

## 수학 교과서 연구 동향 분석 - 최근 5년 동안 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로 -

방 정 숙\* · 김 승 민\*\*

본 연구는 최근 5년간 7개 국내 전문 학술지에 게재된 논문 중 수학 교과서 관련 논문 123편을 대상으로 그 연구 동향을 분석하였다. 우리나라 수학 교과서에 대한 연구는 학교급, 수학과 내용 영역, 분석 방법, 시사점 제시 방식으로 나누어 전반적인 경향을 살펴보았다. 연구 결과, 초등학교 수학 교과서 관련 연구가 많은 비중을 차지하였고 특히 수와 연산 영역에 편중되는 경향이 있었다. 분석 방법과 관련해서는 수학 내용 및 수학적 엄밀성을 기준으로 한 경우가 가장 많았으나, 새로운 교과서 개발 과정을 기술한 연구가 증가하였다. 시사점 제시 방식의 측면에서는 연구 결과에 구체적인 개선 방안을 제시하거나, 재구성을 시도하고 적용한 연구의 비중이 증가하였다. 본 논문은 또한 외국 수학 교과서를 비교 분석한 연구에 대해 국가별 비교 이유, 학교급, 분석 대상 중심으로 살펴본 결과를 포함하였다. 이와 같은 수학 교과서 동향 분석 결과를 바탕으로 향후 수학 교과서 연구에 관련된 시사점을 제공하였다.

### I. 서 론

수학 교과서는 수학 수업에서 교수·학습의 주요 자료로 활용되고 있으며 특히 우리나라에서는 시대적으로 강조되는 수학교육의 구체적인 측면을 가늠할 수 있는 자료이다. 올해부터 2015 개정 수학과 교육과정(교육부, 2015a)에 따른 새로운 수학 교과서가 학교 현장에 순차적으로 적용된다. 이에 따라 수학 교과서에 대한 사회구성원의 관심이 집중되고 있다.

최근 초등수학교육의 연구 동향을 분석한 김유경과 방정숙(2017)에 따르면 ‘교육과정 및 교과서 분석에 대한 연구’가 전체 연구의 19.9%에 해당하며 두 번째로 큰 비중을 차지하고 있다.

또한 중등수학교육에 관한 박선영과 김원경(2011)을 살펴보면 ‘교육과정 및 교육체제’를 다룬 논문의 비중이 10.5%이고, 그 중 수학 교과서 연구에 대한 비중이 크다.

이는 자유발행 체제에서 수준 높은 교과서를 선택하기 위한 외국의 논의(예, Reys, Reys, & Rubenstein, 2010; Tarr, Reys, Barker, & Billstein, 2006)와 비교해 보았을 때, 우리나라의 경우는 국가수준의 교육과정 체제에서 ‘어떻게 하면 수준 높은 수학 교과서를 제시할 수 있을까’에 대한 노력의 결과라고 볼 수 있다. 이에 수학 교과서에 관련된 연구의 동향을 분석하는 일은 현재까지의 연구 성과를 짚어보고 후속 연구 방향에 대한 지향점을 제시한다는 점에서 의미가 있다.

수학 교과서에 관련한 동향을 살펴본 방정숙과

\* 한국교원대학교, jeongsuk@knue.ac.kr (제1 저자, 교신저자)

\*\* 한국교원대학교 대학원, sktsemm0@gmail.com

황현미(2012)의 연구에서는 2006년부터 2011년까지의 동향을 분석하였다. 하지만 2012년 수학교육 선진화 방안(교육과학기술부, 2012), 2015년 수학교육 제2차 종합계획(교육부, 2015b)이 발표되었고, 이후 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 교과서가 개발되는 시기라는 점을 고려해볼 때 최근의 수학 교과서 연구 동향을 살펴볼 필요성이 제기된다. 이에 본 연구에서는 2012년부터 최근 5년 동안 이루어진 수학 교과서 관련 연구의 동향을 분석하고자 하였다. 또한 이전 연구와의 비교를 통하여 수학 교과서 연구의 경향이 어떠한지를 종합하고 앞으로의 수학 교과서 연구에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 선행 연구 고찰

본 연구의 목적상 선행 연구 고찰은 ‘연구의 동향’을 분석한 논문의 특징을 중심으로 살펴보았다. 크게 ‘수학교육 연구 동향’을 분석한 논문과 ‘수학 교과서 연구 동향’을 분석한 논문을 고찰하여 본 연구에 시사점을 얻고자 하였다.

먼저 수학교육 연구 동향을 살펴본 논문에서는 공통적으로 ‘연구주제’, ‘연구방법’, ‘연구대상’, ‘수학내용’을 분석하는 경향이 있었다(김유경, 방정숙, 2017; 박선영, 김원경, 2011; 하수현, 방정숙, 주미경, 2010). 본 연구는 수학 교과서에 대한 논문을 분석하는 것이므로 ‘연구주제’가 이미 결정되었다고 볼 수 있으나, 수학 교과서와 관련된 논문이 구체적으로 ‘무엇에 대한’ 분석인가를 살펴볼 필요가 있다. 이런 측면에서 ‘연구대상’과 ‘수학내용’이 고려되어야 한다. 또한 수학교육 연구 동향에서 다른 ‘연구방법’에 관련된 항목을 수학 교과서 연구에 맞게 수정·보완할 필요가 있다. 수학 교과서를 대상으로 하는 논문의 특성상 수학 교과서를 분석하기 위한 기준이

무엇인지 확인하는 것이 중요하기 때문이다. 즉 ‘무엇을 가지고’ 수학 교과서를 분석하는지를 판단해야 한다. 이러한 점을 고려하여 ‘수학 교과서 연구 동향 분석’을 살펴보았다.

수학 교과서 연구 동향을 분석한 방정숙과 황현미(2012)의 논문에서는 수학 교과서 연구의 분석 대상과 초점의 차이를 고려하여 우리나라 수학 교과서 연구와 외국 수학 교과서와의 비교 연구로 구분하여 분석하였다. 우리나라 수학 교과서 연구에서는 학교급, 수학 내용 영역, 분석 방법, 시사점을 분석 기준으로 사용했고, 외국 수학 교과서와의 비교 연구에서는 국가별 비교 이유, 학교급, 분석 대상, 시사점을 중심으로 분석하였다. 이 분석 기준은 전반적인 수학교육 연구 동향 연구와는 달리 수학 교과서 연구가 갖는 특징을 반영했다고 볼 수 있다.

이에 본 연구와 직접적으로 관련이 있는 방정숙과 황현미(2012)의 분석 기준을 세부적으로 살펴보면 우리나라 수학 교과서 연구에서는 ‘학교급’을 초·중·고로 나누었으며, ‘수학 내용 영역’은 전반적인 수학 내용에 걸친 연구와 특정 수학 내용 영역에 대한 연구로 분류하였다. 또한 ‘분석 방법’은 내용을 분석하기 위한 방법의 기준과 근거가 무엇인지 분류하였다. 마지막으로 ‘시사점’은 수학 교과서 연구의 궁극적인 목적이 이후의 교과서 개발에 영향을 미치는 것을 가정하여 제시 방식을 구분하여 분석하였다. 그리고 외국 수학 교과서와의 비교 연구에서는 ‘국가별 비교 이유’와 ‘시사점’을 주요 나라별로 묶어서 분석하였고, ‘분석 대상’은 특정 수학 내용, 학년별 교과서 내용, 교과서 체계로 나누었는데 이는 해당 논문들을 모두 검토하여 분류 및 분석 기준을 마련한 것이었다.

선행연구를 종합해 보면, 수학 교과서 연구 동향을 분석하는 경우에는 수학교육 연구 동향 분석과는 달리 분류 및 분석 기준을 수렴적으로

규정해야 하는 어려움이 있기 때문에, 각각의 논문에 제시되어 있는 내용을 보다 면밀히 살펴보는 것이 필요하다고 판단되었다. 왜냐하면 앞서 언급한 ‘무엇에 대한’과 ‘무엇을 가지고’의 문제가 결국 수학 교과서의 동향을 확인하는 중요한 해석 기준이 되기 때문이다. 이에 본 연구에서는 방정숙과 황현미(2012)의 분석틀을 바탕으로 해당 논문을 살펴보고 필요에 따라 하위 요소를 수정하여 최근 수학 교과서 관련 연구의 동향을 분석하였다.

서는 ‘미국 초등학교 수학 교과서 『Everyday Mathematics』의 확률 영역 분석’(박상욱, 박교식, 김지원, 2014)과 같이 우리나라 교과서 개발에 시사점을 추출하기 위한 언급이 있는 경우와 우리나라의 특수한 상황에 대한 이해 및 남북한 수학교육 이해에 시사점을 줄 수 있는 정혜윤과 이경화(2016a)의 ‘북한의 2012년 교육과정 개정 전후 수학 교과서 분석’도 분석 대상에 포함시켰다. 이와 같은 과정을 통하여 조사대상 총 1013편의 논문 중 123편의 논문을 선별하였으며 이를 학술지별로 정리하면 <표 III-1>과 같다.

### III. 연구 방법 및 절차

#### 1. 분석 대상

본 연구에서는 한국연구재단에 등재(후보)된 수학교육 관련 7개 학술지를 분석하였다<sup>1)</sup>. 기간은 2012년 1월부터 2016년 12월까지 최근 5년간 발표된 논문 중 수학 교과서 관련 논문을 선정하였다.

분석 대상 논문을 선정함에 있어서 논문 제목에 수학 교과서 관련 용어가 들어간 경우와 논문 제목에는 제시되어 있지 않지만 수학 교과서와 관련된 내용이 중요한 분석 요인으로 다루어지는 논문까지 분석 대상으로 하였다. 그러나 예를 들어, ‘수학과 국가교육과정의 정의적 영역 목표 고찰’(남진영, 2015)과 같이 교육과정만을 다루는 논문은 분석 대상에서 제외하였다. 또한 방정숙과 황현미(2012)의 연구에서는 다른 나라 교과서를 다룬 논문 중 우리나라와의 비교가 없는 것은 분석대상에서 제외하였으나 본 논문에

<표 III-1> 학술지별 분석대상논문

발행기관	학술지명	2006~2011년도		2012~2016년도	
		전체 논문 수	수학 교과서 관련 논문 수	전체 논문 수	수학 교과서 관련 논문 수
한국수학교육학회	수학교육	182	7	136	8
	초등수학교육	57	5	88	12
	수학교육논문집	221	7	137	18
대한수학교육학회	수학교육학연구	153	20	176	11
	학교수학	195	22	188	27
한국초등수학교육학회	한국초등수학교육학회지	121	17	126	35
한국학교수학회	한국학교수학회 논문집	192	12	162	12
합계		1,121	90	1,013	123

1) 본 연구는 최근 5년간의 수학 교과서 관련 연구 동향과 더불어 이전 동향 연구와의 흐름을 비교 분석하기 위하여 분석 대상을 이전과 같은 수준의 범위로 설정하였으며, 등재후보 이상의 학회지 8개 중 <한국수학사학회지>는 수학 교과서 연구와의 관련성이 적다고 판단되어 분석 대상에서 제외하였다. 또한 수학 교과서 관련 연구 중에는 학위논문의 일부를 발췌 및 각색하여 투고한 사례들이 있으며, 투고되지 않은 수학 교과서 관련 학위 논문들이 있음을 고려할 때, 본 논문이 수학 교과서와 관련된 모든 연구를 분석하지는 않았음을 밝힌다.

## 2. 분석 기준

본 논문의 분석 대상인 123편의 논문을 살펴본 결과, 우리나라 수학 교과서 연구는 101편, 외국 수학 교과서와의 비교연구 논문은 22편이었다. 여기서 외국 수학 교과서와의 비교연구로 분류된 논문은 외국 교과서에서 시사점을 찾아 우리나라 교과서와 비교하는 경우에 해당한다. 예를 들어 ‘대분수와 가분수의 상호 변환에 관한 교과서 내용 분석’(이대현, 2016)과 같이 외국 사례를 본문에서 부분적으로 다룬 경우에는 우리나라 수학 교과서 연구로 분류하였다. 또한 외국 교과서만을 연구대상으로 다루고 있는 논문일지라도 우리나라 교과서에 시사점을 제시한 연구(예, Noh, 2016)는 외국 수학 교과서와의 비교연구로 분류하였다. 이에 따른 연구의 분석 기준 내용을 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

### 가. 우리나라 수학 교과서 연구의 분석 기준

우리나라 수학 교과서 연구에 대한 분석 기준은 학교급, 수학과 내용 영역, 분석 방법, 시사점 제시 방식으로 <표 III-2>와 같다. 방정숙과 황현미(2012)의 분석 기준과 달라진 점은 2015 개정 수학과 교육과정을 반영한 ‘수학과 내용 영역’과 ‘분석 방법’의 하위 요소이다. 각각의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 각 학교급별 연구의 동향 및 그 특징을 확인하기 위해 수학 교과서 관련 연구의 학교급별 분포를 분류하였다. 초등학교급과 중학교급의 교과서 발행체제가 각각 국정 교과서와 검정 교과서로 나뉘어져 있는 상황에서 어떤 특징이 있는지 확인할 수 있다. 더불어 초등학교, 중학교, 고등학교를 포함하는 연구가 얼마나 분포하는지 확인하는 것은 연구의 경향성을 파악하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

<표 III-2> 우리나라 수학 교과서 연구의 분석 기준

분석 기준	하위 요소	
학교급	초등학교	
	중학교	
	고등학교	
수학과 내용 영역	초등	수와 연산
		도형
		측정
		자료와 가능성
	중등	규칙성
		수와 연산
		문자와 식
		함수(해석)
	기하	
	확률과 통계	
분석 방법	수학 내용, 수학적 엄밀성	
	기호 및 언어적 고찰	
	교육과정과의 연계 및 지도 방법	
	수학교육 이론	
	교과서에 대한 인식/실태	
	역대 교육과정별 변화	
	교과서 개발 과정	
	수학 교과 역량	
기타(스토리텔링, STEAM, 융·복합 등)		
시사점 제시 방식	결론에 시사점 제시	
	구체적 개선방안 제시	
	수학 교과서 재구성 및 적용	

둘째, 분석 대상과 관련하여 수학과 내용 영역에 해당하는 논문과 그 이외의 논문으로 나누어 분석하였다. 구체적으로는 2015 개정 수학과 교육과정의 내용 영역을 기준으로 초등학교는 수와 연산, 도형, 측정, 자료와 가능성, 규칙성의 영역으로 구분하였다. 또한 중학교에서는 공통 교육과정을 배우고 고등학교에서는 선택 중심 교육과정을 공통 과목, 일반 선택, 진로 선택으로 구분하고 있는데 이를 고려하여 중·고등학교 내용 영역을 수와 연산, 문자와 식, 함수(해석), 기하, 확률과 통계의 영역으로 구분하였다. 이렇게 각 내용 영역별 연구 동향을 파악하여 활발히 연구된 영역과 그렇지 않은 영역을 확인하는 것은 이전 연구와의 비교뿐만 아니라 이후 연구에 시사점을 제공할 수 있을 것으로 여겨진다.

다. 또한 특정 내용 영역에 해당하지 않는 논문은 어떤 것을 분석 대상으로 하였는지 확인하여 경향성을 확인하고자 하였다.

셋째, 수학 교과서 관련 연구에서 어떤 기준이나 근거를 바탕으로 분석하였는지 분류하였다. 즉, 수학 교과서 관련 연구의 분석 방법이 무엇인가를 살펴보고자 하였다. 수학 교과서를 분석하는 연구에서는 대체적으로 분석 대상을 정한 후 분석을 위한 기준이나 근거가 되는 방법을 선택하게 된다. 그리고 이를 바탕으로 분석한 후 시사점이나 개선방안을 언급한다. 따라서 무엇을 기준으로 시사점이나 개선방안을 찾기 위해 수학 교과서를 분석하였는지 살펴볼 필요가 있다. 본 연구에서는 먼저 논문 각각의 내용과 특성을 기록한 후 방정숙과 황현미(2012)의 분석 기준을 적용하여 분류하였다. 특히 분류의 내용이 중복되는 경우(예, 스토리텔링에 관련된 교과서 개발 연구)는 연구목적, 연구결과, 시사점을 고려하여 분류하였다.

넷째, 시사점 제시 방식을 분석하였다. 대부분의 수학 교과서 관련 연구는 분석을 통하여 시사점이나 개선방안을 제시하고 있다. 이에 연구목적에 따른 시사점 제시 방식(즉, 결론에 시사점 제시, 구체적 개선방안 제시, 수학 교과서 재구성 및 적용)을 비교분석하는 것은 향후 교과서 연구 및 개발과 관련하여 의미 있는 논의를 유발할 것으로 예상된다.

#### 나. 외국 수학 교과서와의 비교 연구에 대한 분석 기준

외국 수학 교과서를 우리나라 수학 교과서와 비교분석한 논문은 총 22편이었다. 연구자가 해당 논문을 분석하기 전에 고려했던 것은 이 논문들이 외국 수학 교과서를 의도적으로 선택하여 비교했다는 점과 연구의 동향을 분석하기에

는 해당 편수가 많지 않다는 점이었다. 이에 분석 기준을 정하기 위하여 전체 논문을 면밀히 살펴보고 유사점을 찾는 방식으로 분석 기준을 정하였다. 이렇게 살펴본 분석 기준은 방정숙과 황현미(2012)의 연구 기준과 유사하게 수립하였다. 각각의 분석 기준은 국가별 비교 이유, 학교급, 분석 대상이며 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 외국 수학 교과서와의 비교 연구에 대한 분석 기준

분석 기준	하위 요소
국가별 비교 이유	미국
	중국
	일본
	기타
학교급	초등학교
	중학교
	고등학교
분석 대상	수학 내용
	수학적 과정 및 수학 교과 역량을 비교한 연구
	교과서 체제

첫째, 우리나라 교과서와 비교 대상이 되는 국가별 비교 이유를 분석하였다. 대부분의 연구가 미국을 대상으로 하고 있었으며 중국과 일본에 대해서도 연구가 이루어졌는데, 이를 통하여 해당국가 교과서의 특징을 파악할 수 있을 것으로 예상된다.

둘째, 학교급별 분포를 분석하였다. 초등학교, 중학교, 고등학교 각각의 학교급에서 외국 교과서 비교연구가 어느 정도 이루어졌는지 확인하는 것은 후속 연구에 시사점을 줄 것으로 판단된다.

셋째, 시사점을 얻기 위한 분석 대상이 무엇인지 분석하였다. 앞서 언급한 바와 같이, 외국 수학 교과서 자체를 분석한 논문과 외국 교과서와 우리나라 교과서를 비교한 논문은 우리나라 교

과서에 시사점이나 개선점을 제시하기 위한 연구였다. 따라서 시사점을 도출하기 위하여 분석 대상을 무엇으로 선택하였는가를 살펴보는 것은 추후 외국 수학 교과서 연구에 시사점을 제공할 것으로 판단된다. 이와 더불어 비교 나라별 시사점을 종합하여 제시하였다.

### 3. 분석 방법

123편의 논문 각각에 대하여 앞서 제시한 분석 기준에 따라 하위 요소별로 코딩하였다. 논문 1편과 해당 하위 요소에 있는 내용을 일대일로 코딩하였으나 중복되는 항목이 있는 경우에는 0.5로 나누어 빈도를 표시하였다. 예를 들어 ‘초등학교 교과서에 서술된 높이 개념과 측정 활동 분석’(백대현, 2016)은 수학과 내용 영역의 기준에서 ‘도형’과 ‘측정’에 모두 해당되어 0.5씩 나누어 빈도를 표시하였다.

## IV. 우리나라 교과서 연구 동향 분석

### 1. 학교급별 동향

우리나라 수학 교과서 관련 101편의 논문을 학교급별로 분석한 결과는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 학교급별 분포

학교급	2006~2011년도		2012~2016년도	
	논문 수	비율(%)	논문 수	비율(%)
초등학교	47	65.3	67	66.3
중학교	19	26.4	15	14.8
고등학교	4	5.5	13	12.9
중·고등학교	-	-	1	1.0
초·중·고등학교	2	2.8	5	5.0
합계	72	100	101	100

수학 교과서를 분석한 논문은 초등학교와 관련된 것이 67편(66.3%)으로 가장 많았고 중학교와 고등학교는 각각 15편(14.8%)과 13편(12.9%)으로 비슷한 비중을 차지하고 있었다. 이전 연구와 비교하면 초등학교급의 수학 교과서 관련 연구가 전체 연구를 기준으로 비슷한 비중을 차지하고 있으며, 중등학교급에서는 이전의 연구에서 중학교에 편중되었던 것과는 달리 고등학교 교과서 관련 연구의 비중이 높아졌다. 특히 중·고등학교와 초·중·고등학교를 아우르는 연구(예, 수학 교과서 활용, 수학내용, 모델 개발)가 증가하였다. 이렇게 여러 학교급을 동시에 포함하는 연구는 그 연구 결과가 초·중·고등학교에 일관성 있게 적용될 수 있다는 측면에서 장점이 있다.

### 2. 분석 대상 동향

수학 교과서에 대한 연구는 분석 대상의 측면에서 살펴볼 때, 수학과 내용 영역에 관한 연구와 그 이외의 연구로 나눌 수 있다. 이전 연구 동향(방정숙, 황현미, 2012)과 달라진 점은 우리나라 교과서에 대한 연구 중 수학과 내용 영역에 관한 연구의 비중이 72.2%(72편 중 52편)에서 40.6%(101편 중 41편)로 31.6퍼센트포인트 축소되었다는 점이다. 따라서 본 연구에서는 먼저 수학과 내용 영역별 동향을 분석한 후 특정 수학과 내용 영역이 아닌 부분에서 어떤 대상을 수학 교과서 관련 연구에서 다루었는지 분석하였다.

#### 가. 수학과 내용 영역별 동향

수학과 내용 영역별 분류결과는 <표 IV-2>와 같다. 수학과 내용 영역은 초등학교급과 중학교급이 각각 30편(73.2%)과 11편(26.8%)에 해당하는데, 이러한 결과는 이전 연구와 비교해 보았

을 때 초등학교급에서의 수학과 내용 영역 연구 비중이 10.7퍼센트포인트(62.5%→73.2%) 증가하였음을 알 수 있다.

<표 IV-2> 수학과 내용 영역별 분포

학교급	영역	논문 수	
		2006~2011년도	2012~2016년도
초등	수와 연산	10	13
	도형	9	5
	측정	5	4.5
	자료와 가능성	3.5	2
	규칙성	5	5.5
소계		32.5	30
중등	수와 연산	4.5	2
	문자와 식	2.5	1
	함수(해석)	1	3.5
	기하	7	3.5
	확률과 통계	4.5	1
소계		19.5	11
총계		52	41

좀 더 자세히 살펴보면 초등학교급에서는 수와 연산에 관한 연구가 13편으로 가장 많았다. 이는 이전 연구와 비교하여 보더라도 수와 연산에 관한 연구의 편중 현상이 심화되었음을 알 수 있다. 도형, 측정, 규칙성 영역의 연구와 비교하여 자료와 가능성 영역 연구는 2편에 지나지 않았다.

세부적으로는 수와 연산 영역에서 자연수의 덧셈과 뺄셈, 자연수의 곱셈과 나눗셈, 곱셈의 교환법칙, 홀수와 짝수, 소수를 다루었고, 특히 분수와 관련된 연구는 4편이었다(분수의 개념, 대분수와 가분수의 변환, 분수의 곱셈과 나눗셈, 분수의 나눗셈 알고리즘 정당화 과정). 이와 같은 결과는 이전 동향과 같이 분수에 대한 초등학생들의 어려움을 반영한다고 볼 수 있다. 한편 도형 영역에서는 삼각형의 내각의 합과 평행선,

각뿔, 변, 오목다각형 취급 등을 분석하고 있으며, 측정 영역에서는 길이와 시간, 비교하기, 어림재기 등을, 규칙성 영역에서는 비례추론, 패턴, 내포량, 비의 값과 비율 등을 다루고 있고, 마지막으로 자료와 가능성 영역에서는 통계 지도 방식과 통계 영역 내용에 관해 분석이 이루어졌다.

중등학교급에서는 함수(해석)와 기하 영역에 대한 연구가 각각 3.5편으로 가장 많았고, 그 외 영역에서는 각각 1~2편의 연구가 이루어졌다. 연구 논문 편수가 많지 않아서 연구 동향을 말하기는 어려운 면이 있지만, 이전 연구와 비교해보면 함수(해석) 영역을 제외하고는 나머지 모든 영역에서 연구 논문 수가 줄어들었음을 알 수 있다.

세부적으로 수와 연산 영역에서는 귀류법과 반례를, 문자와 식 영역에서는 괄호를, 함수(해석) 영역에서는 함수 단원에 대한 학습과제, 미분방정식, 미적분학 단원에 대한 연구가 진행되었다. 또한 기하 영역에서는 도형의 방정식, 삼각형의 넓이와 삼각뿔의 부피에 내재된 공리, 기하 영역의 수학 과제 등에 관한 연구가 이루어졌고, 확률과 통계 영역에서는 조건부 확률에 대한 연구가 진행되었다.

수학과 내용 영역에서 주목할 점은 이전 연구 동향과 비슷하게 초등학교급에서 수와 연산에 편중된 연구가 이루어진 것이다. 하지만 중등학교급에서는 특정 내용 영역에 편중되지 않고 골고루 연구 내용이 분포되었고, 수학과 내용 영역 전체에 대한 중등학교급 논문의 비중이 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 이에 중등학교급에서 수학 내용 영역에 관한 분석이 재고될 필요가 있다.

#### 나. 내용 영역별 이외의 연구 동향

특정한 수학과 내용 영역을 대상으로 하지 않은 논문은 2006년부터 2011년까지는 20편이었으나

2012년부터 2016년까지는 60편으로 증가하였다. 해당 논문에서 주목할 점은 60편 중 수학 교과 역량에 대한 논문이 16편(15.8%)이고 스토리텔링을 다룬 논문이 14편(13.9%)이라는 점이다. 수학 교과 역량과 스토리텔링을 다룬 논문의 큰 특징은 시대적인 요청과 수학과 교육과정의 개정 사항이 수학 교과서에 적절히 적용되었는지 또는 개정의 관점에서 현행 수학 교과서의 개선점이 무엇인지 연구하였다는 점이다.

구체적으로, 수학 교과 역량을 다룬 논문에서 해당 역량 요소를 중복하여(한 논문에 여러 요소를 다룬 경우) 빈도를 표시한 결과, 문제해결과 창의·융합이 각각 6편, 의사소통이 4편, 추론이 3편, 정보처리와 태도 및 실천이 각각 1편이었다. 이러한 결과는 초등 수학교육 연구 동향 중 수학 교과 역량을 분석한 논문과 유사한 경향을 보인다(김유경, 방정숙, 2017). 이에 정보처리와 태도 및 실천 역량과 관련하여 보다 많은 교과서 연구가 수행될 필요성이 제기된다.

한편, 우리나라 수학 교과서 연구의 ‘분석 대상’을 살펴본 결과, 특징적인 사항은 수학과 내용을 분석 대상으로 하는 논문 중 수학 교과 역량을 다룬 논문이 8편, 스토리텔링을 함께 다룬 논문이 3편으로 총 11편에 해당한다는 점이다. 이는 수학과 내용 영역에 해당하는 41편 중 26.8%의 비중을 차지한다. 따라서 수학과 내용 영역과 연결하여 시대적 요청 및 개정 교육과정의 변화를 반영하려는 시도가 이루어진 것을 확인할 수 있다.

### 3. 분석 방법별 동향

수학 교과서 분석 방법은 수학 교과서 관련 연구에서 어떤 기준과 근거를 바탕으로 교과서를 분석하였는지 분류한 것이며 이를 분석한 결과는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 수학 교과서 분석 방법별 분포

교과서 내용 분석 방법		논문 수	
		2006~2011년도	2012~2016년도
수학 내용 및 수학적 엄밀성		19	24
교과서 개발 과정		1	11
교육과정과의 연계 및 지도 방법		10	10
인식 및 실태		11*	9
수학교육 이론		8	9
기호 및 언어적 고찰		10	9
역대 교육과정별 변화		4	7
기타	융·복합 및 STEAM	-	6
	스토리텔링	-	6
	수학 교과 역량	-	4
	수학사, 문장제 등	9	6
합계		72	101

\* 기존 연구에서 학생들의 반응이나 곤란도, 교사들의 인식/지도 실태를 합함

첫째, 수학 교과서 분석 방법별 분포 중 가장 많은 것은 수학 내용 및 수학적 엄밀성을 기준으로 교과서를 분석한 연구이다. 총 101편 중 24편(23.8%)에 해당한다. 이러한 결과는 이전 연구에서의 동향(26.4%)과 비슷하게 가장 많은 비중을 차지하였다. 그 세부 연구를 예로 들면, 오혜미와 권오남(2014)은 고등학교 수학 교과서에서 반례의 학습 가능성을 탐색하였는데 선행연구를 바탕으로 수학교육 연구자들의 반례에 대한 관점, 반례의 분류와 그 기준을 분석하였다. 이 논문에서는 2009 개정 수학과 교육과정의 고등학교 과정에서 증명이 강조되었다는 점을 근거로 행렬, 수열, 함수의 연속, 미분법 단원에서 반례에 대한 학습 가능성을 제안하였다.

둘째, 교과서 개발이 분석 방법의 기준인 경우는 11편(10.9%)으로 나타났다. 이전 동향 연구와 비교해 봤을 때 이 방법의 비율이 많이 증가한 것을 확인할 수 있다. 교과서 개발에 관련된 예를 살펴보면, 박만구, 장혜원, 김은혜, 조두경, 김



윤선, 유대현 외(2015)는 주제 중심의 수학 교과서를 개발하고 그 효과성을 검증하기 위한 모형을 연구했다. 다학문적, 간학문적, 탈학문적 융합의 형태를 ‘건강한 삶’, ‘지속가능한 삶’, ‘더불어사는 삶’이라는 주제 중심의 수학 교과서를 개발하여 검증하였고 시사점을 제안하였다. 한편 주목할 만한 것은 ‘스토리텔링 수학 모델 교과서의 개발 원리와 현장적용 가능성에 대한 연구’(권오남, 주미경, 박정숙, 박지현, 오혜미, 조형미, 2013)와 같은 스토리텔링 교과서 개발 연구가 7편이라는 점이다.

셋째, 수학과 교육과정과 수학 교과서의 연계를 살펴보고 그 지도 방법을 분석 기준으로 한 연구는 10편(9.9%)이었다. 예를 들면, 방정숙, 이지영, 서은미(2016)는 문제 해결에 초점을 맞추어 교육과정에서 강조된 사항이 교과서에 적절하게 반영되어 있는지를 탐색하였다. 이를 위해 제1차 수학과 교육과정부터 2015 개정 수학과 교육과정까지 분석하였으며, 2009 및 2015 개정 수학과 교육과정에 초점을 맞추어 수학 교과서를 분석하였다. 특히 이 연구에서 주목할 점은 교육과정의 변천까지 함께 고려했다는 점이다. 교육과정이 어떠한 관점을 가지고 변화했는지 확인하는 것은 교과서 분석의 기준을 분명하게 하고 동시에 교육과정이 추구해온 맥락까지 아우를 수 있는 장점이 있는 것으로 판단된다.

넷째, 인식 및 실태를 수학 교과서 분석 방법으로 택한 연구는 9편(8.91%)이었다. 예를 들면, 양성현(2015)은 고등학교 교과서 내용 영역별 세부 학습 내용의 차이에 대한 교사의 의견을 조사하였다. 그 결과 교육과정에서 내용 영역별 세부 학습 내용을 명확하게 기술할 필요가 있으며, 교과서 내용 영역별 세부 학습 내용에 대한 통일이 필요함을 언급하였다. 또한 설문에 응한 교사들은 자율성과 통일성의 균형 측면에서 수학 교과서가 검정도서 체제로 편찬되는 것을 가장

선호하였으며, 수학 교과서 집필 경험을 가진 교사들 중 대다수가 교과서 내용의 질을 걱정하면서 국·검정 체제를 요구하였다. 이러한 유형의 연구는 교사와 학생이 교과서를 통해서 인식하는 것과 교과서가 현장에 적용된 실태를 분석하여 교과서와 관련된 어려움과 시사점을 제공한다.

다섯째, 수학교육 이론을 근거로 수학 교과서를 분석한 연구는 9편(8.91%)이었다. 예를 들면, 김미희와 김구연(2013)은 고등학교 1학년 수학 교과서 2종을 선택하여 교과서의 수학 과제를 Stein과 Smith가 제시한 수학 과제 분석틀을 이용하여 인지적 노력 수준을 분석하였다. 그 결과 낮은 수준 과제의 비율이 94%로 나타났고 그 중 ‘연계 없는 절차형 과제(Procedures without Connections Tasks)’가 전체 과제의 89%의 비율로 나타났다. 이 논문에서는 수학 교과서가 주로 구체적인 알고리즘적 절차를 이용하는 과제를 제시하는 반면에, 문제 해결 과정을 통해 수학적 개념, 과정, 관계 등의 의미를 이해하고 탐구하는 과제를 상대적으로 부족하게 제시함을 지적하였다.

여섯째, 기호 및 언어적 고찰을 분석 방법으로 택한 연구는 9편(8.91%)에 해당하였다. 예를 들면, 장혜원과 임미인(2016)은 초등학교 1학년 수학 교과서의 어휘 및 문장 적합성을 분석하였고, 방정숙과 권미선(2016)은 초등학교 3~4학년군 수학 교과서 및 익힘책의 어휘 적정성을 분석하였으며, 김선희, 서동엽, 강성권, 김수민(2016)은 교육과정과 <기초수학>, <수학 I>, <수학 II> 교과서에서 사용된 용어와 기호에 대해서 비판적으로 살피고 학교급간 용어 및 기호에 대한 정의 방법의 차이를 검토하였다. 이러한 분석 방법을 택한 연구들을 종합한 결과 초등학교급부터 중등학교급까지 골고루 분포하였는데, 새로운 수학 교과서를 개발할 때 수학 기호 및 언어의 관점에서 연계성 있는 시사점을 제공할 수 있을

것으로 기대된다.

일곱째, 역대 교육과정별 변화를 비교하여 수학 교과서를 분석한 연구는 7편(6.93%)이었다. 예를 들면, 김미화와 손홍찬(2013)은 제6차, 제7차, 2007 개정 수학과 교육과정의 중등 수학 교과서 180편에 나타난 공학 도구의 활용 현황을 내용 영역, 공학 도구의 종류, 활용 방식의 관점에서 분석하였다. 그 결과 제7차에서 인터넷의 활용이 증가하다가 2007 개정 수학과 교육과정에서는 그 활용이 많지 않았음을 지적하였다. 이와 같이 역대 교육과정별 수학 교과서의 변화를 비교하는 논문은 현행수학 교과서의 위치를 확인하고, 후속 교과서의 개발 방향을 가늠하는 데 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

기타로 분류한 논문들은 총 22편에 해당하였다. 그 중 최대한 관련된 항목끼리 분류한 결과 융·복합 및 STEAM(6편), 스토리텔링(6편), 수학 교과 역량(4편)순이었고 활동유형, 거꾸로 교실, 문장 만들기, 문장제 유형, 활동유형, 교과서 연구 동향이 각각 1편씩 연구되었다. 구체적인 예를 살펴보면, 류성림(2016)은 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 초등수학 교과서의 STEAM 요소를 5, 6학년년을 중심으로 분석하였는데, 예술 요소가 75.2%로 가장 많았고 과학 요소가 5.5%로 가장 적었다. 이와 같은 분석 결과를 토대로 연구자는 향후 수학 교과서 개발 시 과학 요소를 적극적으로 융합하려는 노력의 필요성을 제안하였다.

한편, 스토리텔링을 교과서 분석 방법의 기준으로 활용한 논문은 스토리텔링의 구성요소, 유형, 적용의 관점에서 수학 교과서를 분석하였다. 예를 들면, 고상숙(2013)은 중학교 1학년 수학 교과서에 나타난 스토리텔링의 반영 정도와 유형을 조사하였는데, 세 가지 수학 스토리텔링 유형 중에서 교과서에 반영 빈도가 낮은 ‘수학사 탐구형’과 ‘학문 융합형’은 짧은 시간 내에 스토

리텔링을 적용하기 어려운 유형으로 심도 있는 연구가 필요함을 강조하였다.

수학 교과 역량을 수학 교과서 분석 방법으로 선택한 논문의 예를 살펴보면, 김수철(2014)은 중학교 2학년 기하 영역을 대상으로 수학 교과서의 정당화 도입 실태를 분석하였다. 그 결과 교과서에 제시된 정당화 단계 및 유형을 다양하게 제시할 필요성과 기하 학습을 학생들이 어렵게 느끼지 않도록 재구성하여 학습자의 수준에 맞는 정당화 활동으로 유도할 것을 언급하였다. 이와 같이 기타로 분류된 분석 방법 중 융·복합 및 STEAM, 스토리텔링, 수학 교과 역량은 특히 시대적 요청과 각각의 시기에 해당하는 개정 수학과 교육과정의 강조사항을 반영한 결과로 파악된다.

본 연구에서 살펴본 수학 교과서 분석 방법별 분포의 특징을 요약하면 크게 두 가지 점에서 이전 연구와 다른 동향을 보였다. 교과서 개발 과정을 교과서 연구의 분석 방법으로 선택한 논문이 증가하였다는 점과 시대적 요청을 반영한 연구가 많아졌다는 점이다. 분석 결과를 통하여 최근 수학 교과서 연구의 동향이 ‘분석 방법’ 측면에서 시대 흐름을 반영한 적극적인 수학 교과서 개발로 진행되고 있음을 확인할 수 있다.

#### 4. 시사점 제시 방식별 동향

수학 교과서 연구는 직접적이든 간접적이든 교과서의 개선과 향후 교과서 개발에 따른 시사점을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다. 이를 살펴보기 위해 먼저 방정숙과 황현미(2012)의 분석 기준을 적용하여 대상 논문을 분석하고 그 결과를 종합한 후, 이전 연구와의 비교를 통한 동향 파악 및 그 세부 요인을 살펴보았다. 시사점 제시 방식별 분석 결과는 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> 시사점 제시 방식별 분포

시사점 제시 방식	편수(편)	
	2006~2011 년도	2012~2016 년도
결론에 시사점 제시(①)	59	65
연구 결과에 구체적 개선방안 제시(②)	7	25
수학 교과서 재구성 시도 및 적용(③)	6	11
총계	72	101

분석 대상 논문 중 결론에 간단한 시사점을 제시한 경우는 65편(64.4%)이었다. 이는 이전 연구에서 같은 항목이 81.9%의 비중을 보인 것과 같이 가장 많은 교과서 연구의 시사점 제시 방식에 해당한다. 연구 결과에 구체적인 개선 방안을 제시하는 방식은 24.7%, 수학 교과서 재구성 시도 및 적용의 경우는 10.9%로 각각 이전 연구보다 그 비중이 높아졌다. 이처럼 구체적인 개선 방안을 제시하거나, 재구성을 시도한 논문이 많아진 결과는 고무적이다. 이를 앞에서 살펴본 ‘분석 방법’과 ‘시사점 제시 방식’을 함께 고려하여 분석한 결과는 <표 IV-5>와 같다.

분석 결과를 살펴보면 교과서 개발 과정, 인식 및 실태, 수학교육 이론을 제외한 다른 분석 방법에서는 ‘수학 교과서 재구성 시도 및 적용’에 해당하는 논문을 찾을 수 없었다. 특히 교과서 개발 과정은 연구의 특성상 예를 들어, ‘활동 중심 수학과 디지털교과서의 개발 및 적용’(허남구, 류희찬, 2015)과 같이 재구성을 시도한 연구가 많았다. 한편 ‘기호 및 언어적 고찰’을 기준으로 분석을 한 경우는 ‘교육과정과 교과서에 제시된 용어·기호에 대한 비판적 고찰’(김선희외, 2016)과 같이 간단히 시사점을 제시한 방식보다 연구 결과에 구체적인 개선 방안을 제시하는 경향을 보였다. 이를 종합해 보면, 수학 교과서의 연구에서 시사점 제시 방식이 분석 방법과 어느 정도 관련성이 있다는 사실을 알 수 있다.

<표 IV-5> 분석 방법에 따른 시사점 제시 방식 분포

교과서 내용 분석 방법	편수(편)			2012~2016 년도	
	시사점 제시 방식				
	①	②	③		
수학 내용 및 수학적 엄밀성	15	9	-	24	
교과서 개발 과정	2	1	8	11	
교육과정과의 연계 및 지도 방법	7	3	-	10	
인식 및 실태	7	-	2	9	
수학교육 이론	6	2	1	9	
기호 및 언어적 고찰	3	6	-	9	
역대 교육과정별 변화	6	1	-	7	
기타	용·복합 및 STEAM	5	1	-	6
	스토리텔링	5	1	-	6
	수학 교과 역량	4	-	-	4
	수학사, 문장제 등	5	1	-	6
합 계	65	25	11	101	

한편, 시사점 제시 방식과 관련하여 고려할 점은 수학 교과서 관련 연구에서 시사점과 더불어 구체적인 방안과 재구성 및 적용을 시도하는 것이 좋겠지만, 연구의 성격에 따라 심도 깊은 논의를 위해서 시사점만을 제시할 수도 있다는 점이다. 예를 들면 전수경과 조정수(2015)는 고등학교 수학 교과서를 체계기능언어학으로 분석하여 수학수업 담화분석의 새로운 틀을 제시하였다. 결과적으로 수학 교과서 연구의 방향과 목적에 맞게 ‘시사점 제시 방식’이 고려되어야 할 것으로 여겨진다.

## V. 외국 교과서와의 비교 연구 동향 분석

### 1. 국가별 선정 이유

외국 교과서와 우리나라 교과서를 비교하는 연구 및 우리나라 교과서에 시사점을 제공하기 위하여 외국 교과서를 분석한 논문은 각각 16편과 6편이다. 이 논문을 분석한 결과 주로 미국, 중국, 일본의 교과서를 다루고 있었다. 외국 교과서의 선정 이유는 각 연구가 지니고 있는 연구의 특수한 목적에 맞게 선정되었다. 예를 들면 확률 영역이 유치원부터 지속적으로 다루어지는 수학 교과서를 선택하기 위한 경우(박상욱, 박교식, 김지원, 2014)와 개정 교육과정에서 학년군제의 도입에 따라 이와 유사한 국가의 교과서를 선택하기 위한 경우(유재혁, 이대현, 2014)가 있다.

미국 교과서를 분석한 논문은 12편으로 많은 비중을 차지하였다. 구체적으로 현실주의 수학교육을 강조하여 맥락에 초점을 둔 Mathematics-in-Context(MiC) 교과서, 미국수학교사연합회(NCTM)의 기준이 반영되어 있는 Investigations 교과서, 미국 전역에서 널리 쓰이고 있는 Everyday Mathematics 교과서 등을 선택하였다. 중국과 일본의 교과서를 다룬 경우는 각각 3편이었는데 한자문화권에 속하는 인접 국가이면서 교육 환경이 비슷한 나라라는 이유로 선정되었다. 중국의 경우는 학년군제가 먼저 도입된 것과 수학적 과정을 분석할 수 있다는 측면에서 선정되었고, ‘연변교육출판사’에서 발행한 교과서가 선택되었다. 일본의 경우는 동시대적으로 바뀌는 교육과정의 내용에 초점을 맞추어 차이점을 비교할 목적으로 선정되었는데, 일본 교과서 6종인 ‘동경서적’, ‘교육출판’, ‘계림관’, ‘대일본도서’, ‘문교출판’, ‘학교도서’가 선택되었다.

이외에도 OECD학업성취도에서 높은 점수를 얻은 한자문화권 나라인 한국, 대만, 중국의 교과서를 대상으로 선정한 연구(조형미, 강완, 2015), 세계와 소통할 수 있는 시민이라는 인간상을 추구하기 위해 국제공인과정을 구현한 교과서를 비교분석 대상으로 선정한 연구(양현주,

좌준수, 최승현, 2015), 탈북학생들을 대상으로 하는 수학 교육의 방향을 설정하기 위한 북한 교과서 연구(정혜윤, 이경화, 2016a), 우리나라와 미국, 싱가포르, 일본을 비교한 연구(정연준, 조영미, 2012)가 각각 1편씩 있었다.

## 2. 학교급과 분석 대상별 동향

외국 교과서와의 비교연구에 해당하는 논문들을 학교급별로 분류해보면, 초등학교 대상이 14편, 중학교 대상이 6편, 고등학교 대상이 2편이었다. 초등학교에서 외국 교과서와의 비교 연구가 활발한 것은 이전 연구와 같은 경향이다. 이는 초등학교 수학 교과서가 국정 교과서이기 때문에 보다 많은 연구가 진행된 것으로 생각된다.

한편, 외국 수학 교과서와의 비교를 위한 ‘분석 대상’을 살펴보면 다음과 같은 하위 요소로 분류될 수 있었다. 특정 수학 내용을 대상으로 비교한 연구, 수학적 과정 및 수학 교과 역량을 대상으로 비교한 연구, 전반적인 교과서 체계를 대상으로 하여 비교한 연구들이 있었다. 그 중에서 특정 수학 내용을 분석 대상으로 다룬 비교 연구는 13편으로 가장 많았다. 예를 들면 분수 개념의 지도 방법을 비교한 연구(조형미, 강완, 2015), 평행사변형 조건을 중심으로 과제를 비교한 연구(정혜윤, 이경화, 2016b), 고등학교 대수의 영역을 비교한 연구(양현주, 좌준수, 최승현, 2015) 등이 있다. 다음으로 수학적 과정 및 수학 교과 역량을 분석의 대상으로 하여 외국 교과서와 비교한 논문은 초등학교급 3편, 중등학교급 5편이 있었다. 예를 들면, 초등학교 수학에서 창의성 신장을 위한 융합적 접근을 비교한 연구(박만구, 2013), 맥락성의 관점에서 수학 교과서의 문제를 분석한 연구(김민경, 박지은, 허지연, 2012), MiC 교과서 함수 과제에 대한 의사소통의 유형별 요소를 탐색한 연구(황혜정, 최선아,

2016) 등이 있다. 마지막으로 전반적인 교과서 체계를 비교한 연구에는 교과서의 교수학적 변환을 비교한 연구(Park, 2013)와 북한의 교육과정 개정 전후에 따른 수학 교과서를 분석한 연구(정혜윤, 이경화, 2016a)가 있었다.

이전 연구 동향(방정숙, 황현미, 2012)과 달라진 점을 살펴보면, 분석 대상에 관한 하위 요소 중 ‘학년별 교과서 내용’을 비교한 항목(예, 단원 구성체제와 단원명, 영역별 지도 내용)이 없어지고 ‘수학적 과정 및 수학 교과 역량’ 항목이 만들어진 점이다. 그 이유를 확인하기 위해 이전 연구의 ‘학년별 교과서 내용’에 해당하는 논문을 살펴본 결과, 해당 논문들의 연구 배경이 모두 교과서 개편에 따른 시사점을 찾기 위함임을 확인할 수 있었다. 또한, 본 연구의 수학적 과정 및 수학 교과 역량을 분석 대상으로 하는 논문들에서도 연구의 배경 측면에서 각각의 논문이 발표되는 시점의 교육과정이 고려되었다는 점을 확인할 수 있었다. 결과적으로 교과서 개발 및 교육과정이 외국 교과서와의 비교 연구에 중요한 요인으로 작용함을 확인할 수 있다.

### 3. 시사점 종합

외국 수학 교과서와의 비교연구를 통한 우리나라 교과서 개선을 위한 시사점을 종합하면 다음과 같다. 첫째, 미국 교과서에 대한 비교 분석을 통하여 가장 많이 제기되는 시사점은 맥락 및 연결성, 창의성을 위한 융합적 접근의 시도, 다양한 수준의 과제 선정 등에 관한 것이다. 이러한 시사점은 이전 연구에서 강조했던 내용(예, 실생활 자료 및 타 교과와 관련된 소재의 사용, 풍부한 의사소통의 기회 제공, 다양한 시각적 모델)과 비교해 볼 때 유사한 것으로 판단된다. 둘째, 중국 교과서에 관한 비교 연구에서는 실생활과 연계된 내용 선정, 기본 도형의 개념 이해를

위해 하나의 주제를 대단원에서 집중적으로 다루는 방식 등을 시사점으로 제시하고 있다. 셋째, 일본 교과서에 관한 비교 연구에서는 수학 내용 영역에 관한 세부적인 사항으로 수와 연산의 표현방식, 비와 비율에 관한 정의, 각의 정의 방식에 대해서 시사점을 제시하였다.

외국 교과서를 대상으로 시사점을 찾기 위한 연구 중 특징적인 논문을 살펴보면, 우리나라 고등학교 교과서 내용과 국제공인과정의 대수 영역을 비교함으로써 학습의 양과 방법에 대한 시사점을 제시한 논문(양현주 외, 2015)이 있었다. 또한 통일을 대비하여 북한 초·중등학교 수학 교과서를 우리나라에서 추구하는 수학교육의 기본 방향과 비교하고 그 시사점으로 북한 수학교육의 기본 방향이 우리나라와 부합되는 방향으로 변화했음을 제시한 논문이 있었다(정혜윤, 이경화, 2016a).

## VI. 결론 및 제언

본 연구는 2015 개정 수학과 교육과정이 순차적으로 수학 교과서에 구현되고 적용되는 현실적 점에서, 수학 교과서 연구 동향에 관한 분석 및 이전 연구 동향과의 비교를 통하여 수학 교과서에 관련된 연구 및 교과서 개발에 시사점을 제공하고자 하였다. 주된 결과를 바탕으로 결론 및 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 초·중등을 아우르는 수학 교과서 분석 연구를 확대할 필요가 있다. 우리나라 수학 교과서 연구와 외국 수학 교과서와의 비교연구에서 초등학교 교과서를 대상으로 한 연구는 각각 66.3%와 63.6%로 분석되었다. 이는 이전 연구(65.3%, 61.1%)와 비교했을 때 비슷한 비중이다. 그러나 우리나라 교과서를 분석한 논문 중에서 고등학교 교과서 대상의 연구 비중이 7.4퍼센트

포인트 증가(5.5%→12.9%)한 것과 초·중·고등학교 수학 교과서를 동시에 대상으로 하는 연구가 2편(2.8%)에서 5편(5.0%)으로 늘어난 것은 고무적인 현상이다. 왜냐하면 수학 교과서 학교급별 연구 대상의 다양성 확보와 더불어 초·중등학교급 간 연구 내용의 일관성을 확보할 수 있기 때문이다. 따라서 중등학교급의 수학 교과서 관련 연구의 촉진과 더불어 초등과 중등을 아우르는 연구의 활성화가 필요하다.

둘째, 분석 대상 측면에서 수학과 내용 영역에 대한 연구와 더불어 시대적 요구 및 교육과정의 변화 사항을 적극적으로 연계시켜 분석할 필요가 있다. 본 연구 결과, ‘시대적 요구와 교육과정의 강조점’(예, 스토리텔링, 수학 교과 역량)만을 주요 연구 주제로 하는 논문이 101편 중 30편에 해당한 반면에, 수학과 내용 영역과 더불어 시대적 요구와 교육과정의 강조점을 연계하여 분석한 논문은 11편에 해당하였다. 예를 들어, 2015 개정 교육과정에서 강조하는 수학 교과 역량의 경우 내용 영역과 별개로 가르치는 것이 아님을 고려할 때, 내용 영역을 분석할 때 이와 같은 교육과정의 강조점을 연계하여 분석하는 것이 적절하다고 생각된다. 수학 교과서가 시대적 요구와 교육과정의 변화를 반영한 교수·학습 자료임을 감안한다면, 교과서 분석 연구에서 내용 영역과 시대적 요구 및 교육과정의 변화 사항을 연계할 필요가 있다.

셋째, 분석 방법 측면에서 학교급 내 및 학교급 간 일관된 분석 방법을 적용하고, 교육과정의 변화 경향에 대한 면밀한 탐색을 바탕으로 교과서를 분석하려는 노력이 필요하다. 본 연구 결과, ‘기호 및 언어적 고찰’과 같은 분석 방법을 적용한 경우는 학교급 내 및 학교급 간에 일관성 있는 분석이 가능하였다. 또한 교과서 분석 기준을 추출하기 위해 역대 교육과정에서의 변화를 확인하고 이와 함께 교육과

정과 교과서의 연계성을 고려했을 때, 면밀한 교과서 분석이 이루어짐을 확인할 수 있었다. 이와 같은 측면에서 연구 주제에 따라 특정 학년군이나 학교급, 또는 특정 교육과정과의 연계성만을 분석하기보다는 일관된 경향이나 큰 변화의 방향성을 파악하려는 노력도 필요해 보인다.

넷째, 수학 교과서 연구에서 제시된 시사점이 수학 교과서 개선이나 개발에 활용될 수 있도록 시사점 제시 방식을 선택하고 연구결과를 종합하는 노력이 필요하다. 본 연구 결과, 시사점 제시 방식 측면에서 이전 연구 경향과 비교하여 볼 때, ‘구체적인 개선 방안 제시’와 ‘재구성 시도 및 적용’이 많아진 점은 고무적이다. 모든 수학 교과서 관련 연구가 구체적인 개선 방안의 제시나 재구성을 시도해야한다는 것은 아니다. 그러나 단순한 교육과정의 적용 여부의 분석을 뛰어 넘어 새로운 교과서의 개발 방향을 제시하거나, 교과서 구성에 대한 구체적인 시사점을 도출할 필요가 있을 때는 이와 같이 보다 적극적인 형태의 시사점 제시 방식이 필요해 보인다.

마지막으로 외국 교과서와의 비교연구에서는 수학 교과서 연구의 배경이 되는 교과서 선정의 이유를 명확히 할 필요가 있으며, 분석 대상을 선정함에 있어 수학 내용뿐만 아니라 시대적 요구 및 교육과정도 함께 고려할 필요가 있다. 대상 논문들을 분석한 결과, 각 나라별 교육과정에 따른 교과서 편성 체제를 확인한 연구가 수학 교과서 개선을 위한 심도 깊은 시사점을 제시할 수 있었다. 특히 외국의 교과서를 다루는 경우, 논문 전체를 관통하여 비교 분석하는 경우(22편)와 더불어 부분적으로 교과서의 내용을 비교 분석하는 연구(5편)가 포함되어 있었다는 점은 고무적이다.

우리나라에서 수학 교과서는 수업에서 중요하게 다루어지며 사회적으로도 큰 이슈가 될 만큼

많은 관심을 받고 있다. 시대적 요구 및 교육과정의 개정에 따라 새로운 교과서의 개발 및 적용의 순환이 계속된다는 것은 보다 나은 수학교육 환경을 학생들에게 제공하기 위한 목적과 더불어 시대가 요구하는 미래의 인재 구현이라는 큰 뜻을 담고 있다. 수학 교과서 개선을 위한 근거가 되는 수학 교과서 관련 연구를 위해 본 연구 동향 분석이 조금이나마 도움이 되기를 기대해 본다.

## 참고문헌

- 고상숙(2013). 중학교 1학년 수학 교과서에 나타난 스토리텔링 특성에 대한 분석, **수학교육**, 52(2), 149-161.
- 교육과학기술부(2012). ‘생각하는 힘을 키우는 수학’, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’, ‘더불어 함께하는 수학’의 구현을 위한 「수학교육 선진화 방안」 발표. 교육과학기술부 보도자료, 2012. 1. 11.
- 교육부(2015a). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제 2015-74호.
- 교육부(2015b). **제2차 수학교육 종합 계획 발표: 배움을 즐기는 수학교육 추진**. 교육부 보도자료, 2015. 3. 16.
- 권오남, 주미경, 박정숙, 박지현, 오혜미, 조형미 (2013). 스토리텔링 수학 모델 교과서의 개발 원리와 현장적용 가능성에 대한 연구. **수학교육논문집**, 27(3), 249-266.
- 김미화, 손홍찬(2013). 교육과정에 따른 중등 수학과 교과서에서 공학 도구 활용의 변화 분석. **학교수학**, 15(4), 975-994.
- 김미희, 김구연(2013). 고등학교 교과서의 수학과제 분석. **학교수학**, 15(1), 37-59.
- 김민경, 박은정, 허지연(2012). 맥락성 관점에서 본 수학 교과서의 문제 분석. **한국학교수학회논문집**, 15(1), 1-25.
- 김선희, 서동엽, 강성권, 김수민(2016). 교육과정과 교과서에 제시된 용어·기호에 대한 비관적 고찰. **학교수학**, 18(3), 611-623.
- 김수철(2014). 수학 교과서의 정당화 도입 실태 분석: 중학교 2학년 기하 영역을 중심으로. **학교수학**, 16(2), 201-218.
- 김유경, 방정숙(2017). 초등수학교육 연구 동향: 최근 7년간 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로. **초등수학교육**, 20(1), 19-36.
- 남진영(2015). 수학과 국가교육과정의 정의적 영역 목표 고찰. **한국초등수학교육학회지**, 19(2), 159-178.
- 류성림(2016). 2009 개정 교육과정에 따른 초등수학 교과서의 STEAM 요소 분석: 5-6학년군을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 20(2), 333-351.
- 박만구(2013). 초등수학교육에서 창의성 신장을 위한 융합적 접근의 탐색: 한국 초등수학 교과서와 미국 Investigations를 중심으로. **수학교육**, 52(2), 247-270.
- 박만구, 장혜원, 김은혜, 조두경, 김윤선, 유대현 외(2015). 주제 중심의 초등학교 수학 교과서 모형 연구. **학교수학**, 17(1), 79-98.
- 박상욱, 박교식, 김지원(2014). 미국 초등학교 수학 교과서 Everyday Mathematics의 확률 영역 분석. **한국초등수학교육학회지**, 18(3), 475-492.
- 박선영, 김원경(2011). 국내외 수학교육 연구 동향 비교 분석. **수학교육**, 50(3), 285-308.
- 방정숙, 권미선(2016). 초등학교 3, 4학년군 수학 교과서 및 익힘책의 어휘 적정성 분석. **학교수학**, 18(4), 903-922.
- 방정숙, 이지영, 서은미(2016). 문제 해결에 관한 초등학교 수학과 교육과정 및 교과용도서 분석. **수학교육학연구**, 26(3), 583-605.

- 방정숙, 황현미(2012). 수학 교과서 연구 동향 분석: 2006년부터 2011년에 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로. **수학교육**, 51(3), 247-263.
- 백대현(2016). 초등학교 교과서에 서술된 높이 개념과 측정 활동 분석. **초등수학교육**, 19(2), 113-125.
- 양성현(2015). 고등학교 교과서 내용 영역별 세부 학습내용 차이에 대한 교사 의견 조사: 정적분의 활용을 중심으로. **학교수학**, 17(4), 555-570.
- 양현주, 좌준수, 최승현(2015). 2009 개정 수학 교육과정과 IBDP 수학과 교육과정에서의 교과서 비교 연구: 고등학교 대수 영역을 중심으로. **수학교육논문집**, 29(3), 391-421.
- 오혜미, 권오남(2014). 고등학교 수학 교과서에서의 반례에 대한 학습가능성 탐색. **학교수학**, 53(1), 41-55.
- 유재혁, 이대현(2013). 우리나라와 중국의 초등 수학 교과서의 도형영역 비교 분석. **초등수학교육**, 16(1), 57-70.
- 이대현(2016). 대분수와 가분수의 상호 변환에 관한 교과서 내용 분석. **초등수학교육**, 19(4), 277-289.
- 장혜원, 임미인(2016). 초등학교 1학년 수학 교과서의 어휘 및 문장 적합성 분석. **수학교육학연구**, 26(2), 247-267.
- 전수경, 조정수(2015). 고등학교 수학 교과서의 설명텍스트와 교사 설명담화에 대한 체계기 능언어학적 비교 분석: 이차함수와 이차방정식의 관계를 중심으로. **수학교육학연구**, 25(4), 525-547.
- 정연준, 조영미(2012). 자연수 곱셈 계산 지도에 관한 초등학교 수학 교과서 비교 분석 연구: 우리나라, 미국, 싱가포르, 일본 교과서를 중심으로. **수학교육학연구**, 22(2), 293-309.
- 정혜윤, 이경화(2016a). 북한의 2012년 교육과정 개정 전후 수학 교과서 분석 : 초급중학교 1학년을 중심으로. **학교수학**, 18(1), 143-157.
- 정혜윤, 이경화(2016b). 우리나라와 미국 수학 교과서의 과제 비교. **학교수학**, 18(4), 749-771.
- 조형미, 강완(2015). 한국, 대만, 중국의 초등학교 수학 교과서에 나타난 분수 개념 지도 방법. **학교수학**, 17(4), 571-591.
- 하수현, 방정숙, 주미경(2010). 초등수학교육 연구 동향: 최근 5년간 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로. **수학교육**, 49(1), 67-83.
- 황혜정, 최선아(2016). MiC 교과서의 함수 과제에 대한 의사소통의 유형별 요소에 관한 탐색. **수학교육논문집**, 30(3), 353-374.
- 허남구, 류희찬(2015). 활동 중심 수학과 디지털 교과서의 개발 및 적용. **수학교육학연구**, 25(2), 241-261.
- Noh J. (2016). 교과서 실생활 문제 분석: 미국 Precalculus 교과서를 중심으로. **수학교육논문집**, 30(3), 295-308.
- Park, K. (2013). A study on didactic transposition of mathematics textbooks and lessons in Korea and the U.S.. **한국학교수학회논문집**, 16(2), 459-478.
- Reys, B. J., Reys, R. E., & Rubenstein, R. (Eds.). (2010). *Mathematics curriculum: Issues, trends, and future directions*. Reston, VA: NCTM.
- Tarr, J. E., Reys, B. J., Barker, D. D., & Billstein, R. (2006). Selecting high-quality mathematics textbooks. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(1), 50-54. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ765649>.



# Research Trends of Mathematics Textbooks: Focused on the Papers Published in Domestic Journals During Recent Five Years

Pang, JeongSuk (Korea National University of Education)

Kim, SeungMin (Graduate School, Korea National University of Education)

The purpose of this study was to analyze the research trends of mathematics textbooks to provide implications for future textbook research. For this purpose, 123 research papers related to mathematics textbooks, published in seven professional domestic journals during recent five years, were selected. The papers dealing with Korean mathematics textbooks were analyzed by school levels (i.e., elementary, middle, or high school), mathematics content areas, analytic methods, and implications. The results of this study showed that many studies analyzed elementary mathematics textbooks, specifically in the content strand of number and operations. The frequent analytic foci were given to content

areas along with mathematical rigor or the development of alternative mathematics textbooks. In comparison with the previous research trend, there was an increasing number of studies in which detailed implications or ways of re-constructing mathematical topics were discussed on the basis of thorough analysis of textbooks. This study also included an analysis of papers comparing Korean mathematics textbooks with foreign counterparts or analyzing foreign mathematics textbooks to elicit implications for Korean mathematics textbooks in terms of reasons of the comparison, school levels, and analytic foci. This paper closes with implications for textbook research.

\* Key Words : analysis of mathematics textbooks(수학 교과서 분석), research trends of textbooks(교과서 연구 경향), comparative study of textbooks(교과서 비교 분석)

논문접수 : 2017. 5. 8

논문수정 : 2017. 6. 8

심사완료 : 2017. 6. 20