상되는 효과 중 학생들의 정의적 태도에서의 향상에 대하여 70% 이상의 교사들이 긍정적으로 전망하고 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서

학생들의 정의적 태도가 긍정적으로 변화되고 발전될 수 있도록 스토리텔링 수학 교과서가 개발되어야 할 것이다.

또한 ‘핵심 내용 전달’, ‘학생 스스로 의미 파악 및 공감’, ‘수학 내용 이해에 도움’ 문항에 대하여 ‘그렇다’는 응답이 모두 50% 이상, ‘매우 그렇다’는 응답도 모두 15% 이상 나타나, 많은 교사들이 스토리텔링 수학 교과서를 적용하여도 수학 내용 이해 및 전달에 무리가 없을 것으로 예상하였다. ‘통합적 시각에 도움’, ‘의사소통 개발에 도움’의 문항에 대해서도 긍정적으로 응답한 교사가 90%이상으로 나타나 현장 수학교사들의 스토리텔링 수학 교과서의 효과에 대한 관심을 알 수 있었다.

둘째, 교사들의 수학 학문에 대한 관점에 따라 스토리텔링에 대한 관점이 어떻게 달라지는지 알아보기 위한 문항들에서는 80% 이상의 교사들이 수학과 스토리텔링은 밀접하다고 응답하였다. 즉 다수의 교사들이 수학 내용과 발전 자체가 스토리텔링이며, 수학의 논리성과 객관성에 이야기 요소가 필요하며, 추상성에 스토리가 유용한 것으로 생각하는 것으로 나타났다. 하지만 스토리텔링이 교과서의 도입 부분에만 활용가능하다는 응답(그렇다, 매우 그렇다)이 40% 이상으로 나타났고, 이는 현행 교과서의 탐구활동, 읽기자료 등의 수준으로 스토리텔링 수학 교과서를 생각하는 것으로 추측된다. 하지만 스토리텔링 수학 교과서에서의 ‘스토리’는 기존 교과서의 탐구활동, 읽기자료 등의 단편적인 수준이 아니며, 수학적 개념 및 원리로 교수·학습이 수렴될 수 있도록 핵심적이며 통합적인 맥락을 뜻한다 (권오남 외, 2012). 이러한 교사들의 ‘스토리’에 대한 단편적인 이해는 앞으로 개발될 스토리텔링 수학 교과서에 대하여 관심을 가지지 않도록 만드는 장애물이 될 수도 있으며, 부족한 관심은 결국 교과서 적용의 효과를 줄일 수도 있다. 따라서 연수, 장학자료 등을 활용하여 스토리텔링 수학 교과서에서의 ‘스토리’에 대한 교사들의 올바른 이해를 유도할 필요가 있을 것이다.

셋째, 현행 교과서에서도 스토리텔링이 충분히 반영되어 있지 않다는 교사들의 응답(매우 그렇지 않다. 그렇지 않다)이 84%로 나타나, 교과서에 스토리텔링이 부족하다고 생각함을 알 수 있었다. 더불어, 스토리텔링은 기존의 교수·학습 방법과 다른 새로운 방식에 대한 교사들의 긍정적 응답은 68% 이상이었으며, 부정적 응답은

31% 이상이었다. 이는 스토리텔링에 대한 긍정적인 교수학습 방법 및 효과를 기대하는 교사들이 대부분이나, 그렇지 않은 교사들도 적지 않음을 나타내는 것이다.

3. 연구 개발 유형에 대한 이해

가. 새롭게 제시한 두 가지 스토리텔링 수학 교과서 유형인 의사 결정형과 도구 활용형에 대한 교사들의 반응

교육과학기술부에서 제시한 스토리텔링 수학 교과서의 세 가지 유형 이외에 새롭게 제시된 두 가지 스토리텔링 유형 (권오남 외, 2012)에 대해서도 적용 가능한 영역/내용을 교사들에게 3-1 문항으로 설문하여, 적용 가능한 영역/내용의 응답을 <표 IV-4>의 분류로 분석하여, 백분율 10% 이상의 항목을 빈도(백분율)가 큰 순으로 정리하면 다음 <표 IV-6>과 같다.

<표 IV-6> 새로운 두 유형에 따른 적용 가능한 영역/내용

유형	영역/내용	빈도(명)	백분율(%)
의사 결정형	확률	32	26.2
	통계	25	20.5
	기타	65	53.3
	전체 응답수	122	100
도구 활용형	적분법	17	11.1
	함수	16	10.5
	기타	120	78.4
	전체 응답수	153	100

설문지에 교육과학기술부에서 제시한 스토리텔링 수학 교과서 유형들과 새롭게 제시된 두 유형은 유형의 정의를 되도록 자세히 기술하여 교사들의 이해도를 높였다. 교육과학기술부에서 제시한 유형들의 전체 응답수보다 새롭게 제시된 유형들의 전체 응답수가 같거나 높게 나왔다. 이는 유형에 대한 예시보다는 자세한 설명이 교사들이 스토리텔링 수학 교과서의 유형을 이해하는데 도움이 된 것으로 추측된다.

의사 결정형 유형으로 적용 가능한 영역/내용에 대해서는 26.2%의 교사들이 확률로, 20.5%의 교사가 통계로 응답하였다. 의사 결정형 유형의 소재로 확률과 통계가 적합하다는 교사의 응답이 약 50%에 가깝게 나타나, 스토리텔링 수학 교과서의 의사 결정형 유형은 확률과 통계로 구성할 경우, 현장 교사들에게 더욱 의미가 있을 것으로 기대된다. 또한 <표 IV-6>에서 영역/내용이 기타인 경우는 10% 미만의 응답을 나타낸 영역/내용들을 뜻한다. 여기서 5% 이상 10% 미만의 교사가 선택한 영역은 순열과 조합(9.8%), 집합과 명제(6.6%)이었으며, 이외의 영역/내용(<표 IV-4>참조)은 5% 미만의 응답으로 나타났다.

도구 활용형 유형으로 적용 가능한 영역/내용에 대해서는 11.1%의 교사들이 적분법으로, 10.5%의 교사가 함수로 응답하였다. 다른 적용 가능한 영역/내용의 응답 빈도도 모두 10% 이하로 나타나, 사실상 도구 활용형의 소재로 적분법(11.1%), 함수(10.5%), 기타(10%이하) 사이에 차이가 없었다. 또한 <표 IV-6>에서 영역/내용이 기타인 경우는 10% 미만의 응답을 나타낸 영역/내용들을 뜻한다. 여기서 5% 이상 10% 미만의 교사가 선택한 영역은 미분법(9.2%), 평면곡선(9.21%), 순열과 조합(8.5%), 통계(7.2%), 기하(6.5%), 방정식과 부등식(5.9%), 확률(5.2%)이었으며, 이외의 영역/내용(<표 IV-4>참조)은 5% 미만의 응답으로 나타났다. 따라서 도구 활용형은 다섯 가지 유형 중 어느 유형으로도 적용 가능한 것으로 생각되며, 스토리텔링 수학 교과서 개발 시 도구 활용형은 다른 유형과 융합되어 전개될 수 있을 것이다.

또한 도구 활용형에 대하여 뚜렷한 적용 가능한 내용/영역이 없는 것은 교사들이 도구 활용형이 무엇인지는 설문지를 통해 이해하였을지라도, 수학과 교수·학습에서의 도구활용에 대한 이해가 부족한 것으로 생각될 수 있을 것이다. 만약 교사들이 수학과 교수·학습에 있어서의 도구활용에 대한 준비가 부족하다면, 스토리텔링 수학 교과서의 도구 활용형이 적용될지라도 현장에서의 효과를 기대하기 어려우므로 이에 대한 준비도 필요할 것이다.

나. 다섯 가지 스토리텔링 수학 교과서 유형 이외에 가능한 유형에 대한 교사들의 제안

권오남 외(2012)가 제시한 스토리텔링 수학 교과서의 다섯 가지 유형 이외에 현장교사로서 제안 가능한 유형에 대하여 질문하였다. 이에 대한 교사들의 응답은 다양하게 나타났으며, 스토리텔링 수학 교과서 개발 시 참고하여 교과서의 현장 적용성을 높이고 교과서의 활용도를

높이겠다. 권오남 외(2012)가 제시한 스토리텔링 수학 교과서의 다섯 가지 유형 이외에 현장교사로서 제안 가능한 유형에 대하여 질문하였다. 이에 대한 교사들의 응답은 다양하게 나타났으며, 스토리텔링 수학 교과서 개발 시 참고하여 교과서의 현장 적용성을 높이고 교과서의 활용도를

높이는데 참고할 수 있을 것이다.

교사들이 제안한 새로운 유형은 ‘기하로 보는 수학과 대수로 보는 수학을 가르치는 수학적 연결성형’, ‘단원 융합형’, ‘통합교과 유형’, ‘문학 활용형’, ‘예술 해설형’ 등이 있었다. 학문 내에서 여러 영역의 통합 또는 학문 간의 통합이라는 관점에 차이는 있으나 이는 모두 ‘학문 융합형’에 포함될 수 있을 것이다. 그 외에 게임을 이용하여 수학적 개념 및 원리를 학습하는 방식의 ‘수학 게임형’을 새로운 유형으로 제안한 응답도 있었으나 이는 ‘도구 활용형’으로 포함할 수 있을 것이다.

교사가 제시한 새로운 유형 중에서 주목할 만한 유형은 ‘문제 제기형’과 ‘수학 체험형’이었다. 설문 문항에 대한 응답에서는 문제 만들기를 통해서 수학을 탐구하고 확장할 수 있다는 이유와 함께 ‘문제 제기형’이 제시되었다. 교사는 대부분의 수학 학습 맥락에는 문제가 제안되어 있고 그 문제를 해결해나가는 상황으로 교수·학습이 전개되는 것에 문제의식을 갖고, 이러한 상황을 반대방향으로 설정하여 어느 정도 학습수준이 도달되었을 때, 문제 제기형으로 스토리텔링 수학 교과서를 개발한다면, 기존의 수학과 교수·학습과는 차별화되면서도 의미 있는 교과서가 될 수 있을 것이라고 판단한 것으로 해석된다.

또한 ‘수학 체험형’도 제안되었는데, 스토리텔링 수학 교과서의 기본 취지가 쉽고 재미있는 수학으로 수학과 교수·학습의 방향을 설정하고 있으므로, 학생 개개인의 수학과 학업성취도와 무관하게 수학을 체험할 수 있는 스토리를 통해 수학 교과서를 집필한다면, 스토리텔링 수학 교과서의 기본 취지에 부합된다고 응답하였다.

이렇게 연구 참여자인 현장 교사들에 의하여 제시된 ‘문제 제기형’과 ‘수학 체험형’은 학교 수학 현장을 충분히 고려하여 제시된 유형이므로, 스토리텔링 수학 교과서 개발 시 참고할 필요가 있는 것으로 생각된다.

다. 스토리텔링 수학 교과서에 의해 개발될 수 있는 교수·학습 요소에 적합한 유형에 대한 교사들의 반응

스토리텔링 수학 교과서로 개발 가능한 요소는 ‘원리 탐구’, ‘동기/흥미유발’, ‘창의성 개발’, ‘수학학습에 긍정적 태도’, ‘타학문의 이해’, ‘인성개발’로 설정하였고, 각 요소를 개발하기 위해 적합한 스토리텔링 수학 교과서 유형을 교사들에게 복수응답이 가능하도록 질문하였으며, 유

형을 선택한 이유도 함께 제시하도록 하였다. 이에 대한 교사들의 응답을 정리하면 다음 <표 IV-7>과 같다.

<표 IV-7> 개발 가능한 요소에 따른 적합한 스토리텔링 유형

유형 요소	수학사 탐구형	실생활 연계형	학문 융합형	의사 결정형	도구 활용형	전체 응답수
원리 탐구	69 (52.3)	22 (16.7)	19 (14.4)	8 (6.1)	13 (9.8)	132
동기/흥미 유발	37 (25.0)	71 (48.0)	13 (8.8)	8 (5.4)	18 (12.2)	148
창의성 개발	7 (5.4)	26 (20.2)	39 (30.2)	32 (24.8)	25 (19.4)	129
수학 태도	22 (15.3)	62 (43.1)	24 (16.7)	20 (13.9)	16 (11.1)	144
타학문 이해	7 (5.7)	19 (15.4)	80 (65.0)	8 (6.5)	9 (7.3)	123
인성 개발	17 (18.3)	6 (6.5)	6 (6.5)	56 (60.2)	2 (2.2)	93

(셀 안의 수는 인원수(백분위)이다.)

<표 IV-7>에서 교사들이 개발 가능한 요소에 따라 적합한 스토리텔링 유형으로 가장 많이 선택된 유형은 진하게 표시하였다. 교사들은, 수학사 탐구형은 ‘원리 탐구’를, 실생활 연계형은 ‘동기/흥미 유발’과 ‘수학에 대한 긍정적 태도’를, 학문 융합형은 ‘타 학문 이해’를, 의사 결정형은 ‘인성 개발’을 기르는데 가장 적합하다고 응답한 것으로 나타났다. 개발 가능한 요소에 따라 가장 적합하다고 응답된 유형들은 학교 현장 교사의 오랜 경험을 바탕으로 한 의견이므로 스토리텔링 수학 교과서 단위 개발 과정에서 참고할 수 있을 것이다.

교사들은 ‘동기/흥미 유발’과 ‘수학에 대한 긍정적 태도’에 적합한 유형을 가장 다양하게 선택하여 전체 응답수가 크게 나타났다. 이러한 응답은 교사들에게 동기나 흥미를 유발하고 수학에 대한 긍정적인 태도를 기르기 적합한 유형이 다른 요소의 유형에 비해 더욱 구체적임을 알 수 있다. 특히 그러한 유형으로는 ‘실생활 연계형’이 공통적으로 나타나, 스토리텔링 수학 교과서 개발 시 학생들의 정의적 영역의 변화를 유도할 수 있는 유형으로 고려해 볼 필요가 있다.

또한 도구 활용형은 모든 개발 가능한 요소에서 비교적 낮은 빈도(백분율)를 보이는 것으로 나타났는데, 이는

교사들이 도구 활용형이 특정 요소에 국한되어 있지 않다고 생각한 것으로 보인다. 따라서 도구 활용형은 스토리텔링 수학 교과서 개발 단원에서 수확사탐구형이나 의사 결정형 등의 다른 유형들과 함께 적용가능할 것이다.

교사들이 개발 가능한 요소에 따른 적합한 유형을 선택한 이유는 다음과 같다.

첫째, 수확사탐구형은 52.3%의 교사가 ‘원리 탐구’를 위해 가장 적합한 유형으로 선택하였는데, 그 이유로는 ‘수학이 발전되어 온 흐름 속에 그것의 필요성을 담고 있는 원리를 발견하고, 이해하는데 도움이 될 것’이라는 역사발생학적 관점이 있었다. 또한 수학적 개념의 발전을 중심으로 한 수학사가 아닌 수학기호에 초점을 맞추어 ‘수학기호를 바로 제시하는 것이 아니라 어떤 변천을 거쳤는지를 통해 원리를 탐구하는데 도움을 줄 것’이라는 이유도 있었다. 또한 교사들은 ‘실생활에 속에 숨어 있는 수학적 원리를 발견해내는 과정을 통해 수학적 원리를 탐구하는 올바른 자세를 기를 수 있기 때문에 의미 있다’라는 이유도 제시하였다.

둘째, 실생활 연계형은 학생들의 수학에 대한 ‘동기/흥미 유발’과 ‘수학에 대한 긍정적인 태도’를 위해 가장 적합한 유형으로 각각 48.0%와 43.1%의 교사가 선택하였다. 그 이유로는 ‘학생들에게 실제적으로 의미있는 맥락에서 수학적 개념 및 원리를 탐구하는 것이 작·간접적으로 수학을 체험할 수 있는 기회를 제공한다’고 응답하였다.

셋째, 학문 융합형은 학생들의 수학에 대한 ‘창의성 개발’과 ‘타 학문 이해’를 위해 가장 적합한 유형으로 각각 30.2%와 65.0%의 교사가 선택하였다. 그 이유로는 교사들은 ‘다양한 학문에 대한 이해를 바탕으로 수학적 개념으로 수렴되는 교수·학습과정을 통하여 생각의 폭을 넓힐 수 있다’고 이유를 제시하였다.

넷째, 의사 결정형은 ‘인성 개발’을 위해 가장 적합한 유형으로 60.2%의 교사가 선택하였다. 그 이유로는 ‘학생들이 수학적 개념 및 원리는 많은 수학자들이 고뇌한 과정을 접함으로써 수학자의 고뇌를 체험하게 될 수 있다’는 의견과 ‘수학이 여러 수학자들의 논쟁과 상호교류를 통해 발전하였듯이 학생들도 상대방의 의견을 이해하고 반박하고 수용하는 과정에서 인성이 개발될 수 있다’는 의견으로 그 이유를 밝혔다.

4. 스토리텔링 수학 교과서 현장적용 시 고려할 점

고등학교 교사가 스토리텔링 수학 교과서의 현장 적용 시 기대할 수 있는 사항을 복수응답이 가능한 선택형 문항으로 질문하였고, 이에 대한 응답은 <표 IV-8>과 같이 나타났다.

<표 IV-8> 스토리텔링 수학 교과서 현장 적용 시 기대되는 사항

설문 항목	빈도(명)	백분율(%)
실세계 상황을 경험	46	33.8
흥미유발	44	32.4
개념의 나선형 조직	38	26.7
자기중심 학습	6	4.4
기타	2	1.5
전체 응답수	136	100

(전체 응답수는 전체 복수응답의 수이다.)

수학개념을 실생활에서 접할 수 있는 것으로 도입하고 전개하여, 학생들이 체험할 수 있는 수학을 만들 수 있을 것이라는 점을 33.8%의 교사가 가장 많이 꼽고 있다. 32.4%의 교사는 이야기를 통해 학생들의 흥미를 유도할 수 있을 것이라 기대하였다. 26.7%의 교사는 개념의 나선형 조직이 가능하여 학습효과가 클 것이라고 기대하였다. 기대되는 사항에 대한 기타 의견으로 수학적 글쓰기가 활성화 될 수 있다는 의견이 있었다.

고등학교 교사가 스토리텔링 수학 교과서의 현장 적용 시 어려운 사항을 복수응답이 가능한 선택형 문항으로 질문하였고, 이에 대한 응답은 <표 IV-9>와 같이 나타났다.

<표 IV-9> 스토리텔링 수학 교과서 현장 적용 시 어려운 사항

설문 항목	빈도(명)	백분율(%)
수학적 개념보다 이야기에 치중	20	13.8
수업준비의 어려움	17	11.7
평가문제	41	28.3
수업시수 부족	61	42.1
기타	6	4.1
전체 응답수	145	100

(전체 응답수는 전체 복수응답의 수이다.)

스토리텔링 수학 교과서가 현장 적용될 때 수학교사로서 예상되는 어려운 사항으로 수업시수 부족을 선택한 전체응답수의 42.1%로 나타났다. 이는 스토리텔링을 도입한 수업에서 교사가 수업을 준비하고 진행하는데 겪게 될 어려움보다 현재 고등학교 수업 시수에 비추어 스토리로 수학수업을 이끌어 나가기에는 수업시간이 부족하다고 우려하는 의견으로 해석된다. 이는 교사들의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 충분하지 못한 이해에 기인할 수도 있고, 새로운 것을 시도하기엔 현행 교육과정의 내용이 다소 부담된다는 교사들의 의견이 나타난 것으로 해석할 수도 있다. 하지만 스토리텔링 수학 교과서가 적용되는 시점은 이전 교육과정보다 내용이 축소된 2009 개정 수학과 교육과정이 적용되므로 어려움이 다소 해소될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 스토리텔링 수학 교과서의 개발에 그치지 않고 교사가 이해할 수 있는 환경(연수, 장학자료 등)이 조성된다면 수업시수의 문제를 해결될 수 있으리라 생각된다.

스토리텔링 수학 교과서가 현장 적용될 때 수학교사로서 예상되는 어려운 사항으로 평가와 연결하기 힘들다는 의견이 전체응답수의 28.3%로 나타났다. 특히 대학입시가 중요한 고등학교 교과과정에서, 평가가 변하지 않는다면 대학입시에서 요구하는 기존의 방식으로 수업을 진행할 가능성이 높을 것이라는 의견이 있었다.

어려운 사항에 대한 기타의견으로 학생들의 수학 학습취향도에 따라 스토리텔링 수학 교과서의 효과가 다를 수 있다고 제시하였으며, 수학을 스토리텔링의 맥락에서 학습하기도 전에 읽기가 취약하거나 독서능력이 떨어지는 학생의 경우 오히려 스토리가 학습에 장애요소가 될 수도 있음을 지적한 의견도 있었다.

스토리텔링 수학 교과서의 현장 적용 시 어려운 점을 극복하기 위한 지원에 대한 문항의 응답은 크게 두 가지로 나타났다.

첫째, 교사들은 교과서와 평가의 연계성에 대한 지원이 필요하다고 응답하였다. 그 구체적인 응답은 '대입의 수능제도 및 경쟁구도를 탈피하지 못하면 교과서 채택만으로 그칠 수도 있다.', '교과서에서의 다양화만으로 수학학습이 변화되지 않으므로 평가에서의 다양화도 준비되어야 한다.', '평가문항도 스토리텔링으로 제시되어야 교과서가 학교 현장에서 의미가 있다.' 등이다. 이는 고

등학교에 적용하게 될 스토리텔링 수학 교과서의 취지, 개발 유형 등에 대해서는 이해하고 동감하는 교사일지라도, 고등학교 과정은 대학입시라는 굴레에서 벗어날 수 없는 학교 현장의 상황을 표현한 것으로 보인다. 응답교사의 의견은 학교 현장에서 모든 수업의 계획, 실행, 평가 등의 전체 과정은 실질적으로 대학입시를 간과할 수 없음을 지적하고 있다.

둘째, 교사들은 스토리텔링 수학 교과서에 대한 충분한 안내를 요청하였다. 그 구체적인 응답은 '지금 교과서를 활용할 때도 부족한 부분이 있다고 판단하여 활동지를 제작하고 있는데 스토리가 새로운 수업의 배경으로 제시된다면 스토리에 관련된 교수학습 자료도 제공되어야 할 것이다.', '교과서 개발 취지를 교사들이 충분히 이해하지 못하면 실효성이 기대되지 않으므로, 교사용 지도서가 반드시 필요하다.', '현재의 익힘책 형태의 교과서 내용과 관련된 충분한 교수학습 자료가 필요하다.', '교과서가 제공될지라도 개발의도나 단원 전개 의도 등을 현장 교사가 이해하기 어려우므로 이에 대한 연수가 필요하다.' 등이다. 교사들은 전자책(e-Book), 교사용지 도서, 학생활동지, 교수·학습자료 등의 지원을 통하여 기존 교과서와는 다른 스토리텔링 수학 교과서가 충분히 이해되어 적용될 수 있도록 지원이 필요하다는 의견을 제시하였다. 나아가 스토리텔링 수학 교과서를 이해하고 적용하고 평가하는 데 관련된 모든 교수·학습상황이 원만히 이루어질 수 있도록 이러한 교수·학습 자료에 대한 교사연수가 필수적임을 지적하였다.

5. 스토리텔링 수학 교과서 개발 방향

스토리텔링 수학 교과서 개발 시 중요하게 고려할 사항에 대한 문항의 응답은 크게 두 가지로 나타났다.

첫째, 스토리텔링 수학 교과서가 학생들이 수학을 쉽고 재미있게 배울 수 있도록 만들어져 현장에 적용될 때, 스토리 면에 치중하여 수학 본연의 특징을 축소시키지 않아야 한다는 점이다. 그 구체적인 응답은 '스토리를 중심으로 전개되면, 수학 성취도가 낮은 학생은 스토리에만 흥미를 느끼고 수학은 여전히 흥미가 없을 수도 있다.', '수학 개념을 스토리로 학생들에게 전달할 수 있을까? 자신이 없다. 차라리 교과서보다는 스토리로 전개

된 수학 교양서를 만드는 것도 좋을 것 같다.’ 등이다. 즉 수학은 오랜 기간 다양한 문명에서 고유하게 발달시키거나 여러 문화 사이의 교류를 통해 발전되어 온 학문이고, 오랜 기간 많은 맥락을 수학적 기호와 수학적 논쟁을 통해 집약된 산물인데, 이를 감추고 스토리만을 전면에 내세워 자칫 수학이라는 학문의 특색을 학생들이 느끼지 못할 수도 있다는 우려로 해석된다. 따라서 흥미를 중심으로 한 스토리만으로 스토리텔링 수학 교과서가 개발되기 보다는 스토리와 수학적 개념 및 원리와의 균형을 잘 유지해야 될 것으로 보인다.

둘째, 고등학교 수학 과목의 전 영역을 스토리텔링으로 무리하게 개발하기 보다는 현장에서 의미있는 교수·학습이 적용되도록 다섯 가지 유형별로 적절한 내용을 개발하여 적용가능성을 높여야 한다는 것이다. 그 구체적인 응답으로는 ‘스토리를 아무리 다양하게 한다고 해도, 기호와 논리가 중요한 수학을 얼마나 담아낼 수 있을지 의문이다.’, ‘개발 가능한 단위만 스토리텔링으로 구성하여 학생들이 무리하게 스토리에 놀리지 않고 정말 재미있게 수학여행을 했으면 좋겠다.’ 등이다. 스토리텔링이 아직은 많은 교사에게 충분하게 이해되지 않은 상황에서 광범위한 자료의 무리한 개발보다는 현장 적용 시 스토리텔링 수학 교과서의 취지를 잘 살릴 수 있도록 개발하는 것이 바람직할 것이다.

V. 결론 및 논의

교육과학기술부가 수학교육 선진화 방안을 발표하고 그 일환으로 스토리텔링 수학 교과서의 이름과 예시만을 발표하였다. 그 이후 스토리텔링 수학 교과서의 실체는 아직 발표되지 않았기 때문에, 많은 사교육과 교육관련 단체에서 스토리텔링 수학 교과서를 추측하여 논의하는 상황이 벌어지기도 하였다. 본 연구에서는 스토리텔링 수학 교과서와 그 유형들에 대한 교사들의 이해와 현장 적용에 따른 여러 상황 요소에 대한 교사들의 인식을 분석하여 스토리텔링 수학 교과서의 개발방향에 합의점을 제안하고자 설문을 실시하였다. 설문을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 설문결과에 의하면 교육과학기술부의 수학교육 선진화 방안에 의해 스토리텔링을 접한 교사일 경우, 스

토리텔링 수학 교과서에 대하여 공감하고 이해하는 정도는 낮지 않은 것으로 나타났다. 하지만 교육과학기술부의 한정적인 스토리텔링 수학 교과서에 대한 설명과 스토리텔링 수학 교과서에서의 ‘스토리’에 대한 교사들의 단편적인 이해 때문에, 교사들은 스토리텔링 수학 교과서의 유형 및 내용에 대하여 명확하게 이해하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 추후 개발될 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교사들의 관심을 유도하지 못할 수 있으며, 스토리텔링 수학 교과서를 활용한 수업의 준비도도 떨어질 수 있고, 교과서 적용의 효과를 향상시키지 못할 수도 있어 우려된다. 따라서 교사들의 이해정도와 현장 의견을 반영하여 설계된 스토리텔링 수학 교과서에 대한 사항이 교사들에게 구체적으로 제시되어야 할 것이다.

둘째, 스토리텔링 수학 교과서의 다섯 가지 스토리텔링 유형(수학사 탐구형, 실생활 연계형, 학문 융합형, 의사 결정형, 도구 활용형)에 대한 개념 정립이 시급해 보인다. 설문 결과에서 각 유형에 따른 적용 가능한 영역/내용에 대한 교사들의 응답이 확률, 미분법, 적분법으로 중복되어 나타나, 설문지에 다섯 가지 스토리텔링 유형에 대한 설명을 제시하였어도, 교사들이 이해하기엔 충분하지 않았던 것으로 추측된다. 또한 이러한 유형들이 교과서 및 교수·학습 상황에서 활용되는 측면에 따라 해석이 달라질 수 있다. 즉 하나의 유형이 내용, 방법, 소재적인 측면으로도 해석될 수 있어, 교수·학습 상황에서 각 유형이 실현되는 형태에 대한 해석의 폭이 커질 수도 있다는 것이다. 예를 들어, 스토리텔링 수학 교과서에서 의사 결정형이 교과서의 내용으로 실현될 수도 있으며, 실생활 연계형 내용에서 의사결정을 필요로 하는 맥락을 제공하여 의사 결정형이 방법으로도 실현될 수 있다. 또한 교사 설문 결과처럼 도구 활용형은 교과서에서 도구적 측면 외에 다른 유형과 함께 소재적인 측면으로 실현될 수 있을 것이다.

한편, 이와 같이 다섯 가지 스토리텔링 유형에 대한 개념 정립도 필요하지만 ‘스토리텔링 수학 교과서’에 대한 개념이 먼저 정립되어야 할 것으로 보인다. 설문 결과, 교사들이 유형에 대한 반응이 명확하지 않았던 이유가 유형에 대한 이해가 명확하지 않아 나타났을 수도 있지만, ‘스토리텔링 수학 교과서’ 자체에 대한 개념 이해가 부족하여 교과서에서 활용될 유형에 대한 이해가 더

욱 어려웠을 수 있기 때문이다. 따라서 수학 교수·학습 측면에서 각 스토리텔링 유형에 대한 개념 정립을 통해, 스토리텔링 교과서에 대한 개념을 더욱 분명히 하여 스토리텔링 수학 교과서에 대한 현장 교사들의 이해를 돕고 개발될 교과서의 현장 활용에 있어 교육적 효과를 기대할 수 있을 것이다.

셋째, 스토리텔링 수학 교과서가 개발되는데 그치지 않고, 교과서가 '계획-실행-평가' 단계로 통합적으로 운영될 수 있도록 방안이 마련되어야 할 것이다. 이를 위해서는 계획단계에서는 스토리텔링 수학 교과서 한편에서 그치지 않고 학생과 교사를 위한 전자책(e-Book), 활동지, 교사용 지도서 등의 개발도 필요하다는 교사들의 의견이 있었다. 나아가 스토리텔링 수학 교과서는 페러다임적 사고와 내러티브적 사고의 자연스러운 조화를 위해 스토리가 도입되는 복합적인 맥락이 수반되어야 하므로, 스토리텔링 수학 교과서가 종이책의 형태로 학교 현장에 제공되는데 그쳐서는 안 되며, 교과서와 관련된 동영상 및 음성 자료, 스토리텔링 수학 교과서 전자책 등의 형태로 제공되어 교사들의 현장 활용도를 높여야 할 것이다.

실행단계에서는 스토리텔링 수학 교과서를 적용할 수학 교사를 위한 지원이 필요하다. 본 연구의 설문결과, 스토리텔링 수학 교과서에 대한 교육과학기술부의 취지대로 학생들이 수학을 쉽고 재미있게 배우는 것에서 그치기엔 교사들의 기대하는 바와 관심이 아쉬운 상황이다. 교과서를 학교 현장에서 이해하여 실행할 교사들을 위한 지원이 준비된다면, 스토리텔링 수학 교과서를 출발점으로 수학과 교수·학습의 변화가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 설문결과에서처럼 교육청을 중심으로 한 공신력 있는 수학과 스토리텔링에 대한 이해부터 시작하여, 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해와 수업 완성도를 높이기 위한 연수, 장학자료 등의 교사교육이 필요한 상황이다.

평가단계에서는 스토리텔링 수학 교과서가 성공적으로 현장에 적용되고 효과를 거두기 위해서는 대학입시를 향한 고등학교 평가와 연계되지 않으면 소용이 없다는 교사들의 응답이 다수 존재하였다. 이는 스토리텔링 수학 교과서는 2009 개정 수학과 교육과정과 현장 적용뿐만 아니라 나아가 평가까지 스토리텔링으로 고려해야 함

을 뜻한다. 즉 스토리텔링 수학 교과서의 다섯 가지 유형이 다양하고 복합적인 맥락을 나타내고 있음을 고려할 때, 수학과 교수·학습의 맥락 전반에서 스토리텔링 수학 교과서가 개발되고, 적용되고, 평가되어야 할 필요가 있다.

넷째, 개발 가능한 요소에 따른 적합한 스토리텔링 유형에 대한 설문 분석 결과, 교사들은 수확사탐구형은 원리탐구에, 실생활 연계형은 동기/흥미유발과 수학에 대한 태도 향상에, 학문 융합형은 창의성 개발과 타학문 이해에, 의사 결정형은 인성개발에 적합한 것으로 응답하였다. 이러한 결과는 현재 교사들의 수학과 교수·학습에서의 스토리텔링에 대한 이해를 바탕으로 한 응답이므로, 현장 적용성이 높은 스토리텔링 수학 교과서를 개발하기 위해 교사들의 응답을 고려해야 할 것이다. 예를 들어, 실생활 연계형은 동기/흥미 유발과 수학에 대한 태도 향상의 목적으로 교과서 개발 단계에서 고려할 수 있으며, 학문 융합형은 창의성개발과 타학문 이해를 위해 고려할 수 있을 것이다. 하나의 유형으로 개발될 수 있는 여러 요소가 존재한다면, 기존 교과서와 차별화되는 스토리텔링 수학 교과서의 기능적 역할을 발견할 수 있을 것이다. 나아가 이러한 교사들의 응답을 고려하여 스토리텔링 수학 교과서를 개발한다면, 지금까지의 교과서가 교육행정기관으로부터 하달식(up-down) 방식으로 교사들에게 전달되었으므로, 스토리텔링 수학 교과서는 상향식(bottom-up) 형태의 교과서 개발 과정을 실행할 수 있을 것이다.

본 연구에서 분석한 현장 수학교사들의 이해와 의견이 스토리텔링 수학 교과서의 개발방향에 반영이 된다면, 교과서의 변화로 그치지 않고 수학과 교수·학습 전반적인 과정에서도 변화를 불러일으킬 수 있을 것으로 기대된다. 이런 변화를 일으키려면 교육과학기술부, 교육청, 교사 중심으로 스토리텔링 수학 교과서에 대한 보다 적극적이며 구체적인 이해가 선행되어야 할 것이며, 이러한 이해를 바탕으로 스토리텔링 수학 교과서가 학교 현장에서 실행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

교육과학기술부 (2012). 수학교육 선진화 방안. 2012.1.10

- 홍보담당관실 보도자료.
- 강현석·유동희·이자현·이대일 (2005). 내러티브 활용을 통한 교과교육론 구성 방향의 탐색, 한국교과교육연구, **22(3)**, 215-241.
- 구지연 (2004). 스토리텔링 영어 교수법에 대한 뇌과학적 이해, 서울교육대학교 석사학위논문.
- 권오남 외 (2012). 고등학교 스토리텔링 모델 교과서 개발 (연구 계획서 No. 060000), 한국과학창의재단.
- 김경희·김수진·김남희·박선용·김지영·박효희 (2008). 국제 학업성취도 평가(TIMSS/PISA)에서 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성, 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-2.
- 김만희·김범기 (2002). 내러티브 사고의 과학교육적 함의, 한국과학교육학회지, **22(4)**, 23-49.
- 류수열·주미경·조성준·김은애 (2011). 스토리텔링과 교과서 편찬 연구, 서울: 금성출판사 교과서발전연구소.
- 민덕기 (2002). 디지털 스토리텔링을 통한 초등영어수업 방안-서사경험의 극대화를 중심으로, 초등영어교육, **8(2)**, 175-208.
- 박만상 (1992). 정신생물학, 서울: 지식 산업사.
- 송정란 (2007). 스토리텔링의 이해와 실제, 서울: 문학아카데미.
- 이미경·조지민·박선화·김경희·시기자·최성연 (2005). PISA 2003 결과 심층 분석 연구 : 문제해결 소양과 수학 성취도에 미치는 학교 효과를 중심으로, 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2005-2-2.
- 조주연 (1998). 뇌 가소성(Brain Plasticity)이 교육에 주는 시사점 고찰, 교육학연구, **32(3)**, 23-38.
- 한승희 (1997). 내러티브적 사고양식의 교육적 의미, 교육과정연구, **15(1)**, 400-423.
- 한승희 (2005). 과학적 사고와 서사적 사고의 교육적 의미: 과학적 사고와 서사적 사고에서 추론과 정서, 교육과정연구, **23(2)**, 39-64.
- Bruner, J. (1986) Ethnography as narrative. In V. W. Turnaer & E. M. Bruner (Eds.), *The anthropology of experience* (pp. 139-155). Urbana: University of Illinois Press.
- Burton, L. (2004). *Mathematicians as enquirer: Learning about learning mathematics*. Dordrecht: Kluwer/Springer.
- Egan, K. (2008). Cognitive tools and imagination. Available: <http://www.psychologicalscience.org/observer/getArticle.cfm?id=1562>
- Teacher And Learning International Survey (2010). *Creating Effective Teaching and Learning Environments*. OECD publications

* 이 논문은 현재 진행 중인 한국과학창의재단 "고등학교 스토리텔링 모델 교과서"과제의 일부이다. 이 논문의 결과에 반영하여 응집된 아이디어로 모델교과서 개발에 박차를 가하고 있는 공동연구원(신준국, 장훈, 이상구, 박제남, 김영록, 이재성 교수님, 김지선 박사, 박상의, 전철, 김미주, 김영혜 선생님)에게 감사드린다. 더불어 성의 있는 설문조사에 응해 준 143명의 전국의 고등학교 선생님에게 감사드린다. 마지막으로 초고를 면밀하게 검토하여 스토리텔링이 교과서 유형에 건설적인 제안을 준 심사위원에게 감사드린다.

High School Mathematics Teachers' Conception of Mathematics Textbooks Based on Storytelling

Oh Nam Kwon

Seoul National University
E-mail : onkwon@snu.ac.kr

Mi-Kyung Ju

Hanyang University
E-mail : mkju11@hanyang.ac.kr

Kyoo-Hong Park

Seowon University
E-mail : parkkh@seowon.ac.kr

Hye Mi Oh[†]

Graduate School of Seoul National University
E-mail : nepscnt@hanmail.net

Ji Hyun Park

Graduate School of Seoul National University
E-mail : jeannie@chol.com

Hyungmi Cho

Graduate School of Seoul National University
E-mail : earthan1@snu.ac.kr

Ji Eun Lee

Graduate School of Seoul National University
E-mail : mandu37@hanmail.net

Jung Sook Park

Taereung High School
E-mail : pjsook@nate.com

Korean Ministry of Education Science, and Technology(MEST) has recommended the introduction of mathematics textbooks based on storytelling to improve the teaching and learning of mathematics in school. As part of the mathematics textbooks based on storytelling development, this research has investigated school mathematics teachers' perspectives on mathematics textbooks based on storytelling in order to identify implications for the development and the implementation of it.

For the purpose, we have developed survey questionnaire and administered it to 113 high school mathematics teachers. The survey asked the teachers to address their conception of mathematics textbooks based on storytelling, its contribution to school mathematics, challenges and obstacles for the implementation. The survey shows that the mathematics teachers' conception of mathematics textbooks based on storytelling was not clear or limited. Most of them replied that they received information about mathematics textbooks based on storytelling from the materials provided by workshop or materials of school district office. While the teachers heard about that school will implement mathematics textbooks based on storytelling, they rarely had idea of how to use them in class.

In the survey, the teachers identified which type of storytelling is effective for which purpose of mathematics education. They also identified the positive effect and the difficulties in the implementation of mathematics textbooks based on storytelling. The mathematics teachers pointed out that textbook is not enough. They urged that the implementation of mathematics textbooks based on storytelling should be integrated into classroom teaching and assessment to make a significant change in the educational practice of mathematics in school. Thus, mathematics teachers need support to implement mathematics textbooks based on storytelling into their teaching practice. Teacher workshop and teacher manuals need to be developed to help teachers understand educational visions and values of mathematics textbooks based on storytelling. These results of the survey would form the worthwhile base information for the development and the implementation of mathematics textbooks based on storytelling.

* ZDM Classification : U24

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U20

* Key Words : Storytelling, Mathematics Textbook, Teacher Education

† Corresponding author

* This research has been supported by National Grant of The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.

<부록 1> 설문지

**『고등학교 수학과 스토리텔링 모델 교과서 개발』을
위한 현직 교사의 의견 조사**

안녕하십니까? 먼저 수학교육을 위해 현장에서 헌신하시는 선생님들께 감사드립니다. 저희 연구팀은 교육과학기술부 지원 수학교육선진화방안의 일환으로 ‘고등학교 수학과 스토리텔링 모델교과서 개발’프로젝트를 진행 중에 있습니다. 본 설문조사는 스토리텔링 수학 교과서에 대한 현장 교사들의 이해를 조사하기 위한 목적으로 만들어 졌습니다. 교사 여러분의 의견을 수렴하여, 현장에서 실현가능한 스토리텔링 모델 교과서를 개발하고, 시행하는데 조인을 얻고자 합니다.

본 설문지는 스토리텔링 모델교과서 개발을 위한 연구의 목적으로만 사용될 것입니다. 그리고 설문지에서 요청 드린 개인정보는 추후 자문형식을 통한 구체적 의견을 수렴하기 위한 것이며 제공하신 개인 정보에 대한 보안을 유지할 것입니다.

본 설문에 참여해 주셔서 다시 한번 감사의 마음을 전합니다.

2012년 8월
고등학교 수학과 스토리텔링 모델 교과서 개발팀

교육과학기술부는 수학교육 선진화 방안에서 “쉽게 이해하고, 재미있게 배우는 수학”을 만들기 위해 스토리텔링을 도입한 수학 교과서의 개발을 제안하고 있습니다. 스토리텔링을 도입한 수학 교과서는 요약된 설명과 공식, 문제 위주로 구성되어 있는 기존 교과서에 탈피하여 수학적 의미, 역사적 맥락 및 실생활 사례 등을 스토리텔링 방식을 통해 유기적으로 연계하여 수학에 대한 이해와 흥미를 높이기 위해 다음과 같은 유형을 제시하였습니다.

【 교육과학기술부 제안 스토리텔링 유형 및 내용 예시(2012. 01 보도자료) 】

유형	내용
수학사 탐구형	덧셈·뺄셈의 발달과정, 고대 그리스 사모스섬 터널은 어떻게 뚫었을까, 오일러보다 앞선 조선시대 영의정 최석정의 조합론
실생활 연계형	정수론의 재발견, 미적분의 활용례, 스마트폰과 수학
혼합형	소수(素數)의 역사와 암호의 등장, 게임이론과 경제학의 발전

1-1. 수학 교과서에 스토리텔링 도입에 대한 정보는 어디에서 처음 접하게 되셨습니까?

- ① 뉴스 등 보도 자료 에서
- ② 연수 등 교육청 자료를 통해서
- ③ 학원 홍보 및 안내 자료 에서
- ④ 주위 다른 교사를 통해서
- ⑤ 오늘 처음
- ⑥ 기타: _____

1-2. 스토리텔링 수학 교과서에 대해서 얼마나 잘 알고 계신다고 생각하십니까?

- ① 관심이 있어 어떻게 적용하면 좋을지에 대해서도 매우 잘 알고 있다.
- ② 관심은 있고, 도입 배경과 그 유형, 내용을 이해하는 수준으로 어느 정도 알고 있다.
- ③ 도입 배경과 유형과 내용을 들어본 수준이다.
- ④ 생소하고 낮은 수준으로 거의 알지 못한다.
- ⑤ 스토리텔링 도입에 대해 관심 있게 생각해본 적이 없다.

1-3. 교육과학기술부에서 제시한 세 가지 스토리텔링 교과서 유형에 대하여 선생님이 이해 하신대로 2009 개정 교육과정에서 적용 가능한 영역/내용을 제시해 주시기 바랍니다. [중복 응답이 가능합니다.]

유형	적용 가능한 영역/내용
수학사 탐구형	
실생활 연계형	
혼합형	

2. 다음은 스토리텔링을 도입을 통한 수학학습에 대한 생각입니다. 제시된 의견에서 자신의 생각과 가장 가까운 곳에 √표시 해 주세요.

1. 매우 그렇지 않다. // 2. 그렇지 않다. // 3. 그렇다. // 4. 매우 그렇다.

의견		1	2	3	4
1	스토리텔링은 수학에 대한 학생들의 정의적 태도를 개선하는데 도움이 된다.				
2	스토리텔링은 수학 학습에 대한 학생들의 동기를 유발하고 자기 효능감을 키울 수 있다.				
3	스토리텔링은 수학내용에 대한 통합적 관점을 형성하는데 도움이 된다.				
4	스토리텔링은 수학내용 이해에 도움이 된다.				
5	스토리텔링은 수학 교과에 대한 흥미를 높일 수 있다.				
6	스토리텔링은 수학교과와 핵심내용 전달이 어려울 수도 있다.				
7	스토리텔링은 수학적 의사소통 개발에 도움이 된다.				
8	스토리텔링은 수학 학습에서 학생들의 몰입을 위한 맥락을 제공한다.				
9	스토리텔링은 학생 스스로 수학의 의미를 파악하게 하거나 공감하게 한다.				
10	수학 내용과 발전 자체가 하나의 스토리텔링이다.				
11	수학은 객관적이며 논리적인 지식이어서 이야기 요소가 불필요하다.				
12	수학교과와 추상성에 비추어 보면 스토리텔링 교과서는 유용하지 않다.				

13	스토리텔링은 논리체계를 지도하는 것과는 거리가 있다.				
14	수학은 스토리텔링과 거리가 있다.				
15	수학 교과서에 스토리텔링을 활용하는 것은 유용하다.				
16	지성과 감성의 통합적 접근이 수학 학습에 도움이 된다.				
17	스토리텔링은 수학 교과서 도입부분에만 활용가능하다.				
18	현재 수학 교과서에서도 스토리텔링이 충분히 반영되어 있다.				
19	스토리텔링 수학학습은 기존의 교수·학습 방법과는 다른 새로운 방법이다.				
20	스토리텔링의 정확한 내용을 몰라 도움이 될 것인지 판단하기 어렵다.				

* 다음은 교육과학기술부의 제안을 포함하여, 본 연구팀이 스토리텔링 수학 교과서에 활용가능 한 유형을 도출한 결과입니다.

유형	설명
수학사 탐구형	수학사에 등장하는 수학자나 수학적 상황, 역사적으로 유명한 수학문제 등을 제재로 활용한 이야기 상황을 제공하는 방식
실생활 연계형	수학적 개념과 원리를 함축하고 있으며 실생활과 연관성이 있는 상황을 이야기의 제재로 관련된 개념과 원리를 탐구하고 수학적 지식을 구성할 수 있는 맥락을 제공하는 방식
학문 융합형	자연과학 및 공학, 인문·사회과학과 수학 교과를 통합한 과제를 바탕으로 학생들이 수학과 타 학문영역 및 이론 사이의 연계성을 인식하고 나아가 다양한 학문 영역의 지식을 통합하여 새로운 지식을 구성할 수 있도록 하는 방식
의사 결정형	환경, 인권, 평화 등 학생들이 살아가는 개인적·사회적 맥락에서 의사결정을 필요로 하는 상황을 제재로 하여 학생들이 수학적 개념과 원리, 방법 등을 선택하고 적용하여 합리적인 결정을 내리고 의사결정의 근거를 민주적으로 소통하는 경험을 제공하는 방식
도구 활용형	다양한 공학적 도구를 포함하여 수학적 개념을 함축하고 있는 게임 등을 과제의 소재로 도입하여 수학적 원리 및 개념을 탐구할 수 있는 맥락으로 활용하는 방식

3-1. 연구팀에서 추가 개발한 의사 결정형과 도구 활용형에 대하여 2009 개정 교육과정에서 적용 가능한 영역/내용을 제시해 주시기 바랍니다. [중복 응답이 가능합니다.]

유형	적용 가능한 영역/내용
의사 결정형	
도구 활용형	

3-2. 위에서 제안한 다섯 가지 스토리텔링 교과서에 활용가능 한 유형 외에 가능한 유형이 있다면 무엇이며, 그 유형이 적용 가능한 영역/내용을 제시해 주시기 바랍니다.

유형	유형의 특징 설명	적용 가능한 영역/내용

3-3. 스토리텔링을 통한 수학학습을 통해 개발될 수 있는 요소를 다음과 같이 원리탐구, 동기/흥미유발, 창의성, 수학에 대한 긍정적 태도, 타학문의 이해, 인성개발이라 보았을 때, 각 요소를 개발하기 위해 가장 적합한 스토리텔링 수학 교과서 유형은 무엇이며, 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

[복수 응답 가능합니다.]

1) 원리탐구를 위해 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

2) 동기/흥미유발을 위해 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

3) 창의성 개발을 위해 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

4) 수학에 대한 긍정적 태도 형성에 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

5) 타학문의 이해를 위해 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

6) 인성개발을 위해 적합한 유형

- ①수학사 탐구형 ②실생활 연계형 ③학문 융합형 ④의사 결정형 ⑤도구 활용형 ⑥기타

이유:

4-1. 스토리텔링 수학 교과서가 현장에 적용될 때 기대되는 점은 무엇인가요?

- ① 수학개념이 실세계 상황을 반영할 수 있음을 학생들이 체험할 수 있을 것이다.
- ② 수학에 대한 부정적인 이미지와 다르게 학생들이 이야기 중심으로 흥미롭게 학습할 수 있을 것이다.
- ③ 스토리를 통해 수학 개념이 도입되고 정리되고 연습되고 적용될 수 있으므로 수학적 개념이 나선형으로 조직화되므로 학습효과가 클 것이다.
- ④ 스토리 속에서 학생 스스로 수학 개념을 찾아 발전시킬 수 있을 것이다.
- ⑤ 기타의견:

4-2. 스토리텔링 수학 교과서가 현장에 적용될 때 어려운 점은 무엇인가요?

- ① 수학 성취도가 낮은 학생들이 자칫 이야기에 빠져 수학 개념은 간과하기 쉬울 것이다.
- ② 수학이란 학문이 수학적 개념의 기호로 표현하는 것이 중요한데 이야기로 구성되어 있으면 교사가 수업을 준비하고 진행하는데 적응 기간이 오래 걸릴 것이다.
- ③ 스토리텔링 수학 교과서를 활용하여 수업까지는 할 수 있을지 모르지만 평가와 연결하기는 어려울 것이다.
- ④ 현재 고등학교 교육과정에 제시된 수업 시수에 비추어 볼 때 스토리로 수학수업을 이끌어가기에는 수업 시간이 부족할 것이다.
- ⑤ 기타의견:

4-3. 4-2번에서 지적한 바와 같이 스토리텔링 수학 교과서가 현장에 적용될 때 어려운 점을 극복하기 위해 어떤 지원이 필요하다고 생각하십니까?

5. 스토리텔링 수학 교과서 개발에서 가장 중요하게 고려되어야 할 점이 무엇이라고 생각하십니까?

※ 괄호 안에 기록해 주시기 바랍니다.

성함	() (남, 여)	연락처	()-()-()
근무 고등학교	()고등학교	e-mail	
연령	20대(), 30대(), 40대(), 50대()		
고등학교 교사 경력	5년이내(), 6년~10년(), 10년~15년(), 15년 이상()		
교사경력	5년이내(), 6년~10년(), 10년~15년(), 15년 이상()		
학력	학사(), 석사(재학, 수료, 졸업), 박사(재학, 수료, 졸업)		

응답해 주셔서 감사합니다.