

2009 개정 초등수학 교과서 관련 조사 연구

-3~4학년군 '수와 연산' 영역을 중심으로-

A Survey on 2009 Revised Elementary Mathematics Textbooks
-focusing to 'number and operation' of 3~4th grades-

이 동 환 · 김 성 준¹⁾

ABSTRACT. The purpose of this study is to provide an opportunity for better understanding and application of 2009 revised elementary school mathematics textbooks through survey data and focus group interview on structures of textbooks. First, We collect online survey results which 2333 elementary school teachers participated. Next, We interview focus group(8 teachers) about shapes of textbooks, quantity of learning contents, activities and problems for evaluation in the mathematics lessons. Storytelling is especially issued in the 2009 revised mathematics curriculum. We intensively discuss learning and teaching methods with application of storytelling textbooks: interests of students, role of storytelling textbooks etc.

As results of analysis, the positive rate to use the 2009 revised textbooks is relatively high about shapes and activities of textbooks. But there is more considered about storytelling method. Storytelling may be positive on improvement of learning interests and participation of students. In order to develop these advantages, studies in relation of storytelling are more proceeded and teaching materials for teachers are required effectively in order to applicate to the elementary school.

I. 서론

2011년 8월에 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정이 고시되었다. 이에 따라 2013년부터 초등학교 수학 교과서가 순차적으로 적용되고 있으며, 2015년 1월 현

1) 교신저자

Received January 15, 2015; Accepted March 2, 2015.

2010 Mathematics Subject Classification: MSC 97C30, 97D50

Key words: 2009 revised mathematics curriculum, elementary school mathematics textbooks, focus group interview, shape and activities of textbooks, storytelling methods

제 1학년부터 4학년까지 초등학생들은 2009 개정 교과서를 사용하고 있다. 2009 개정 교육과정에 따른 수학 교과서의 가장 급격한 변화는 ‘스토리텔링’ 방식을 적용한 교과서의 도입과 교수·학습방법으로서의 ‘스토리텔링’의 활용이다(박소화, 2012). 그 결과 ‘스토리텔링 수학’은 2009 개정 교육과정이 현장에 적용되기 이전부터 초등학교 수학 교육의 변화를 대표하는 용어로 사용되어온 것이 사실이다(박만구, 2013; 안병곤, 2014).²⁾

본 연구가 이루어진 2014년 상반기에는 2009 수학교과서가 학교 현장에 적용된 지 1년 6개월이 지나는 시점으로, 그 사이에 1~2학년군 수학교과서 4권과 3~4학년군 수학교과서 2권이 학교 현장에서 사용되어 왔다. 또한 차기 교육과정 개정 논의가 시작되고 있는 시점이었는데, 이러한 시점에서 스토리텔링 수학 교과서가 현장에서 어떤 변화를 가져왔는지, 그리고 이러한 변화가 학교 현장에 미치는 효과는 어떠한지에 대한 폭넓은 검토가 필요하다. 이러한 검토 결과는 단기적으로는 2015년에 발간될 5~6학년군 수학교과서의 개발에 시사점을 줄 수 있으며, 장기적으로는 차기 교육과정 개정에 따른 수학교과서 개발에도 시사점을 줄 수 있을 것이기 때문이다.

이에 한국과학창의재단에서는 전국의 초·중등학교 교사를 대상으로 광범위한 설문조사를 실시한 바 있으며(‘문이과 통합 수학과 교육과정에 대한 설문조사’), 총 13개 문항에서 2009 교육과정 및 수학교과서와 관련된 설문 문항을 조사하였다. 각각의 문항은 2007 수학교과서에 비해 어떤 변화가 있는지, 2009 수학교과서의 외형에 대한 만족도와 교과서의 활동 및 평가에서의 변화에 대한 의견, 그리고 스토리텔링 방식의 수학 수업에 대한 교사들의 생각 등을 비롯하여 익힘책, 지도서의 적절성까지 리커트(Likert) 5점 척도 방식에 따라 조사가 이루어졌다(방정숙·정유경·김상화, 2011).

본 연구는 이 가운데 초등학교 교사를 대상으로 한 설문조사 결과를 토대로 하고 있으며, 초등학교 3~4학년 수학교과서의 사용 실태와 효과성을 검증하는데 그 목표를 두고 있다. 2009 수학교과서가 본래의 취지에 맞게 활용되고 있는지 그리고 새로운 초등학교 수학교과서의 구체적인 역할 변화가 있는지를 밝히는 것이 본 연구의 목적이다. 이를 위해 본 연구에서는 2014년에 도입한 3~4학년군 수학교과서를 실제로 적용하고 있는 현장교사 8명(3학년 교사 4명, 4학년 교사 4명)이 초점집단으로 참여하였으며, 설문조사 문항 가운데 교과서의 외형 및 학습 내용 분량, 활동 및 평가 문항의 변화, 스토리텔링 방식의 도입에 따른 변화 등의 3가지 대주제에 대해 논의하였으며, 학교 현장에서 수학 수업을 진행하면서 그에 따른 교과서의 활용 과정과 그 결과를 분석한 것이다. 이를 통해 2009 수학교과서를 보다 다양한 측면에서 이해할 수 있을 것이며 더불어 차기 교육과정 개정과 교과서 개발에서 개선이 필요한 부분을 함께 생각해

2) 본 논문에서는 이후 ‘2009 개정 수학과 교육과정’은 ‘2009 교육과정’으로, ‘2009 개정 수학과 교육과정에 따른 초등학교 수학교과서’는 ‘2009 수학 교과서’로 지칭한다. 이는 ‘2007 개정 수학과 교육과정과 초등학교 수학교과서’에서도 동일하게 적용한다.

볼 수 있을 것이다.

II. 선행연구 고찰

2009 교육과정이 초등학교 현장에 적용되기 시작한 것은 2013년 초등학교 1~2학년년부터였고, 이 무렵부터 2009 수학교과서 및 스토리텔링 수학 수업에 대한 연구들이 본격적으로 진행되었다. 다음은 이 가운데 2014년에 발표된 연구결과를 중심으로 간략하게 그 내용을 살펴본 것이다.

먼저 손수연(2014)은 초등학교 1, 2학년 교사의 스토리텔링 수학 수업 실태를 연구하였다. 교사들이 스토리텔링 지도서와 교과서에 대한 견해를 분석하여 스토리텔링 수업에 대한 전반적인 이해는 부족하지만 수업에 유용한 것으로 인식하고 있었으며, 스토리텔링 활용에 대한 다양한 연수, 자료, 참고 문헌, 질 높은 스토리 개발이 필요하다고 하였다. 다음으로 장현희(2014)는 중학교 수학에서 스토리텔링을 적용한 수학 지도 방안을 최대공약수와 최소공배수를 중심으로 연구했는데, 이는 단일한 학습내용에서 스토리텔링과의 관련성을 연구한 것이다. 연구 결과 2009개정 교과서에서 스토리텔링 문항을 분석한 결과 수와 연산 단원에서 스토리텔링 문항은 전체 문제의 20.8%로 반영도가 낮아 자료 개발의 필요가 있으며, 탐구활동으로 실생활 예시를 수학과 연계시켜 문제 상황을 만들어 논리적·창의적 사고의 향상을 기대하고 수학의 유용성을 깨달을 수 있다고 하였다. 한편 조장호(2014)는 2009개정이 적용된 1~2학년 수학교과서의 스토리텔링에서 주로 분석되는 서사유형을 분석한 결과 주 서사유형은 플롯, 페르소나, 감정이입이었으며, 학기별로 전체 스토리텔링으로 구성된 몇 개의 단원 이외에는 스토리텔링 요소가 부족하여 전체 단원에 대한 스토리텔링의 적용에 대한 의문을 제기하였다. 수 연산 영역은 스토리텔링의 적용이 쉽지 않은 영역이며 도형과 측정 영역의 적용이 용이하다고 하였다. 공간 배경에서 가상공간의 비율이 높아 가상공간이 스토리텔링적 요소가 강하다고 분석하였다. 따라서 타 교과나 학습 만화에서 빈발하는 스토리 구조를 알아보고 수학교과서의 스토리텔링의 구조를 생각해 볼 필요가 있으며 학생에게 전달하는 내용뿐만 아니라 학생이 서로 만들고 다양한 매체를 활용하여 꾸미게 하는 등의 시도가 포함되어야한다고 분석하였다. 마지막으로 홍경아(2014)는 2009 수학교과서가 없는 상태에서 초등학교 6학년 학생을 대상으로 스토리텔링을 활용한 수학 수업이 수학적 추론능력과 수학적 태도에 미치는 영향을 연구한 결과, 수학적 추론 능력 중에서 유비적 추론능력과, 연역적 추론능력에서 긍정적인 변화를 나타내었다고 분석하였다. 학생들의 수학적 태도에도 교과에 대한 자아 개념, 교과에 대한 태도 영역, 교과에 대한 학습 습관 영역에서 실험집단의 평균 점수가 상승하여 긍정적 역할을 한다고 분석하였다.

이러한 선행연구의 결과들은 본 연구의 수행에 있어서 많은 시사점을 제공한다. 그러나 본 연구는 전국 단위의 온라인 설문조사를 토대로 하면서 동시에 초점집단 면담을 통해 2009 수학교과서의 현장 적용에 따르는 주제들을 선정하여 진행되었다는 점에서 위의 연구들과 차별화되며,³⁾ 그 결과를 분석하고 정리하는 과정에서 보다 다양한 논의들을 이끌어내고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

본 연구는 2009 교육과정에 따른 초등학교 1~4학년 수학교과서의 효과성을 검증하기 위한 설문조사를 토대로 초등학교 3~4학년군 수학교과서를 집중적으로 살펴보기 위한 초점집단 면담(Focus Group Interview)을 통해 이루어졌다.

먼저 한국과학창의재단에서 실시한 설문조사는 전국의 모든 초등학교를 대상으로 각 학교당 1명의 교사가 2009 교육과정에 따른 새로운 수학교과서의 도입에 따른 효과성을 묻는 문항에 응답하는 방식으로 진행되었다. 설문조사에 답변한 교사는 총 2,333명(2014년 6월 13일 최종 결과)이었으나, 문항별로 응답을 생략한 경우가 있어서 각 문항별 응답수 총계에서는 다소간의 차이를 보인다.⁴⁾ 총 13개 문항으로 구성된 설문조사에서 각각의 문항은 2009 수학교과서의 학습 내용의 분량 및 난이도를 비롯하여 학생의 흥미, 수학교과서의 외형(편집, 삽화, 사진 등), 학습 내용에서의 활동, 평가문항, 그리고 스토리텔링 방식의 역할과 그에 따른 학생들의 이해 수준 등을 포함하고 있으며 익힘책과 지도서에 적합성에 대해서도 묻고 있다. 이 가운데 가장 주요한 특징은 ‘스토리텔링’ 방식의 도입에 따라 수업에서 어떻게 스토리가 구현되고 있는지 그리고 실제로 스토리텔링은 어떻게 활용되고 있는지에 관한 것으로, 실제 수업에서의 역할과 학생들의 변화 등에 대한 설문을 포함하고 있다.

초점집단 면담은 2014년 현재 3학년과 4학년을 직접 가르치고 있는 초등학교 교사 8명을 대상으로 실시되었으며 면담에 참여한 교사는 <표 1>과 같이 구성되었다.

3) 이와 비슷한 연구는 권중겸·이봉주(2013), 권중겸·이영혜·이봉주(2013)에서 찾아볼 수 있다. 그러나 이 연구는 현장교사와 예비교사의 스토리텔링 교수·학습에 대한 인식을 조사하고 비교 분석하는데 목적이 있기에 본 연구와 차이를 보인다.

4) 이 설문조사는 ‘문이과 통합 수학과 교육과정에 대한 설문조사(초등학교)’라는 이름으로 실시되었으며, 2014년 6월 5일부터 6월 13일까지 전국의 초등학교 교사를 대상으로 한 것이다. 13개 모든 문항에 대한 응답 결과는 <부록>에 제시되어 있다.

<표 1> 초점집단 면담대상

학년	교사	성별	교사 경력	심화 전공	학년	교사	성별	교사 경력	심화 전공
3학년	A	남	13년	수학 교육	4학년	E	여	15년	과학 교육
	B	남	12년	수학 교육		F	여	11년	컴퓨터 교육
	C	여	12년	수학 교육		G	여	7년	수학 교육
	D	여	11년	수학 교육		H	여	4년	수학 교육

초점집단 면담은 온라인에서 이루어진 전국 단위의 설문조사 결과를 참고하여 진행되었는데, 이들 설문조사 문항을 <표 2>와 같이 크게 3가지 대주제로 구분하고, 8개의 소주제로 나누어 반구조화된 형태의 집단면담의 형식으로 진행되었으며, 이 과정에서 3학년 그룹과 4학년 그룹 사이에서 자유롭게 토의가 이루어졌다.

<표 2> 면담 주제 구분

대주제	소주제
교과서의 외형 및 학습 내용의 분량에 대한 분석	- 교과서 외형의 변화 - 학습 내용의 분량 및 난이도 변화
교과서에 제시된 활동 및 평가 문항 분석	- 교과서 '활동'의 변화 - 체험 및 탐구 활동의 변화 - 평가 문항의 변화
스토리텔링 관련 요소 분석	- 학생들의 수학에 대한 흥미 변화 - 수학 수업에서의 교과서의 역할 - 수학 스토리의 용어와 내용 이해 정도

면담은 모두 3차례 실시되었으며,⁵⁾ 3학년 1학기과 4학년 1학기 수학 교과서 가운데 '수와 연산' 영역을 중심으로 진행되었다. 이는 3학년 1학기 6개 단원 가운데 4개 단원이, 그리고 4학년 1학기의 경우에도 6개 단원 가운데 4개 단원이 '수와 연산' 영역에 해당하기에 가급적 많은 단원의 수업 경험을 1개 영역에서 집중적으로 다루기 위한 것이었다.

2009 교육과정에 따른 초등학교 수학교과서에서 각 단원의 도입 차시에 사용된 스토리의 구조는 두 종류로 구분할 수 있다. 그 가운데 전체 내용 개괄 스토리는 단원 내용을 전반적으로 훑어보는 활동을 위한 목적으로 구성되어 있으며, 개별 활동 소재 스토리는 단원 각 차시의 생각 열기 활동을 유도하기 위한 목적으로 구성된 것이다. 본 연구에서 연구대상으로 삼은 3학년 1학기, 4학년 1학기 수학 교과서에서 '수와 연산' 영역의 각 단원은 이 구분에 따르면 <표 3>과 같다.

5) 1차 면담은 2014년 6월 20일, 2차 면담은 2014년 6월 27일에 이루어졌으며, 3차 면담은 1, 2차 면담의 결과를 종합적으로 고찰하고 6단원 수업을 고려하여 2014년 7월 28일에 최종적으로 진행되었다.

<표 3> '수와 연산' 영역 단위별 구분

	3학년 1학기	4학년 1학기
전체 내용 개괄 스토리	6단원(분수와 소수)	1단원(큰 수) 2단원(곱셈과 나눗셈)
개별 활동 소재 스토리	1단원(덧셈과 뺄셈) 3단원(나눗셈) 4단원(곱셈)	4단원(분수의 덧셈과 뺄셈) 5단원(혼합계산)

다음은 <표 1>의 초점집단을 대상으로 <표 2>의 주제 구분에 따라 <표 3>의 '수와 연산' 영역의 단원을 중심으로 면담한 결과를 차례대로 분석한 것이다.

IV. 교과서의 외형 및 학습 내용의 분량에 대한 분석

1. 교과서 외형의 변화

초등수학 교과서의 학습 내용을 살펴보기에 앞서 먼저 교과서의 외형과 관련된 설문 문항 가운데 다음 2개 문항의 결과를 다룬다. 초등학교 교사들을 대상으로 2009 교육과정에 따른 수학 교과서의 도입과 관련된 설문 조사에서 내용보다는 외형 측면에서의 만족도가 더 높게 나타났는데, 이는 초점집단 토론에서도 동일하게 나타났기에 간략하게 그 결과와 함께 논의된 부분을 살펴본다.

먼저 교과서의 외형과 편집에 대한 문항을 보면, 다음 <표 4>와 같이 긍정적인 반응이 70.31%로 높게 나타났다. 특히 전체적인 색상의 톤이 안정되어 있고 삽화의 수준이 많이 향상되고 교과서 종이의 질도 개선되어 외형이나 편집에 대한 만족도가 높았으며, 교과서 옆에 단원의 색깔을 구분하여 쉽게 단원을 찾을 수 있다는 점에서, 그리고 여백이 충분하고 그림과 글들이 조화롭게 배치되어 있다는 점을 긍정적으로 꼽았다.

<표 4> 교과서 외형의 변화에 대한 만족도

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 교과서 외형 및 편집이 만족스럽다.	31 1.33%	119 5.11%	541 23.25%	1189 51.10%	447 19.21%	2,327	3.82

이에 비해 부정적인 반응은 6.44%로 비교적 낮았으나, 교과서의 크기가 커지고 두꺼워지면서 학생들이 책을 가지고 다니는데 힘들어한다는 점을 첫 번째 부정적인 의견으로 제시되었다. 그리고 수학 익힘책의 경우 정답 및 풀이를 자르면 표지가 얇아져 잘 찢어진다는 점에서, 정답 및 풀이 뒤에 붙임 딱지가 있어 보관이 어

렵다는 점을 꼽았다. 이를 개선하기 위해 정답 및 풀이를 분권하여 나눠주는 것이 붙임 딱지의 활용이나 익힘책의 활용에 더 도움이 될 것이라는 의견도 제시되었다.

다음으로 교과서의 그림, 사진의 질에 대한 설문에서는 평균점수가 3.96으로 나타났다는데, 이는 전체 13개의 설문조사 문항에서 가장 높은 점수를 받은 것이다.

긍정적인 반응을 살펴보면, 스토리텔링에 어울리는 이야기책 형식의 삽화를 차시마다 제공하고 있는데, 특히 단원 도입은 단원명과 함께 단원의 핵심 내용을 나타내는 삽화나 사진을 4쪽 또는 6쪽으로 제시하고 있다. 여기서 삽화나 사진은 단원의 전체적인 내용을 암시하는 것으로 하였으며, 이를 바탕으로 스토리텔링을 구성하여 단원에서 배우게 될 내용을 대상으로 무엇을 배우고, 왜 배워야 하는지 이해할 수 있도록 하였다.

<표 5> 교과서 삽화 및 사진에 대한 만족도

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 교과서 삽화, 사진의 질이 만족스럽다.	17 0.73%	60 2.58%	442 18.98%	1289 55.35%	521 22.37%	2,329	3.96

그리고 캐릭터와 색깔이 아동들의 수준에 적합하고, 말 주머니나 만화 형식으로 해결 방법에 대한 실마리를 제공하여 학생들의 흥미를 높이고 있다. 또한 이전 교과서에서는 사과, 축구공, 장미꽃, 과자, 강아지, 컵 등 숫자를 나누기 위한 형태의 단순한 그림을 제공하는 정도였다면, 현재는 스토리텔링 기법을 활용하기 위한 이야기책 형식의 삽화를 매 차시 제공하고 있으며, 주어진 삽화 이외에도 간단한 설명을 하고 있는 캐릭터 그림을 함께 제시하여 학생들에게 중요한 포인트를 짚어준다는 점에서 높은 평가를 받았다.

특히 2007 교육과정 교과서와 비교해서 살펴보면, 2007 교육과정 교과서에서는 활동에 제시된 문제 상황에 대한 삽화가 간략하게 제시된 반면, 2009 교육과정 교과서에서는 생각열기에 스토리텔링 내용 및 문제 상황과 관련된 삽화가 제시되어 story-showing의 요소로 사용할 수 있으며, 만화, 말 주머니 사용 등으로 문제에 대한 이해를 돕고 흥미를 유발한다. 또한 학생들이 좋아할 만한 캐릭터가 제시되며, 놀이마당 등에서 놀이방법에 대한 삽화와 사진을 통해 학생들의 이해를 돕고 있다는 점을 그 특징으로 꼽았다(<그림 1>).



<그림 1> 2009 수학교과서 삽화의 예

한편 부정적인 의견으로는 교과서에서 삽화나 사진의 분량이 많은 부분을 차지하고 있어서 다양한 활동에 대한 설명이 부족하다는 점에서 그리고 이로 인해 교과서의 크기가 커지고 무게가 무거워져서 특히 초등 저학년 학생들이 교과서를 원활하게 사용하고 휴대하는데 어려움이 있다는 점을 들었다.

2. 학습 내용의 분량 및 난이도 변화

학습 내용의 분량 측면에서 수업 차시를 살펴보면 스토리텔링을 위한 단원 도입으로 1차시가 추가되었다는 점이 이전 교과서와는 차별화된 특징이다. 난이도는 이전 교육과정과 비슷하나, 2009 교육과정에서는 의사소통을 강조하는 발문들이 보다 강화되었으며 스토리를 활용하여 개념을 설명하거나 그림과 만화 등의 다양한 방법으로 정리하고, 또 교과서 문항수의 축소 등을 통해 다소 쉬워졌다는 반응을 볼 수 있다. <표 6>에서 보듯이, 이 항목에 대해 긍정적인 평가는 46.83%로 부정적인 평가(19.31%)보다 높게 나타났으며 평균점수는 3.34이다.

<표 6> 학습 내용의 분량 및 난이도의 적절성

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균점수
이전 수학교과서에 비해 학습 내용의 분량 및 난이도가 적절하다.	66 2.83%	384 16.48%	789 33.86%	879 37.73%	212 9.10%	2,330	3.34

이와 관련된 몇 가지 변화를 학년과 단원에서 찾아보면, 먼저 주제 전개 순서의 변화를 들 수 있다. 이를테면, 3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈의 경우 주제를 나열하는 순서에서 변화를 살펴볼 수 있는데, 2007 교육과정에서는 덧셈의 알고리즘 이후에 합을 구하는 여러 가지 방법을 찾아보게 하였으나, 2009 교육과정에서는

합을 구하는 여러 가지 방법을 찾아보게 한 다음에 계산 원리를 이해하고 익히도록 하고 있다. 학습 내용 분량은 전반적으로 축소되었는데, 한 예로 3학년 1학기 3단원 나눗셈의 경우 2007 교육과정에서는 7개 차시 주제를 가지고 있던 반면 2009 교육과정에서는 5차시로 활동이 이루어져있다. 이처럼 학습 내용은 이전의 교과서에 비해 확실히 줄었으며, 실제 교과서에 제시된 문제의 분량도 상당히 줄었다고 할 수 있다. 그러나 19.31%의 부정적인 의견에서 보듯이 학습의 양은 줄었으나 학습해야 할 내용들이 그대로 있기 때문에 5차시로 나눗셈 개념을 모두 이해하기에는 어려움이 있으며 따라서 단순히 학습 분량의 감소가 아닌 학습 내용의 축소가 요구된다. 또한 개념 습득 이후에 적용할 수 있는 문제들이 적은 것은 다른 한편으론 문제 유형을 익히는 활동에 제한적일 수 있다는 점도 고려해야 한다.

다음으로 학습 내용의 난이도와 관련해서 단위 중심으로 살펴보면, 4학년 1학기 1단원 큰 수는 2009 교육과정에서 학습 내용의 분량뿐만 아니라 난이도 역시 전반적으로 조정이 이루어졌으나, 큰 수의 이해에서 학생들 간의 수준 차이가 크기 때문에 부진 학생의 경우 오히려 학습 목표에 도달하는 시간이 많이 걸린다는 문제점을 동시에 갖고 있다. 특히 문제해결에서 다루고 있는 문제 상황은 교사들조차 이해하기 어려운데 문제 수준의 적절성에 대한 논의가 필요하다. 한편 2009 교육과정에서 '수와 연산' 영역은 필산, 머리셈과 같은 용어를 사용하지 않고 어렵이나 직관적인 표현을 강조하고 있는데, 이는 2009 교육과정 학습내용과 성취기준에서부터 감각, 직관, 어림을 강조해온 것과 같은 맥락에서 볼 수 있다(박교식, 2011). 한 예로 <그림 2>는 2009 교육과정 4학년 1학기 2단원에서 나눗셈의 몫을 어렵히는 활동과 4단원에서 분수의 뺄셈을 직관적으로 설명한 부분인데, 이러한 변화를 통해 학생들이 자연수의 나눗셈과 분수의 덧셈과 뺄셈에 보다 용이하게 접근할 수 있을 것으로 보인다.

<나눗셈의 몫을 어렵히는 방법>

39
문 2

176 ÷ 24를 어떻게 계산하는지 알아보시오.

- 176 ÷ 24의 몫은 얼마쯤 된다고 생각합니까?
- 어떻게 어렵혔는지 이야기해 보시오.
- 176 ÷ 24를 계산하는 방법을 알아보시오.

$24 \times 6 = 144$
 $24 \times 7 = 168$
 $24 \times 8 = 192$
 $24 \times 9 = 216$

$24 \overline{) 176}$

나머지가 나누는 수보다 크다면 몫을 어떻게 해야 합니까?
(몫을 1 크게 합니다.)

$24 \overline{) 176}$ $24 \overline{) 176}$

(나머지가 나누는 수보다 큽니다.)

<그림을 이용한 직관적인 방법>

계산하는 방법을 알아보시오.

$2\frac{3}{5} - 1\frac{2}{5} = (\square - \square) + (\frac{\square}{5} - \frac{\square}{5}) = \square + \frac{\square}{5} = \frac{\square}{5}$

<그림 2> 어렵과 직관적인 방법이 사용된 예

2007 교육과정과 2009 교육과정을 차시별로 비교해보면 <표 6>의 결과를 이해

하는데 도움이 된다. 한 예로 4학년 1학기 4단원 분수의 덧셈과 뺄셈에서 차시별로 2007 교육과정과 비교해서 살펴보면 학습 내용의 분량과 난이도의 변화를 보다 분명하게 알 수 있다. 곧, 2009 교육과정의 학습 내용에서 그 분량은 줄고 난이도 역시 다소 쉬워졌음을 확인할 수 있다.

<2007 교육과정>

차시	수업내용
1	분모가 같은 진분수의 합이 진분수인 덧셈
2	분모가 같은 진분수의 합이 가분수인 덧셈
3	분모가 같은 대분수의 덧셈
4	분모가 같은 진분수의 뺄셈 자연수와 진분수의 뺄셈
5	분모가 같은 대분수의 뺄셈
6	대분수와 진분수의 덧셈과 뺄셈
7	단원평가
8	탐구활동
9	문제해결, 놀이마당

<2009 교육과정>

차시	수업내용
1	분사활동 상황을 분수의 덧셈식과 뺄셈식으로 나타내기
2	분수 부분끼리의 합이 진분수인 동분모 진분수, 대분수 덧셈
3	분수 부분끼리의 합이 가분수인 동분모 진분수, 대분수 덧셈
4	분수 부분끼리 뺄 수 있는 동분모 진분수, 대분수 뺄셈
5	(자연수) - (분수)
6	분수 부분끼리 뺄 수 없는 동분모 대분수의 뺄셈
7	단원평가
8	문제해결
9	체험마당- 나만의 피자 만들기
보충	놀이마당, 이야기 마당

각 차시를 비교해보면 2009 교육과정은 모두 9차시로 구성되어 있으나 1차시는 단원 도입으로 단원에서 공부할 내용의 전체적인 흐름을 알 수 있게 하고 단원 학습 내용과 관련된 활동 수업을 할 수 있도록 하였다. 2007 교육과정에서는 대분수와 진분수의 덧셈과 뺄셈이 있으나 2009 교육과정에서는 삭제되었다. 2007 교육과정에서는 진분수, 대분수의 덧셈과 뺄셈이 다른 차시로 제시되었으나, 2009 교육과정에서는 분수 부분끼리의 합이 진분수인 진분수, 대분수의 덧셈과 뺄셈으로 제시되고 있다. 이와 함께 2009 교육과정에서는 (자연수)-(분수)가 1차시로 구성되어 있다. 각 차시별 확인 문제의 문항은 1개 정도 줄어들었고 계산하는 방법이 <그림 2>의 오른쪽에서처럼 잘 설명되어 있어 그림을 보고 대분수의 덧셈과 뺄셈 방법을 쉽게 이해할 수 있도록 한 것 역시 난이도 측면에서 보다 쉽게 접근할 수 있도록 그 방법적인 측면을 고려한 것이다.

V. 교과서에 제시된 활동 및 평가 문항 분석

1. 교과서 '활동'의 변화

초등학교 수학교과서는 영역-단원-차시-활동으로 세분화되고 있으며, 특히 활동은 매 차시 개념이나 알고리즘을 이끌어내는 과정에서 결정적인 역할을 하고 있다.

2009 수학교과서는 분류, 조작, 구성 중심의 활동에서 학생들의 다양한 수학적 사고를 이끌어내고 수학적 의사소통 및 문제해결로 이어질 수 있도록 교과서 활동은 강화되었으며, 이는 <표 7>에서 보듯이 56.38%의 긍정적인 응답 비율과 3.60의 점수를 통해서 이러한 사실을 확인할 수 있다.⁶⁾

<표 7> 교과서 '활동' 강화에 대한 의견

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 학생들의 다양한 생각을 끌어내는 활동이 강화되었다.	21 0.90%	160 6.89%	832 35.83%	1033 44.49%	276 11.89%	2,322	3.60

다음은 초점집단 면담에서 이와 관련해서 학년·단원별로 이루어진 논의를 요약한 것이다. 2007 수학교과서에서는 문제를 직접 만드는 것 보다는 단순히 답을 하는 문제가 주를 이루고 있으며, '왜 그렇게 생각하는가?'와 같은 물음이 많았다. 그러나 2009 수학교과서는 이야기 상황을 제시하고 주어진 상황에 어울리는 문제를 직접 만들고 풀어보는 활동을 많이 제시하고 있으며, 이 과정은 학생들의 수학적 사고와 밀접하게 관련되어 있다.

3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈의 경우 수 감각 향상을 위한 구성주의적 접근에서 보면, 표준 알고리즘으로 덧셈과 뺄셈 하는 방법을 지도하기 전에 여러 가지 방법으로 덧셈하기와 뺄셈하기를 지도하는 것은 계산 알고리즘을 접하기 이전에 계산의 결과가 얼마일지 어렵해 보고 다양한 계산 방법에 대해 탐색해 보도록 함으로써 풍부하고 다양한 수학적 상상력을 기르도록 한 것이다.

4학년 1학기 4단원 분수의 덧셈과 뺄셈에서는 단원 도입 그림을 통해 분수를 이용하여 다양한 그림 속 활동을 설명하도록 하여 사고의 확장을 유도하였고, 분수의 덧셈과 뺄셈의 기계적인 계산보다는 분수의 덧셈과 뺄셈의 과정적 이해와 수학적 사고를 유도하고 있음을 알 수 있다. 또한 연산의 기초 개념은 생활과 밀접한 관련을 가져야 하겠지만 복잡한 계산의 경우 실생활과 굳이 밀접하게 연관 지을 필요는 없다. 4학년 1학기 6단원 혼합계산을 보면 실생활과의 연관보다는 계산 알고리즘이 가지고 있는 수학적 규칙, 수학적 원리에 흥미를 가지고 접근하고 있으며, 이는 억지스런 실생활 연관보다는 다양한 계산 방법 찾기를 통해 문제를 해결하고 있으며 이러한 활동에서 학생들의 사고 과정을 촉진하고 있다.

한편 <그림 3>과 같이 체험마당을 통하여 곱셈막대를 사용하여 곱셈을 하는 새로운 방법이 제시되기도 하는데, 이는 곱셈의 알고리즘에 대해 다양한 생각을 갖고

6) 5점 척도에서 3.60은 높은 점수로 볼 수는 없지만, <부록>에서 보듯이 본 설문조사에 따르면 비교적 높은 점수를 받은 항목임을 알 수 있다.

의미 있는 활동을 할 수 있도록 한다. 수업 시간에 처음에는 학생들이 어려워하였으나 막대기로 곱셈이 가능함을 알고 신기해하였다. 또한 2009 수학교과서에서는 계산기와 어림이 동시에 다루어지기도 한다. 또한 놀이마당에서는 몫을 찾기 위해 몫을 어림하는 과정이 계산기와 함께 등장하는데, 특히 계산기를 활용하여 몫과 곱을 어림하는 활동이 나오고 이것을 설명하도록 하는데 이는 단순한 계산에 그치지 않고 계산 과정에서 그 원리를 수학적 사고를 연결하기 위해 활동을 강화한 것으로 볼 수 있다.

<체험마당- 곱셈막대로 곱셈하기>

① 곱셈 막대를 사용하여 374×58 을 계산해 보시오.

- 먼저 374를 나타내기 위해 높이만 위에 곱셈 막대 (3의 단), (7의 단), (4의 단)를 찾아 이를 나란히 놓습니다.
- 나란히 놓은 곱셈 막대의 5번째 줄과 8번째 줄을 찾습니다.

$10000 + 10000 + 1600 + 90 + 2 = 21692$
따라서 $374 \times 58 = 21692$ 입니다.

<놀이마당-계산기와 어림>

몫 어림하기

● 목표: 20

예 $619 \div 32 \Rightarrow 19$ 차: 1

계산한 결과는 몫의 자릿수 부분만 생각합니다.

<그림 3> 체험마당과 놀이마당 활동의 예

2. 체험 및 탐구 활동의 변화

앞서 보았듯이 학생들의 다양한 생각을 이끌어내기 위한 활동의 강화는 특히 2009 수학교과서에서 체험 및 탐구 활동을 새롭게 부각시킨 것과 연결된다. 이야기마당, 체험마당, 놀이마당을 비롯하여 조작교구를 통한 구체적인 조작을 통한 탐구 활동, 다양한 체험을 통한 창의·인성적 요소의 강화 등이 2009 교육과정에서 강조되었으며, 이는 <표 8>에서 보듯이 학습내용과 관련된 설문조사 문항 가운데 가장 높은 점수(3.74)와 긍정적인 응답(65.79%)에서 확인할 수 있다.

<표 8> 체험 및 탐구 활동의 강화에 대한 의견

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 다양한 체험 및 탐구 중심의 수학 활동이 강화되었다.	16 0.69%	110 4.74%	668 28.76%	1203 51.79%	326 14.03%	2,323	3.74

<표 8>에서와 같은 결과에 대해 집단면담에 참여한 교사들은 2009 수학교과서 구성에서 보충활동이긴 하지만 많은 교사들이 인상적으로 보고 있는 이야기마당, 놀이마당, 체험마당이 직접적인 영향을 미쳤을 것으로 보았다.

2007 수학교과서에서는 그림을 보고 문제를 해결하는 탐구활동, 그림을 그려서 문제를 해결하는 활동, 분수의 덧셈과 뺄셈 게임 등의 활동만 제시되어 있어 직접 체험하는 활동은 없었던 반면, 2009 수학교과서에서는 창의마당(체험마당, 놀이마당, 이야기 마당)을 통해 학생들이 교실 안에서만 배우는 수학이 아닌 생활 속에서 적용하고 체험할 수 있는 내용을 통해 수학에 대한 흥미를 가지도록 하며, 수학적 으로 세상을 보는 안목을 키우도록 하였다. 또한 지도서에 각 차시별로 활용 가능한 창의수학활동, 수학인성교육, 대안활동 자료가 수록되어 있어 다양한 체험 및 탐구를 할 수 있는 기회를 제공한다.

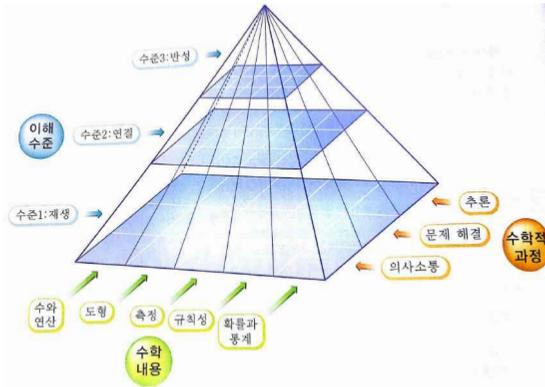
그 예로, 3학년 1학기 3단원 나눗셈을 학습한 이후에 다루는 이야기마당에서는 의좋은 형제가 쌀가마니를 나누는 이야기인데, 나눗셈에 대한 다양한 사고를 이끌어 낼 수 있도록 구성되어 있을 뿐만 아니라 인성적인 요소에도 도움이 될 만한 이야기이다. 체험마당에서는 직접 가게에 가서 똑같이 나눌 수 있는 간식을 찾아보는 활동으로 학생들의 흥미를 이끌어내고 실생활에서 적용할 수 있는 형태이나 한편 으론 즉각적인 해결이 어렵고 시간과 비용이 든다는 단점은 보완이 필요하다. 그리고 놀이마당은 나눗셈식 카드를 활용하여 매칭 게임을 할 수 있도록 구성되었는데, 이러한 다양한 보충활동으로 인해 체험 및 탐구활동이 강화되었다고 할 수 있다.

또 다른 예로 4학년 1학기 1단원 큰 수에서 생각해볼 수 있는 체험 및 탐구활동 은 보다 다양하게 제시되어 있다. 이를테면, 가전제품 가격 비교, 제주도 여행 계획, 신문에서 큰 수 찾기 등은 수학적 탐구 활동으로 볼 수 있다. 이야기마당에서 큰 수를 쓰고 읽으면서 국제단위계의 세 자리 끊어서 읽는 방법을 설명하여 큰 수 읽기와 실제 생활의 차이점을 알게 하는 점은 특히 주목할 부분이다. 이처럼 단원 을 끝내고 문제해결, 놀이마당, 체험마당, 이야기마당이 다양하게 구성되어 실생활 체험과 관련해서 탐구중심의 다양한 활동을 할 수 있게끔 구성되어 있지만, 보충활동의 경우 실제로 수업시간에 다룰 수 있는 정규수업시간이 부족하다는 문제점이 있는데 이에 대한 개선은 필요해 보인다.

3. 단원평가 문항의 변화

2014년 3~4학년군 수학 교사용지도서에 따르면 2009 수학교과서의 단원 평가는 피라미드 모델 평가 틀에 의해서 작성된 평가 문항으로 구성되어 있다. 이 모델은 <그림 4>와 같이 수학적 내용(5개 영역), 수학적 과정(의사소통, 문제해결, 추론), 이해 수준(재생, 연결, 반성)의 3차원으로 구성되어 있다. 이러한 평가틀의 변화는

<표 9>와 같이 단위 평가의 내용 및 유형에 대한 62.9%의 긍정적인 의견에서 효과적으로 현장에 적용되고 있음을 알 수 있다.



<그림 4> 단위 평가 피라미드 모델

<표 9> 단위 평가의 내용 및 유형에 대한 의견

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 단위 평가의 내용 및 유형은 다양하게 구성되어 있다.	21 0.91%	140 6.04%	699 30.16%	1150 49.61%	308 13.29%	2,318	3.68

<그림 4>의 모델을 적용해보면, 3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈은 단위평가 문제 7문항 가운데, 이해 수준면에서는 재생 수준 2문제, 연결 수준 3문제, 반성수준 2문제로 이루어져 있으며, 수학적 과정에서 보면 문제해결 5문제, 의사소통 1문제, 추론 1문제로 이루어져 있다. 특히 2007 교육과정에서는 다루어지던 단순 계산 문제는 다루고 있지 않는 것을 확인할 수 있으며, 제시되는 문제 상황이 아동들의 수준에 맞고 실생활과 연계되어 있는 것을 알 수 있다. 이와 함께 교사용 지도서에서는 문항별로 성취목표, 모범답안, 채점 시 유의사항을 제시하고, 오답 유형에 따른 지도 사항도 제시하고 있어서 활용성이 뛰어나다.

한편 3학년 1학기 3단원 나눗셈의 단위평가를 서술형과 단답형으로 구분해서 보면, 서술형은 4문항(식 세우기 3문항+문제 만들기 1문항), 단답형 6문항으로 구성되어 있다. 특히 서술형 문항 중 그림을 제시하여 그림 속의 상황에 어울리는 문제를 직접 만들어 보는 활동이 있는데, 이는 학습의 주체자로서 적극적인 참여를 할 수 있다는 점으로 긍정적으로 판단된다.

4학년 1학기 1단원 큰 수의 단위평가에서 특징적인 모습은 2007 수학교과서에서 다루어지던 단순히 큰 수를 읽고 쓰는 문제는 다루지 않으며, 문제 상황이 아동들의 수준에 맞고 실생활과 연계되어 있으며 의사소통 능력을 키울 수 있는 문제

등 다양한 유형으로 구성되었다.

4학년 1학기 4단원 분수의 덧셈과 뺄셈의 경우를 <그림 5>와 같이 비교해서 살펴보면, 2007 수학교과서는 분수의 덧셈과 뺄셈 계산, 문장제 문제, 분수의 덧셈과 뺄셈을 2가지 방법으로 설명하기 문항으로 구성되어 있었다. 이에 비해 2009 수학교과서에서는 단원 평가의 문항수가 줄어들었고 단순한 분수의 덧셈과 뺄셈 계산은 줄어들고 기계적인 계산 연습은 약화되었다. 정해진 계산 결과에 맞는 분수의 덧셈식 만들기, 합이 가장 큰 덧셈식, 차가 가장 큰 뺄셈식 만들기 등 분수의 덧셈과 뺄셈 계산 능력뿐만 아니라 사고력을 요구하는 문항으로 구성되어 있다. 또한 교사용 지도서에 문항별로 오답 유형 및 지도사항이 상세히 나와 있어서 지도에 도움이 되었다.

<2007 수학교과서>

12 왜 $2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3} = 4$ 인지 2가지 방법으로 설명하시오.

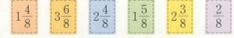


14 왜 $4 - 1\frac{1}{4} = 2\frac{3}{4}$ 인지 2가지 방법으로 설명하시오.



<2009 수학교과서>

2 기호는 분수 카드를 두 장씩 모아 합이 4가 되도록 만들려고 합니다. 다음에 답하시오.



- 합이 4가 되도록 두 장씩 모으는 방법을 설명해 보시오.
- 각 칸에 합이 4가 되도록 분수 카드를 두 장씩 모아 보시오.



4 알맞은 분수를 선택하여 식을 만들고 계산하시오.



- 합이 가장 큰 두 분수의 덧셈

식 _____ 답 _____

- 차가 가장 큰 두 분수의 뺄셈

식 _____ 답 _____

<그림 5> 2007과 2009 수학교과서 단원평가 문항의 예

VI. 스토리텔링 관련 요소 분석

1. 학생들의 수학에 대한 흥미 변화

2009 교육과정에서 스토리텔링 방식을 도입한 교과서는 무엇보다 학생들의 수학에 대한 흥미와 관심을 이끌어내고 능동적인 참여를 유발할 수 있다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 이는 단원 도입의 스토리텔링과 연계하여 차시 주제와 관련된 이야기를 순차적으로 전개함으로써 학생들의 흥미를 이끌어내기에 충분하며, 학생들이 스토리의 주인공이 되어 문제를 해결하고 그 방법을 설명하도록 함으로써 학습에 대한 능동적 참여를 유도하고자 한다(이지현·이기돈, 2013).

<표 10> 학생들의 수학에 대한 흥미 변화

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 학생들이 흥미로워 한다.	34 1.46%	252 10.82%	811 34.84%	985 42.31%	246 10.57%	2,328	3.50

<표 10>은 현장교사들이 느끼기에 학생들의 수학에 대한 흥미가 높아졌음을 보여주고 있으나, 한편 보통 이하의 의견 역시 47.12%라는 점은 스토리텔링 수학교과서가 학생들에게 긍정적이지만은 아님을 보여주고 있다. 이를테면, 단원 도입에 해당하는 1차시 전체를 스토리텔링으로만 전개하기에는 무리가 있다. 4학년 1학기 1단원 큰 수를 보면, 1차시의 스토리텔링의 소재는 학생의 흥미를 이끌어낼 수 있으나 여러 가지 큰 수가 나오는 예를 나열하는 방식으로 시간이 너무 길어 집중도가 떨어질 수 있으며, 축구 경기의 입장객의 수와 세계지도에 나타난 나라별 인구수에 대한 스토리텔링 등 4가지 이야기와 그림이 동시에 전개되어 산만한 느낌일 수도 있다. 또한 처음에는 흥미로워 하였으나 시간이 지나면서 매 단원 도입을 익숙하게 받아들이게 되면서 흥미도가 떨어지게 되는데, 이를 개선하기 위해 보다 다양한 유형의 스토리텔링 전개 방식이 요구된다.

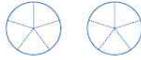


<그림 6> 4-1-1 큰 수 단원의 스토리 도입 차시

수와 연산 영역에 있어 가장 큰 특징은 2007 수학교과서의 경우 단계별 발문을 통해 계산 원리를 발견하도록 하다 보니 비슷한 과정을 반복해서 설명하고 있으며 이로 인해 흥미가 저하되었으나, 스토리텔링 방식을 도입한 교과서는 핵심 발문 및 활동을 통한 학습자의 깊이 있는 사고를 유도함으로써 흥미를 유발하고 있다. 이러한 차이는 익힘책에서도 나타나는데, 이전 익힘책은 준비 학습이 문제로 제시되어 있었으나 현행 익힘책은 본 단원 학습에 도움이 되는 전시 학습 내용을 함축적으로 담아 그 내용을 만화로 구성하고 있어 학생들이 흥미를 가질 수 있었다. 그러나 교과서와 마찬가지로 다양한 유형의 스토리텔링 방식이 아니라 동일한 형태에서 학생들이 흥미를 느낀다는 점에서 그리고 반복되는 가운데 흥미가 반감된다는 점에서 보다 다양한 접근이 요구된다.

<2007 수학교과서>

- 그림을 이용하여 $\frac{4}{5} + \frac{2}{5}$ 를 계산하는 방법을 생각해 보세요.



- $\frac{4}{5} + \frac{2}{5}$ 는 얼마입니까?

- $\frac{4}{5} + \frac{2}{5}$ 를 계산해 보세요.

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{5} = \frac{\square}{\square}$$

- 계산 결과가 가분수이면 가분수를 대분수로 나타내어 보세요.

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{5} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

<2009 수학교과서>

09
활동1

아버지와 기혼자가 칠한 부분은 전체 벽의 얼마인지 알아보시오.

- 아버지와 기혼자가 칠한 부분은 전체 벽의 얼마인지 식으로 나타내어 보세요.
- 그림을 이용하여 알아보시오.
- 분모가 같은 진분수의 덧셈을 계산하는 방법을 이야기해 보세요.

<그림 7> 2007과 2009 수학교과서 전개 방식의 예

2. 수학 수업에서의 교과서의 역할

스토리텔링 방식의 교과서의 도입은 <표 11>에서 보듯이 수학 수업에 일정 부분 변화를 가져올 수밖에 없다. 그러나 이 문항의 경우 평균점수가 3.39로 낮은 수준인데, 이는 교사의 입장에서 스토리텔링 방식이 기존의 수학 수업과 크게 차별화해서 인식하지 않고 있음을 간접적으로 보여주는 대목이다.

<표 11> 스토리텔링 방식을 통한 수업에서의 역할 변화

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
수학교과서의 스토리텔링 방식은 수학 수업에 긍정적인 역할을 한다.	102 4.39%	303 13.05%	771 33.20%	872 37.55%	274 11.80%	2,322	3.39

다음은 초점집단 면담에서 논의되었던 단원에 대해 스토리텔링 방식의 교과서 도입으로 인한 수학수업에서의 변화를 살펴본 것이다.

먼저 전체 내용 개괄 스토리 방식의 단원의 경우 단원 도입에서 시작한 이야기를 단원의 학습을 마칠 때까지 계속해서 끌고 가야 한다는 점을 중요한 변화로 보고 있다. 이로 인한 수학 수업의 변화를 살펴보면 첫째, 수학에 대한 흥미와 관심을 고조시키고 능동적 참여를 유발할 수 있다. 단원 도입 스토리텔링에서 각 차시 학습 주제를 포함하는 폭넓은 상황을 제시하여 학습 동기를 유발하고 있고, 주인공

을 문제 상황을 학생들이 내면화하여 직접 문제를 해결하도록 참여를 유발하고 있다. 또한 3-4학년 학생들의 수준에 맞는 판타지적 요소를 가져와 흥미와 관심을 고조시키고 있으며 판타지를 소재로 한 이야기를 1차시부터 9차시까지 연계하여 전개함으로써 다음 차시 수업에 대한 관심을 고조시켜 수학 수업에 긍정적인 역할을 할 수 있다. 둘째, 다른 학문 또는 생활 속에서 융합적 사고, 창의적 사고가 가능하도록 유도하고 있다. 이를테면, 우주선, 외계인 등의 소재로 과학과의 융합적 사고를 가능하게 하고 과학적 상상력을 자극하고 있다. 셋째, 수학에 대한 쉬운 접근이 가능하고, 수학적 내용에 대한 효과적 전달과 기억이 가능하게 한다. 넷째, 문제 해결에 도움을 주고 빠른 이해를 돕고 있었다. 이야기 전개 과정 중 말주머니를 활용하여 수학 문제 해결에 도움을 제공하고 있다. 다섯째, 수학에 대한 두려움을 해소하는 효과를 가져왔다. 학생들이 수학 학습에서 두려움을 가장 많이 느끼는 순간은 학습 활동이 활발하게 일어나는 작동기억 및 장기 기억에 정보를 처리하려는 순간이다. 이는 학생들이 수학에 대한 막연한 두려움을 느끼는데 이러한 순간에 이야기가 중요한 역할을 하여 수학에 대해 느끼는 불안감을 줄이도록 도울 수 있기 때문이다. 여섯째, 수학적 창의력 신장에 도움을 주고 있다. 이야기는 수학적 창의력을 기르는데 도움을 제공한다. 사람은 현실의 이야기 속에 살고 있지만 동시에 전혀 다른 상상의 이야기 속에 살아간다. 이 두 종류의 이야기는 서로 충돌하고 각각의 지적 구조를 독립적으로 가지고 있지만 한편으로는 서로의 이야기를 활성화하고 창조적으로 뒤섞어 새로운 생산적 결과물을 만든다. 겉으로 보기에 전혀 연관성 없는 두 이야기를 섞어서 창의적이고 기발한 새로운 아이디어를 도출할 수 있는 것이다. 실제로 수학문제를 해결할 때, 지금 해결하고 있는 문제와 전혀 다른 문제를 결합하여 생각하지도 못한 위대한 수학적 사실을 창조하기도 한다. 일곱째, 각 차시별로 주인공들이 문제 해결 과정을 설명해 주는 말주머니나 그림 동화처럼 간단한 문장과 대화체가 있어 이야기 이해 및 학습 활동에 도움이 주기도 했다. 그러나 한 가지 아쉬운 점은 수학적 상황보다는 스토리에 치중되어 있어 문제해결의 초점을 놓쳐 버리는 학생이 있으며, 이는 교수학적 변환의 과정에서 일어나는 메타인지적 이동(meta-cognitive shift) 등의 교수학적 전도와 관련해서 생각해볼 수 있을 것이다(장경운·김동원·이환철, 2013).

다음으로 개별 활동 소재 스토리 방식의 단원의 경우에도, 2007 수학교과서에 비해 단원 전체로 이어지는 스토리텔링의 내용이 많아진 것은 사실이다. 이 역시 학생들의 학습에 대한 흥미를 이끌어내는데 좋은 역할을 할 수 있으나, 매 차시마다 새로운 이야기들을 구성해야 한다는 점에서, 그리고 실제 생활에서 일어날 수 있는 이야기보다는 가상의 세계의 이야기를 재구성해서 이루어진 부분들이 많아 현실성은 떨어진다는 점에서 오히려 어려울 수도 있음을 꼽고 있다. 다음은 교사 A, 교사E, 교사G의 스토리텔링 방식의 수학 수업에 대한 소감 중 일부이다.

학생들이 처음에는 이러한 이야기가 신기하여 조금 흥미를 갖지만 오래 지속되지는 않아 지도에 어려움이 있었다. 우리 반 학생들의 경우 실제 학생들의 생활과 밀접한 자신들의 이야기가 나오면 더욱 좋아하고 수업을 기다리는 경우가 있었다. 하지만 이러한 스토리텔링이 단지 흥미 유발처럼 진행되어 메타 인지적 이동과 같은 문제가 일어나지 않고 정서적으로 학생들에게 수학적 개념형성이 되기 위해서는 스토리텔링을 이용하여 수업하는 교사의 노력이 많이 필요하다 생각한다(교사A).

1차시 도입차시는 체육과의 준비운동과 같은 느낌이며 본 차시에 학습할 문제를 암시하거나 학습할 내용을 함축하고 있으며 학생들도 이야기를 들으며 학습을 차분하게 시작한다. 하지만 평상시 좋아하는 동화나 만화 이야기에 비해 집중도와 흥미도가 높지 않아 학습의욕을 불러일으키는 데는 역부족이라 생각된다(교사E).

아이들에게 정서적으로 의미 있는 스토리텔링은 수학수업에 긍정적인 역할을 할 수 있다. 스토리텔링은 수학에 대한 흥미와 관심 고조 및 능동적 참여를 유발시키고 다른 학문 또는 생활 속에서 융합적 사고, 창의적 사고를 하도록 한다. 태양계, 제주도 여행 계획 세우기 등의 소재로 과학과의 융합적 사고를 가능하게 하고 과학적 상상력과 사회적 문제해결에 대한 자극을 제시하였다. 또한 수학에 대한 쉬운 접근이 가능하고, 수학적 내용에 대한 효과적 전달과 기억을 가능하게 하며 수학에 대한 두려움을 해소할 수 있다(교사G).

면담에 참여한 교사들은 대부분 스토리텔링이 교사용지도서에 있는 이야기를 교사는 화자가 되고 학생이 청자가 되어 들려주는 것에 머물다 보니 차시가 계속될 수록 학생들의 흥미가 저하되는 경우가 많다는 점에 공감했다. 이야기의 내용이 처음에는 흥미롭다가도 7~8차시 동안 비슷한 이야기가 나오다보니 흥미가 저하되어 매 차시 스토리를 들려주지 않고 생각열기에 있는 이야기만 읽고 수업을 진행하는 경우도 많을 수밖에 없었다. 따라서 스토리텔링의 다양한 방법에 대한 교사 연수가 필요하며, 전 단원, 전 차시에 걸쳐 스토리가 전개될 필요가 있는지에 대한 고민도 함께 이루어져야 할 것이다.

3. 수학 스토리의 용어와 내용 이해 정도

스토리텔링 방식을 도입한 수학교과서는 각 단원의 핵심 내용에 스토리를 입힌 것이다. 이를 위해 가상인물을 소재로 하거나 판타지적 요소를 인지적 도구로 한 것이다. 또한 수학을 못하는 주인공이 수학 문제를 풀어 다른 친구를 돕는다는 내용은 수학에 대한 두려움, 불안감을 해소시키고 학습의 필요성을 스스로 느끼게 하며 인성교육(나눔, 용기) 측면에서도 도움이 될 수 있을 것이다. 3~4학년의 경우 이 과정에서 수학 스토리의 용어나 내용 이해에 있어서 큰 어려움은 발견되지 않았다. 그러나 학습자의 현실 상황을 반영하는 데에는 여전히 부족함이 느껴졌다. 이를테면, 3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈에서 “오늘 고구마 368개, 어제 367개, 모두 몇 개인가?”라는 문제는 현실성이 떨어진다. 4학년 1학기 1단원 큰 수의 경

우, 학생들이 이해하기 어려운 수준은 아니지만 학습자의 현실 상황을 반영하여 학생이 이해할 수 있는 상황에서 개념, 문제를 찾아 학습할 수 있도록 해야 한다. 특히 생활 속 문제 ‘제주도 여행을 세워보자’에서 제주도 지도에서 거리를 계산하고 여행 경비를 계산하는 것은 4학년 학생에게 현실성이 떨어지는 문제 상황일 수 있다. 4학년 2학기 2단원 곱셈과 나눗셈에서는 처음부터 용어의 도입이 나오는 경우가 있었다. 그래서 수학 시간에 국어 단어의 의미를 묻고 설명하는 경우가 있었는데, 농장이야기를 하기 위해서 농장을 다녀오지 않고 재배한 경험이 없는 아이들에게 모종, 이랑, 수확, 고춧대, 씨감자 등의 단어를 설명해야 하는 어려움이 있었다.

이와 관련해서 수학 교과서의 스토리텔링을 이해하기 위해 별도의 독서 교육이 필요하다는 설문문항이 있는데, 독서 교육이 필요하다는 의견은 다음 <표 12>와 같이 부정과 긍정이 32.73%와 39.97%로 비슷하게 나타났다.

<표 12> 스토리텔링 이해를 위한 독서교육의 필요성

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
수학교과서의 스토리텔링을 이해하기 위해 별도의 독서교육이 필요하다.	142 6.12%	618 26.61%	648 27.91%	684 29.46%	230 9.91%	2,322	3.10

일반적으로 독해력과 이해력이 높은 아동이 스토리텔링에 대한 이해도도 높게 나타났다. 대부분 주어진 단편적인 사실만으로도 문제를 해결하는 데에는 부족하지 않았으나 다양한 배경지식을 가진 학생들의 경우 좀 더 높은 집중력을 보여주었다.

초점집단 면담은 3-4학년군 수학교과서를 대상으로 하고 3-4학년 학생을 지도하는 과정에서 이루어진 것으로, 이들 학생들의 내용 이해도는 저학년에 비해 높은 편이므로 별도의 독서교육이 필요하지 않다는 의견이 높게 나타났다. 그러나 독해력과 이해력이 높은 아동이 스토리텔링에 대한 이해 역시 높게 나타나기에 스토리텔링 수학 수업의 효과를 높이려면 독서 교육을 통한 독해력과 이해력이 필요하다는 의견 또한 제시되었다. 그리고 교사들은 저학년의 경우에는 독서교육이 스토리텔링 수학교과서를 이해하는데 중요한 역할을 할 수 있다는 데 대해 공감했다.

VII. 결론

2009 교육과정에 따른 수학교과서는 2013년부터 초등학교에 적용되고 있으며, 2012년 시작된 수학교육선진화방안(교육과학기술부, 2012)과 맞물리면서 스토리텔링 방식을 도입한 수학교과서는 교사, 학생, 학부모 모두에게 어떤 형태로든 변화를 가져온 것이 사실이다. 이에 본 연구는 전국 단위의 온라인 설문조사를 토대로

하여, 초등학교 3-4학년군을 지도하고 있는 교사들을 대상으로 초점집담을 구성하였으며 이들과 함께 설문조사 문항을 3개의 대주제로 구분하여 면담 및 토의를 실시하고 그 결과를 분석하고 정리한 것이다.

먼저 교과서의 외형 및 학습 내용의 분량에 대한 분석은 대체적으로 그 내용적 측면보다 외형에 대한 만족도가 높게 나타났는데, 단순한 학습 분량의 축소가 아닌 학습 내용의 정선이 요구된다는 점에서 이는 앞으로 내용적 요소에 대한 보완이 폭넓은 연구를 통해서 구체화될 필요가 있다.

다음으로 교과서에 제시된 활동 및 평가 문항 분석의 경우, 교과서 체제의 변화와 평가 문항 분석의 틀이 주어짐으로 인해, 교사들이 직접적으로 교과서의 변화를 경험하는 부분들이기에 응답결과가 비교적 긍정적으로 나타났다. 초점집담에서 토의에 참여한 교사들 역시 2009 수학교과서의 가장 큰 변화로 이야기와 함께 다양한 소재의 활동이 주어졌다는 점에서 그리고 단원평가 문항의 유형이 수학적 사고와 수학적 과정을 함께 요구한다는 점에서 높게 평가하고 있다.

그러나 이러한 2가지 주제에 비해 스토리텔링과 관련된 설문 문항에서는 다른 문항과 비교해볼 때 긍정적인 응답의 비율은 상대적으로 높지 않았다. 초점집담에서의 면담을 통해 정리한 스토리텔링 방식에 따른 2009 수학교과서의 전개 방식을 개략하면 다음과 같다.

단원 도입 스토리텔링의 목적은 각 차시의 학습 주제를 포함하는 폭넓은 상황을 제시하여 학습 동기를 유발하는 것이다. 초등학교 수학에서의 스토리텔링은 단원의 흐름을 그대로 유지한 채 스토리텔링을 엮는 형태이므로 단원 도입의 스토리텔링 역시 단원의 핵심 내용에 스토리를 입힌 것이다. 학생들이 스토리텔링 속에서 단원 전체적인 내용을 파악하면서 학습 동기를 유발하도록 구성되어 있다. 생각열기에서는 주어진 상황을 이해하고 공부할 문제와 문제를 해결하는 방법을 생각하는 단계이다. 그러므로 생각열기를 위한 스토리텔링은 본 차시 학습 문제에 대한 학습 동기를 유발할 수 있는 상황으로 구성되어 제시되어 있다. 활동은 각 차시의 주제와 관련이 있는 것으로 구체적 물건이나 수모형으로 조작하는 활동으로 구성되어 있다. 이 활동에서도 주인공들의 대화, 말주머니를 통해 스토리텔링을 적용하고 있다. 단원평가는 '공부를 잘 했는지 알아보시다'로 제시하여 각 차시별 학습 내용을 반영한 문제를 포함하면서 다양한 평가유형으로 한 단원의 학습을 평가하고 피드백 할 수 있는 문항으로 구성되어 있다. 평가 문항 장면을 이야기가 이어지도록 스토리텔링을 활용하여 구성하였다. 문제 해결은 문제를 해결하는 능력을 기르기 위하여 단원의 주제와 관련된 심화 문제를 제시하여 좀 더 다양하고 깊게 탐구해 볼 수 있는 내용으로 구성되어 있다. 단원 전체나 개별차시에서 활용하였던 스토리텔링을 활용한 평가 문항으로 주인공이 문제를 해결하는 이야기가 전개되고 있다. 해결 과정에서 학생 스스로 문제를 만들어 보게 함으로써 문제에 대한 이해

도를 높이고 다양한 해결 방법을 탐색하도록 하고 있다. 그리고 보충활동으로 제시된 다양한 창의활동으로 이야기마당, 체험마당, 놀이마당이 있으며, 이러한 활동은 체험과 탐구 중심의 활동이면서 더불어 문제 상황과 함께 이야기를 구성하고 조작성으로써 수학적 과정에 해당하는 수학적 의사소통, 추론, 문제해결을 이끌어내도록 하고 있다.

이처럼 스토리텔링으로 인해 교과서의 많은 부분들이 변화를 보이고 있지만, 이와 함께 부정적인 의견 또한 많이 제시되었다. 그 가운데 대표적인 단점은 스토리텔링의 내용이 동화를 각색했지만 현실과 동떨어진 내용이 많이 나와서 몰입하기가 어렵다는 것이다. 예를 들어, 3학년 1학기 3단원 나뭇샘에서 단위 차시별로 주어진 상황들은 나뭇샘의 알고리즘을 학습하는데 크게 문제되지 않을 것 같으나 전체적인 스토리를 볼 때 내용적인 측면에서 다소 억지스러운 상황들이 연출되고 있다고 생각된다. 또한 학생들의 흥미도 측면에서 전체 내용을 개괄한 스토리 단원의 경우 지속적인 흥미를 유지하기에 다소 어려움이 있었으며, 개별 활동 소재 스토리 단원의 경우에도 이러한 스토리를 연결하고 학습 내용으로 변환하는 과정에서 어려움이 있었다. 이와 함께 수학 수업에서의 수학교과서의 역할 변화에서는 수학적 개념을 자연스럽게 접하면서 보다 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 도입된 스토리텔링에 대한 교사들의 이해와 지도 경험부족으로 인해 현장에서 스토리텔링은 애니메이션을 보여주고 상황을 이해시키는 story-showing에 머물고 있는 모습을 보이기도 한다. 그러다보니 1차시 단원도입에 배당된 1시간이 단원도입 삽화를 보면서 스토리를 들려주고, 단원과 관련된 이야기를 학생들과 나누는 정도의 활동만 하는 경우가 많아 1시간이나 배당된 시간을 어떻게 지도해야할지 몰라 다음 차시로 넘어 가는 경우도 종종 있게 된다.

분명 스토리텔링은 학교에서 학생들이 수학을 학습하고 교사들이 수학을 지도하는 과정에서 긍정적인 변화를 이끌어낼 수 있다. 이는 1차 설문조사에서 그래도 부정적인 의견보다 긍정적인 의견이 높게 나왔다는 점에서, 그리고 초점집단에서도 단순히 외형이나 활동, 평가문항의 차이뿐만 아니라 스토리 속에서 수학의 개념을 볼 수 있고 문제를 만들 수 있고 이로부터 문제를 해결하면서 의사소통과 추론이 가능하다는 가능성을 발견하기도 했다. 따라서 이러한 스토리텔링 방식의 수업에서의 문제점을 개선하기 위해서 교사들이 교사용지도서에 제시된 것처럼 삽화를 보면서 상황에 따라 모듈별로 토의형식의 story-telling을 하거나, 단원을 학습하는데 있어서 그 필요성을 느꼈던 자신의 경험을 이야기 형식으로 발표시키거나, 또는 이야기에 소개된 내용대로 실제로 활동을 해보는 story-doing으로 재구성해서 지도할 수 있어야 하며, 이를 위해 스토리텔링에 대한 이해를 높이면서 동시에 그 활용 방안을 공유할 수 있는 교사용 참고자료 개발 및 교사연수 등 다양한 개선 노력이 요구된다.

참고문헌

- [1] 교육과학기술부 (2012). 수학교육선진화방안. 보도자료.
- [2] 교육부 (2014). 초등학교 교사용 지도서 수학 3-1. 서울 : (주)천재교육.
- [3] 교육부 (2014). 초등학교 교사용 지도서 수학 4-1. 서울 : (주)천재교육.
- [4] 교육부 (2014). 초등학교 수학 3-1. 서울 : (주)천재교육.
- [5] 교육부 (2014). 초등학교 수학 4-1. 서울 : (주)천재교육.
- [6] 권종겸·이봉주 (2013). 스토리텔링 교수·학습에 대한 초등 현직교사와 예비교사의 인식 분석. 한국수학교육학회 수학교육논문집 27권 3호, 283-299.
- [7] 권종겸·이영혜·이봉주 (2013). 초등학교 1·2학년 스토리텔링 기반 수학교과서 적용을 통한 교사의 인식 변화. 대한수학교육학회 학교수학 15권 4호, 683-699.
- [8] 박교식 (2012). 2007 초등수학과 교육과정과 2011 초등수학과 교육과정의 비교·분석: 변화 내용을 중심으로. 한국초등수학교육학회지 15권 3호, 579-598.
- [9] 박만구 (2013). 초등수학교육에서 스토리텔링의 의미와 활용의 실제. 한국수학교육학회 2013 춘계학술대회 프로시딩, 513-531.
- [10] 박소화(2012). 스토리텔링 기반 교수설계 원리 및 유형 탐색. 박사학위논문, 서울대학교.
- [11] 방정숙·정유경·김상화 (2011). 초등학교 교사들의 수학교육 목적 인식 실태 조사. 초등수학교육 14권 3호, 277-291.
- [12] 손수연 (2014). 초등학교 1, 2학년 교사의 스토리텔링 수학 수업 실태 조사 분석. 석사학위논문. 경인교육대학교.
- [13] 안병곤 (2014). 초등수학교과서에서 스토리텔링에 대한 효과. 한국초등수학교육학회지 18권 1호. 19-35.
- [14] 이지현·이기돈 (2013). 수학 교수학습에서 스토리텔링의 의미에 대한 탐색. 한국수학교육학회 수학교육 52권 2호, 203-215.
- [15] 장현희 (2014). 스토리텔링 기법을 적용한 수학지도방안 연구-최대공약수와 최소공배수를 중심으로-. 석사학위논문. 경희대학교.
- [16] 장혜원·김동원·이환철 (2013). 초등학교 수학과 교육과정과 교과서의 연계 분석. 대한수학교육학회 학교수학 15권 4호, 759-783.
- [17] 조장호 (2014). 초등학교 수학 교과서에 사용된 스토리텔링 서사구조 분석. 석사학위논문, 서울교육대학교.
- [18] 홍경아 (2014). 초등수학교육에서 스토리텔링 활용의 효과에 관한 연구. 석사학위논문, 대구교육대학교.

Lee Dong Hwan
Busan National University of Education
24 Kyodae-ro Yeonje-gu Busan
E-mail: dhdhdh@bnue.ac.kr

Kim Sung Joon
Busan National University of Education
24 Kyodae-ro Yeonje-gu Busan
E-mail: joonysk@bnue.ac.kr

<부록> 문이과 통합 수학과 교육과정에 대한 설문조사(초등학교)

	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이 다	그렇다	매우 그렇다	총계	평균 점수
이전 수학교과서에 비해 학습 내용의 분량 및 난이도가 적절 하다.	2.83% 66	16.48% 384	33.86% 789	37.73% 879	9.10% 212	2330	3.34
이전 수학교과서에 비해 학생들 이 흥미로워 한다.	1.46% 34	10.82% 252	34.84% 811	42.31% 985	10.57% 246	2328	3.50
이전 수학교과서에 비해 준비물 꾸러미(붙임딱지 등)가 만족스 럽다.	2.79% 65	8.73% 65	22.31% 519	48.41% 1126	17.76% 413	2326	3.70
이전 수학교과서에 비해 교과서 삽화, 사진의 질이 만족스럽다.	0.73% 17	2.58% 60	18.98% 442	55.35% 1289	22.37% 521	2329	3.96
이전 수학교과서에 비해 교과서 외형 및 편집이 만족스럽다.	1.33% 31	5.11% 119	23.25% 541	51.10% 1189	19.21% 447	2327	3.82
이전 수학교과서에 비해 학생들 의 다양한 생각을 끌어내는 활 동이 강화되었다.	0.90% 21	6.89% 160	35.83% 832	44.49% 1033	11.89% 276	2322	3.60
이전 수학교과서에 비해 다양한 체험 및 탐구 중심의 수학활동 이 강화되었다.	0.69% 16	4.74% 110	28.76% 668	51.79% 1203	14.03% 326	2323	3.74
이전 수학교과서에 비해 교과서 단원 평가의 내용 및 유형은 다양하게 구성되어 있다.	0.91% 21	6.04% 140	30.16% 699	49.61% 150	13.29% 308	2318	3.68
수학교과서의 스토리텔링 방식 은 수학수업에 긍정적인 역할을 한다.	4.39% 102	13.05% 303	33.20% 771	37.55% 872	11.80% 274	2322	3.39
수학교과서의 스토리텔링 용어 나 내용 수준은 학생이 이해하 기 어렵다.	4.91% 114	27.16% 630	33.45% 776	27.07% 628	7.41% 172	2320	3.05
수학교과서의 스토리텔링을 이 해하기 위해 별도의 독서교육이 필요하다.	6.12% 142	26.61% 618	27.91% 648	29.46% 684	9.91% 230	2322	3.10
익힘책은 학생들의 가정학습용 으로 적합하게 제작되었다.	4.06% 94	11.95% 277	28.95% 671	43.01% 997	12.04% 279	2318	3.47
교과용 지도서는 수학 교수·학 습을 지원하기에 적절하게 구성 되어 있다.	0.99% 23	3.71% 86	26.95% 625	51.06% 1184	17.29% 401	2319	3.80