

수학 교사의 교과서 이해 및 활용 의도 탐색

조수현(서강대학교 교육대학원, 졸업생) · 김구연(서강대학교, 교수)[†]

†교신저자

Investigating mathematics teachers' understanding of and intention to use textbooks

Cho, Soohyun(Sogang University Graduate School of Education, agapewon@naver.com)

Kim, Gooyeon(Sogang University, gokim@sogang.ac.kr)[†]

†Corresponding Author

초록

이 연구는 수학 교사들이 교과서 등으로 구현되는 교육과정을 어떻게 이해하여 활용하고자 의도하는가를 탐색하고자 한다. 이를 위해서, 교사들이 교과서 내용을 수업에 적용하는 의도와 목적을 파악하기 위한 설문조사 문항을 개발하였으며 25명의 교사들이 검사에 참여하였다. 자료 분석 결과로, 첫째, 연구 참여 교사들은 대체로 교과서의 내용을 그대로 수업에 활용하려는 경향을 드러낸다. 둘째, 교과서의 문제를 수정하거나 보완을 시도하는 경우에 그 결과물이 학생들의 수학적 사고 능력을 촉진하는 과제의 특성을 포함하는 단계에는 이르지 못하는 것으로 보인다. 셋째, 대체로 교사들은 학생의 수학적 역량을 개발을 목적으로 두기보다는 평가 준거로서 교과서를 활용하고자 의도하였다. 수학 교사들은 수업 실행에 있어서 교과서의 내용을 해석하여 능동적으로 수업에 활용하기 보다는 교과서 내용을 그대로 수용하여 충실히 따르고자 의도하는 것으로 나타났다.

Abstract

This study aims to investigate how secondary mathematics teachers understand and intend to use textbooks for their mathematics instruction. For this purpose, we developed a set of survey items in order to unpack what the teachers understand the mathematical tasks suggested in the textbooks in terms of the levels of cognitive demand and how they intended to use the tasks in the textbooks for their teaching. Twenty-five teachers participated in the survey. The data from the survey were analyzed. The findings from the data analysis suggested as follows: a) the teachers seemed to closely follow textbooks without attempting to modify the tasks, even when the teachers consider it is necessary to modify textbook tasks to high-level tasks, b) the teachers seemed to be unstable in regards that they admitted themselves very competent for modifying tasks for developing students' mathematical thinking but, at the same time, they were uncomfortable with transforming tasks into cognitively demanding tasks that promote students' mathematical understanding, and c) the teachers appeared to consider textbooks as significant criteria in conducting tests including midterm and final exam. In conclusion, the teachers seemed to intend to follow closely the contents and sequence of mathematics textbooks in their mathematics classrooms.

* 주요어 : 수학 교사, 교과서 이해, 교과서 활용 의도

* **Key words** : mathematics teacher, use of textbooks, understanding of contents, teachers' intention of using textbooks

* **Address**: Department of Mathematics Education, Sogang University, Seoul, Korea

* **2000 Mathematics Subject Classification** : 97C90

* **Received**: February 1, 2021 **Revised**: February 5, 2021 **Accepted**: February 20, 2021

I. 서론

교과서는 학교에서 학생들의 교육을 위하여 사용되는 학생용의 서책으로 학생은 학교 교육의 수요자로서 교과서를 통하여 특정 교과에 대한 이미지를 형성하고 교육 과정을 인식하게 된다. 일정 기간 동안 어떠한 개념을 새로 접하고 어떠한 형태의 과제를 수행하는지 등 학생은 수학 교과에서 또한 교과서를 통해 배움의 청사진을 그릴 수 있게 된다.

수학 교과서는 수학 교과가 어떠한 목표와 특성을 가지고 있는지, 이에 필요한 역량을 향상시키기 위해 어떤 과제를 수행해야 하는지에 대한 내용을 체계적으로 배치하고 구성한 것이다(Reys, Reys. & Chávez, 2004). 이때의 교과서는 국가 차원에서 학생들의 발달단계에 따라 어떤 수준의 수학적 내용을 가르치고 배울 것인가 결정해놓은 사항들을 담아 놓은 하나의 실체라는 면에서 의미를 갖는다. 즉 교과서는 교육과정에서 제안된 학교 시스템 안의 수학 수업에서 다루어져야 할 내용의 순서와 형식이 구체화되어있는 자료이다(Kim & Jeon, 2017a; Remillard, 2005; Reys et al., 2004; Stein & Kim, 2009). 이러한 구체성 때문에 교과서와 교사용 지도서는 교사와 학생 등 수업의 실행 주체 및 그들이 구성한 수업에 더 강력한 영향력을 미친다. 교과서는 교육과정이라는 목표에 근거하여 일종의 후발적인 수단으로서 만들어지지만, 이미 만들어지고 난 후의 쓰임새는 앞서 존재했던 교육과정의 의의를 뛰어넘는다.

교과서는 학생뿐만 아니라 학습을 계획하고 실행하는 교사에게도 교육과정을 탐험하는 학생들을 안내하게 하는 강력한 이정표의 역할을 한다. 교사는 주로 교과서를 통하여 무엇을 어떻게 가르칠 것인지에 대해 전반적인 계획을 세우고, 수업에서 사용하는 다양한 과제 선택에 대한 결정을 내린다(Kim, 2013; Kim, 2011; Kim & Jeon, 2017a; Kwon & Kim, 2013; Robitaille & Travers, 1992; Stein, Remillard, & Smith, 2007). 교과서가 어떤 내용을 수록하고 있고, 특정 단원에서 무엇을 어떤 순서로 제시하는지에 따라 같은 교사라도 수업 계획 및 구성의 양상이 달라지며 학생의 학습 내용과 방식에 영향을 준다(Brown, 2009; Collopy, 2013; Hill & Charalambous, 2012; Kilpatrick, 2003; Stein et al., 2007). 수학적 정의와

설명이 기존 개념과 연결되어 학습자의 수학적 호기심을 촉발하는지, 여러 종류의 추론으로 문제 해결을 위한 다양한 시도가 가능한 과제가 포함되었는지 등은 수업을 준비하고 평가하는 교사에게 영향을 준다(Kim & Jeon, 2017a, 2017b; Hong & Kim, 2012, Lee & Kim, 2019).

한편, 같은 교과서일지라도 교사에 따라 수학 학습의 내용은 달라질 수 있다(Kilpatrick, 2003). 교과서에 포함된 수학 과제를 교사가 어떻게 이해하고 있으며 어떻게 선별하고 수정하여 제시하는지에 따라 학생들은 다른 수학 수업을 경험하게 된다(Collopy, 2003; Remillard & Bryans, 2004). 교사의 교과서에 대한 인식과 이해는 내용을 선별하여 유지 및 재구성하는 교수 행동 자체에 직접적으로 크게 영향을 미치며, 학생이 이를 어떻게 받아들이고 탐색해나가는 지에 따라 사뭇 다른 양상의 학습이 발생할 수 있는 것이다. Sleep & Eskelson(2012)은 여기서 나아가, 특정 교사가 지닌 Mathematical Knowledge for Teaching(MKT)와 교과서나 교사용 지도서 등의 교육과정 문서뿐만 아니라 교사의 학습목표와 수학교육에서의 지향점이 교수-학습에 크게 영향을 미친다고 보았다.

교사들이 수학 교과서를 어떻게 이해하고 인식하고 있는지는 결국 의미 있는 학습이 일어나는 지를 파악하는데 결정적인 요소가 된다. 우리나라 수학 교사들은 대체로 교과서를 중심으로 수업을 설계하여 실행하는 것으로 보이는데(Kim, 2011; Kim, 2014; Kim & Jeon, 2017a), 이러한 양상의 기저에 작동하는 교사의 교과서에 대한 인식과 의도가 무엇인지에 관하여는 밝혀진 바가 많지 않다. 따라서 이 연구에서는 수학 교과서 내용에 대한 교사들의 인식이 어떠한지 또한 교과서의 내용을 어떻게 이해하는지 그리고 수업에 어떻게 활용하고자 의도하는지를 파악하고자 한다. 이를 위해서, 다음과 같이 연구 문제를 설정하였다. 즉, 중등 수학 교사들은 교과서에서 제시하는 내용을 학생의 사고나 교과역량과 연관해서 어떻게 이해하며 수업에 활용하고자 의도하는가? 이를 함수, 기하, 확률 및 통계 단원의 내용을 중심으로 조사하고자 한다.

II. 이론적 배경

수학 교과서의 개정과 수학 교과를 통해 달성하고자

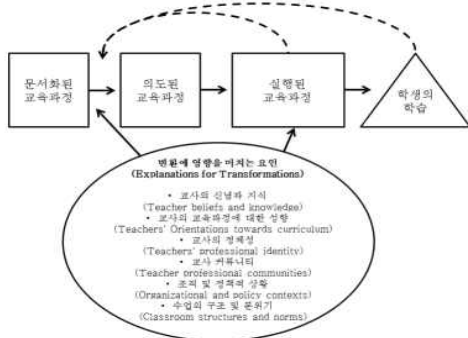
하는 수학교육의 목표는 2007 개정 교육과정에서는 수학적 힘(mathematical power), 2009 개정 교육과정에서는 핵심 역량으로 명명하여 왔다. 현재 2015 개정 교육과정에서는 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공하고, 학생들이 문제 해결, 추론, 창의융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러내는 것을 주요 목표로 삼고 있다(교육부, 2015).

교과서에서 학생들에게 어떠한 수학적 경험을 제공하는지는, 교과서에서 제시하는 수학 과제(mathematical tasks)와 밀접하게 관련된다(NCTM, 2000, 2014). Dolye(1983)은 과제를 인간의 행동과 생각을 지시하고 조직하는 상황의 구조로 나타내어지는 것으로 보며, 학교 교실의 교과 교육에서 가장 기본적으로 다루어지는 단위라고 제시한 바 있다. 즉 교과서에서 어떤 학습 과제를 제시하는 지에 따라 교사가 무엇을 가르칠 것인지 및 학생이 무엇을 배울 것인지가 결정된다(NCTM, 2014; Stein, Grover & Henningsen, 1996; Stein et al., 2007). 이러한 과제는 수학 교과에서 다루는 형태와 종류가 어떠한지를 통해 수학 교과에 대한 학생들의 인식에 영향을 주며, 학생들의 생각과 시각을 넓히거나 좁히는 등의 사고과정을 구체화할 수 있다(Kim, & Kim, 2013; Kim & Jeon, 2017b; Lee & Kim, 2019; Stein et al., 1996). 따라서 교과서는 학생들의 사고를 자극할 수 있는 수학 과제들로 구성되어야 하며 교사는 교과서의 과제를 바르게 이해하고 사용할 수 있어야 한다(Henningsen & Stein, 1997; Kim & Kim, 2013; Lee & Kim, 2013; NCTM, 2000, 2014; Stein, Smith, Henningsen, & Silver, 2000).

이와 관련해서 Stein et al.(2007)은 교육목표와 교수 내용을 계획하는 것에서부터 실행하고 평가하는 단계에 이르기까지의 각 단계와, 여기에 영향을 미치는 요인들 사이의 관계 자체를 교육과정의 단계로 설명하였다([Fig. 1]). 교육과정 또는 교과서를 통한 수업 실행은 교육과정이 실질적인 학생의 학습으로 구현되기까지 구조적으로 여러 단계를 거치는 과정이 된다. 먼저 교과서 및 교사사용지소서 등의 교육과정 자료를 통하여 문서화된(written) 형태의 과제가 존재하며, 이러한 과제는 교사가 선별하고 재구성하여 의도한(intended) 형태로 학생들에게 제시된다. 학생들은 제시된 과제를 해결하고 실행(enacted)하며 그 결과로서의 학습이 발생하는데, 구조적으로 앞선 교육과정이 다른 교육과정으로 전이되면서 교사의 신념과 지식, 교육과정에 대한 성향, 교사로서의 정체성 등이 다각적으로 영향을 미친다.

이는 교사가 교과서를 얼마나 이해하고 있으며, 어떠한 기준에 따라 양질의 과제로 선별하여 제시할 것인지는 학생이 한 수학 과제를 풍부하게 탐험하고 경험의 폭을 확장시킬 수 있을 것인지에 핵심적인 요소로서 작용함을 시사한다.

수학 과제가 학생의 수학적 사고력을 촉진시키는 데 도움이 되는지와 관련하여, Smith & Stein(1998)은 수학 과제 분석틀(Mathematics Task Analysis Guide)을 통하여 인지적 노력수준(cognitive demand)의 개념을 제시하였다. 인지적 노력수준이란 특정 수학 과제를 해결하려는 학습자에게 요구되는 노력 수준을 의미한다. 수학 과제는 학습자가 어떠한 인지적 노력수준을 필요로 하는지에 따라서 Memorization[M] 및 Procedures Without Connections[PNC] 등 두 가지 종류의 low-level의 과제, Procedures With Connections[PWC] 및 Doing Mathematics[DM] 등 high-level의 과제로 분류된다(Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2000). 높은 인지적 노력수준을 필요로 하는 수학 과제는 학생들로 하여금 수학적 아이디어와 그 내용을 연결하여 이해하고 추론할 수 있는 기회를 제공함과 동시에, 학생들이 수학적 개념 간의 관계를 이해할 수 있도록 함으로써 논리적 사고를 확장할 수 있게 한다(Henningsen & Stein, 1997; Jones & Tarr, 2007; NCTM, 2014; Silver & Smith, 2015; Stein & Smith, 1998).



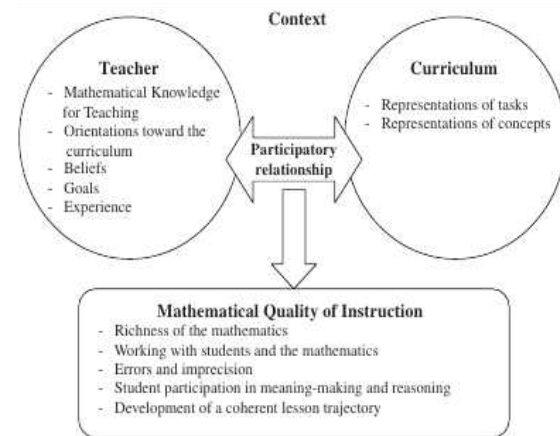
[Fig. 1] Temporal phase of curriculum use (Stein, Remillard, & Smith, 2007, p. 322)

우리나라 중등 교사들은 대체로 교과서와 교사용 지도서에서 제시되는 수업 내용, 학습 목표, 수업 내용 구성, 평가 내용을 그대로 따르는 경향을 보인다(Kim & Jeon, 2017a; Kim, 2013). 특히, 교사들은 교과서 안에 포함된 예제, 문제, 수학적 용어의 정의와 설명, 정리와 공식, 규칙과 법칙에 대한 기술 등을 그대로 따르며 이를 수업을 설계하거나 실행하는 내용에 그대로 반영한다(Kim & Jeon, 2017a). 그러나 교과서나 교사용 지도서에서는 수업 실행에 적용할 수 있는 다양한 교수법에 대한 정보나 안내가 충분하지 않아 교사들은 아쉬움을 지적하였으며 무엇보다도 학생들의 수준을 고려한 내용이나 특정 교수 방법이나 설명의 구체적인 방식과 근거 등의 측면에서 보다 실질적이고 자세한 정보에 대한 보완이 필요함을 지적한다(Kim, 2013).

교과서 중심의 활용 패턴은 미국 교사들에게서도 발견되는데, 수학 수업 실행에 있어서 교사의 내용과 형식을 그대로 따르는 경향이 두드러진다(Kim, 2011; Grouws et al., 2013; Remillard, 2005; Reys, et al., 2004). 이러한 현상은 1990년대 말 이후 NCTM이 제안한 기준에 근거한(standards-based) 교과서 출간 이후에 교사의 교과서 활용에서 관찰된다. 기준 기반 교과서를 사용하는 교사들은 그 교과서의 방향성과 의도를 충분히 이해한다고 인식하여 수업에서 충분히 그 의도대로 활용하고자 시도한다. 하지만, 전체적인 틀에서 보지 못한 채 지엽적으로 특정 부분을 선택하여 교과서 내용의 의도를 의미 있게 반영하지 못하거나, 학생의 수학적 사고 개발 중심의 수업 운영보다는 전통적인 방식의 교과서에서 강조하는 계산 수행을 통한 정답 찾기에 여전히 머무르는 것에 그치기도 한다(Kim, 2011; Colopy, 2003; Lloyd, 2008; Remillard, 2005).

한편 Sleep & Eskelson(2012)는 교사의 MKT 수준과 교과서 활용 간의 관계를 규명하고자 시도하였는데, 교사의 MKT와 더불어 교사의 교수지향성과 철학이 교과서의 활용, 궁극적으로는 수학 학습에 미치는 영향을 살펴 보았다. 이를 통해서 교사의 MKT 수준과 함께 교사가 보유한 수학적 목표와 신념이 교수-학습에 중요하게 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히, 교사의 교육적 신념이 수업의 질에 기여하는 상호 연관한 요소임을 보여준다(Sleep & Eskelson, 2012). 교사의 교육적 신념은 학생들

에게 무엇을 중점적으로 가르칠 것인지에 대한 수학적 목표와 이러한 목표 달성을 위해 학생들이 참여할 수 있는 과제는 무엇인지 등, 교사가 수업을 계획하는 과정에서 교과서의 문제를 선별하고 활용하는 수학적 활동(work)에 영향을 미친다는 것이다.



[Fig. 2] Framework of components of teacher-curriculum and mathematical quality of instruction Relationship (Reisman & Fogo, 2016, p. 194)

Reisman & Fogo(2016)는 교사의 지식, 교육과정 문서, 그리고 교수-학습과의 관계를 밝히고자 Remillard(2005)와 Charalambous & Hill(2012)의 교사-교육과정 간의 관계를 설명하는 모델을 차용하여 다음의 분석틀을 구성하였다([Fig. 2]). 구체적으로, Charalambous & Hill(2012)은 교사와 교육과정의 상호 연관이 교수-학습의 수학적 질에 미치는 맥락에 대하여 교사의 지식수준과 교과서 및 교사용 지도서의 수준이 수업에 미치는 영향을 규명하고자 시도하였다. 그 결과로, 미국의 중학교 교과서 중의 하나인 Connected Mathematics Project(CMP)를 사용한 수업이 학생들에게 긍정적인 결과를 초래할 수 있다는 것이다. CMP 교과서는 수학적 사고과정 개발을 강조하는 NCTM의 기준과 원리를 기반 하여 개발된 교과서로 high-level 과제 구성 비율이 높은 편이다(Kwon & Kim, 2021; Lee & Kim, 2019; Senk & Thompson., 2003). 이러한 교과서를 수업에 활용할 경우에 학생의 수학적 사고 능력 개발에 도움이 된다는 것이다. 교과서 내용의 질적 수준은 학생과 교사 모두에게 미치는 영향은 막중하

다. 아울러 가르친다는 행위(teaching practice)는 매우 종합적이고 역동적인 과정이며, 이것은 교사에게 많은 노력을 요구하고, 도전적인 교과서의 사용으로 촉발될 수 있는 여러 가지 상황 등 현실적으로 여러 가지 딜레마를 불러일으킬 수 있다.

교사들의 교과서 활용에 대한 단계를 명명하고 각각의 특징을 제시한 연구에서 Remillard(2005)는 교사가 교과서를 활용하는 패턴에 대해 4가지 주제를 제시하였다. 각 단계는 교육과정 문서의 개념, 교사의 역할에 대한 개념, 교사-교육과정 관계에 대한 관점, 이론적 또는 인식론적 영향 등에서 서로 다른 4가지로 제시된다. 교사들은 교과서나 교사용 지도서 등의 교육과정 자료(curriculum materials)를 활용하는데 있어서 다음의 4가지 패턴을 보인다. 즉, 교사가 교과서 내용을 충실히 따르거나(following), 교과서의 내용을 여타 리소스 중의 하나로 선택하여 사용하거나(drawing on), 내용과 개념이 나타내는 의미를 추가하여 설명하거나(interpreting), 또는 주체로서 교과서 내용을 설계하여 실행하고자(participating with) 하는 등으로 구분된다(Remillard, 2005).

Remillard(2005)가 제시한 교과서의 내용을 교사가 주체적으로 활용하여 설계 및 실행하는 역동적인 관계(participating)를 토대로, Dietiker, Males, Amador, & Earnest(2018)는 교과서에 대한 교사의 상호작용을 설명하고자 '교육과정 노티싱 프레임워크(The Curricular Noticing Framework)'을 제안하였다. 교과서를 인지하는 교사의 행동 및 태도는 크게 교육과정에 대한 Attending, Interpreting, Responding의 세 가지 단계로 구분할 수 있으며 이 단계는 순차로 작용한 후 다시 이전 단계에 영향을 미치는 형태로 반복된다. Attending은 일련의 판단 전에 교육과정과 내용 자체를 인지하는 것이며, Interpreting이란 교육과정이 어떤 내용으로 구성되는지와 관련 기존 지식과의 연결점을 찾고 그 구조를 이해하는 것이고, Responding은 일종의 교수학적 반응으로서 어떤 순서와 설명으로 수업을 구성해야 할지 판단하고 계획하는 내재적 반응에 해당한다(Dietiker et al., 2018).

수학적 경험의 안내자로 그리고 수학 수업 설계 및 실행의 전문가로서의 교사의 역할이 강조되고 정책적으로도 권장되고 강조되지만, 학교 현장의 실제 수업 장면이나 과정에서 교사가 학생들의 문제해결 및 추론 능력을

함양할 수 있는 방향으로 과제를 제시하고 있다고 보기는 어렵다(Kim & Jeon, 2017b; Kwon & Kim, 2021; Lee & Kim, 2019). 수학과 교육과정에서 제안하는 수학교육의 목표 즉, 학생들의 수학적 사고능력 개발 및 신장하는 내용과 방식으로 수학 수업이 진행되지 않을 가능성이 크다(Kim & Jeon, 2017a; Kim, 2013). 교사들이 교육과정에서 강조하는 목표를 만족시킬 수 있는 수업을 설계하고 실행하는데 어려움을 겪을 수 있다. Marsh(1992)는 교사가 변화하는 과정에서 겪을 수 있는 어려움으로 시간의 부족, 전문성의 부족, 재정의 부족, 학부모 및 고용주에 의한 제한, 제한적 학교분위기(수동적 저항자, 효율적인 지도력 부족)등을 열거하고 있다.

여러 선행 연구를 통하여 반복적으로 강조되는 사실은, 교사의 지식과 신념이라는 첫 번째 요소와 교과서 및 교사용 지도서 등 교육 자료의 선별과 구성이라는 두 번째 요소 모두 상호 영향을 주고받을 뿐만 아니라, 수업에 있어서도 복합적으로 영향을 미친다는 점이다. 이 연구에서는 수학 교사와 교과서 간의 복합적인 상호작용을 규명하고자 하는 시도로, 교사가 교과서와 교사용 지도서의 무엇을 어떻게 이해하여 해석하며 이를 수업 설계와 실행에 적용하고자 의도하는지를 살펴보고자 한다. 다시 말해서, 이 연구에서 수업을 계획하고 실행하는 주체로서의 교사가 교과서를 어떻게 인식·이해하고 활용하는지, 수학교육에 대한 교사의 지향점은 교과서에 대한 인식 자체와 그 인식을 토대로 한 수업 실행에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 한다. 특히, 2015 개정 교육과정에서 강조하는 학생의 수학적 사고 능력이나 수학 교과역량 개발을 위해서 교사가 수학 교과서의 내용을 어떻게 활용하는지를 조사하고자 한다. 구체적으로 교사는 교과서 내의 어떤 부분을 수정이나 변형하지 않고, 어떤 부분을 수정하고 재구성하여서 학생들에게 제시하는지 그리고 그 이유는 무엇인지를 조사하고자 한다.

III. 연구방법

이 연구의 목적은 중등 수학 교사들이 수학 교과서의 내용과 문제를 어떻게 활용하고자 의도하는지, 교과서 내용을 유지하고 재구성함에 있어서 그 근거는 무엇인지를 통해 교과서를 어떻게 인식하며 이해하는지를 파악하는

것이다. 이를 위해서 선택형과 서술형을 혼합한 설문 도구를 개발하여 수학 교사를 대상으로 설문 검사를 실시하였다. 설문 응답을 수집하여 분석하였다. 이에 대하여 아래에서 자세히 기술한다.

1. 연구 대상

이 연구는 수학 교과서에 대한 교사들의 인식이 어떠한지 또한 수업 설계와 실행에 교과서를 어떻게 활용하고자 하는지를 알아보기 위해 중등 수학 교사를 대상으로 설문검사를 실시하였다. 지역에 따라 선택할 수 있는 교과서 및 출판사의 차이가 없다고 보아 응답자의 소속 지역에 제한을 두지는 않았다. 연구도구인 설문지를 수집·배포하는 과정에 있어서도 교사들에게 설문 문항을 효율적으로 전달하고 회수할 수 있는 방식을 택하였다. 이 밖에도 교원자격증 취득기관 및 교직 경력, 소속된 학교급 등에도 특별한 제한을 두지 않았으며, 교과서 내용에 대한 인식과 활용 의도를 조사하고자 하였다. 두 차례의 설문조사를 실시하였으며 중학교 교사 5명, 고등학교 교사 20명으로 총 25명의 중등교사가 참여하였다([Table 1]). 연구에 참여한 교사들은 서울 지역 9명, 인천/경기 6명, 경북 7명, 울산 2명, 전남 1명 등으로 분포되어 있다. 연구 대상자들은 소수의 수학 교사에서 시작하여 인맥으로 연구에 참여하는 것을 수락한 교사들로 이어진 결과로, 전국에 분포되어 있으나 여러 명의 소개와 추천을 통해서 이루어진 것으로, 애초에 의도한 것은 아니었다.

[Table 1] Participants Background

경력	인원 수	학교 급
5년 미만	7	고등학교
5-10년	12	중학교 4
		고등학교 8
11-15년	2	중학교 1
		고등학교 1
16-20년	2	고등학교
21년 이상	2	고등학교

2. 연구 도구

이 연구를 위해서 설문 도구를 개발하여 활용하였다. 설문 도구에 포함된 문항은 선택형과 서술형을 혼합하여 구성되었으며, 몇 선택형 문항에서는 반드시 그 선택에 대한 이유를 기술하도록 하였다. 선택형 문항을 통해서

연구 참여자들의 교과서에 대한 이해와 활용 의도의 경향성을 조사하고자 하였다.

설문의 각 문항은 교과서 및 교사와 관련된 여러 편의 선행 연구를 직간접적으로 참고하여 제작하였다. 설문의 전체적 구조와 방향을 설정하고 의도에 맞는 세부 문항을 마련한 뒤, 초안부터 최종안까지 수정하고 검토하였다. 세부 문항을 개발하는 데 있어서 중요하게 고려한 점은 교과서의 문제 또는 과제의 인지적 노력수준 측면으로, 제시한 내용을 교사들이 어떻게 수정 또는 변형할 것인가에 대한 선택 사항이나 응답 등을 인지적 노력수준의 아이디어에서 도출하였다. 이렇게 개발한 설문 도구에 대하여 예비 수학 교사 2명에게 검토하게 하였으며 각 문항에서 전달하고자 하는 의미가 연구의 의도와 일치하는지를 점검하였다. 질문에 대한 답변이 경직되어 있거나 지나치게 예상 가능하여 연구 문제를 관찰하기 어려운 문항은 제외하고, 취지에 따라 선택형 및 서술형 질문을 선택하여 수정하였다.

설문은 6개 영역(A-F)의 49개 문항으로 구성된다([Table 2]). 첫 번째 A영역에서는 현직 교사인 응답자들의 정보 및 인적 사항에 대한 정보를 수집하였다. B부터 E까지의 영역은 수학 교과서 내용 중 i)함수의 정의·예시에 대한 활용 및 인식(4문항), ii)함수 단원 문제에 대한 활용 및 인식(5문항), iii)기하 단원 문제에 대한 활용 및 인식(5문항), iv)확률·통계 단원 문제에 대한 활용 및 인식(5문항)으로 구성하였다. 마지막 F영역에서는 교과서에 대한 전반적 인식, 교육과정 및 교과역량과의 관련성 등에 대한 의견을 조사하였다.

[Table 2] Contents in each section of the Survey

영역		문항 수
A	응답자의 인적 사항	7
	교과서 내용에 대한 활용과 인식	19
B	함수의 정의와 예시	4
C	함수 단원의 문제 (일대일함수)	5
D	기하 단원의 문제 (대칭이동)	5
E	확률 단원의 문제 (경우의 수)	5
F	수학 교과서에 대한 전반적 인식	23
합 계		49

1) 연구 대상의 배경

응답자 인적사항인 A영역에서는 학교 소재지, 학교

급, 최근 3년 이내 수업하였던 학년과 수업 자료로 선택했던 교과서의 해당 출판사 등에 대하여 질문하였다 ([Table 3]). 학교 소재지는 서울, 경기, 기타 지역, 최근 수업 학년 및 교과서 출판사는 복수 응답을 허용하였다. 아울러 학부 주 전공 및 교원자격증 취득기관, 교직 경력 등에 대하여 설문하여 이러한 요소들이 교사들의 교과서에 대한 인식과 관련성이 있는지 알아보고자 하였다. 교사의 성별은 응답 내용과 큰 연관성이 없다고 판단하여 배제하였다.

[Table 3] Section A in the Survey

No.	Section A	비 고
1	소속 학교 소재지	-
2	소속 학교 급	-
3	최근 3년 이내 수업하였던 학년	복수 응답 허용
4	최근 3년 이내 수업자료로 선택하였던 교과서의 출판사	
5	학부 주 전공	-
6	교원자격증 취득기관	-
7	교직 경력	-

2) 교과서 함수·기하·확률 단위 내용에 대한 활용 및 인식 (B-E 영역)

B에서 E까지의 4개 영역은 응답에 참여한 수학 교사로 하여금 교과서에 대한 본인의 메타인식, 즉 ‘인식에 대한 인식’이 배제된 상태에서 교과서의 내용들을 어떻게 실제 수업으로 끌어오는지 알아보고자 하였다. 교사들이 교과서의 내용을 토대로 실제 수업을 계획하고 실천에 옮기는 행동을 통하여 교과서에 대한 인식과 이해도를 추정할 수 있다고 보았기 때문이다.

조사 대상 단원은 함수(B-C영역)·기하(D영역)·확률(E영역)로, 함수의 경우 교과서의 설명(B영역)과 문제(C영역)에서 각 1개씩 총 2개 영역으로 다소 비중 있게 포함하였다([Table 4]). 학교 수학에서 함수 단원은 패턴 파악과 관련된 수학적 개념을 확장시켜 수학적 관계와 변화를 분석하는 능력을 기를 수 있는 의미 있는 단원에 해당(Cooney, Beckmann, & Lloyd, 2010; Kim & Jeon, 2017b)하기 때문이다. 또한 학생들이 함수의 개념에 대해 이해하기 어려운 만큼 교사들 각각이 고유한 MKT를 가지고 있을 것이라 보고 이를 알아보고자 하였다. 이하 영역은 초등 교육과정부터 견고히 수학적 감각을 쌓아오는

전통적인 영역인 기하(D영역), 단위와 실생활 연계 및 빅데이터 산업의 대두로 최근 그 중요성이 부각되고 있는 확률(E영역)단원을 선정했다.

[Table 4] Issues in the Questionnaire

영역	소영역 구성		문형	설문 내용
	단위	설문 목표		
B	함수	정의·설명·활용과 문제·인식	1	전반적 인식과 이해
			2	수업 활용 시 내용의 유지·재구성 정도
			3	유지하는 부분 및 근거
			4	재구성하는 부분 및 근거
C	함수	문제·활용과 인식	1	교과서 내용에 관한 전반적 인식과 이해
			2	수업 활용 시 내용의 유지·재구성 정도
			3	해당 문제를 통해 발달 가능한 교과역량
			4	유지하는 부분 및 근거
			5	재구성하는 부분 및 근거
D	기하	문제·활용과 인식	1	교과서 내용에 관한 전반적 인식과 이해
			2	수업 활용 시 내용의 유지·재구성 정도
			3	해당 문제를 통해 발달 가능한 교과역량
			4	유지하는 부분 및 근거
			5	재구성하는 부분 및 근거
E	확률	문제·활용과 인식	1	교과서 내용에 관한 전반적 인식과 이해
			2	수업 활용 시 내용의 유지·재구성 정도
			3	해당 문제를 통해 발달 가능한 교과역량
			4	유지하는 부분 및 근거
			5	재구성하는 부분 및 근거

설문을 위해 발췌된 모든 교과서 내용은 2015 개정 고교 1학년 수학 교과서 1종을 토대로 하였다. 여러 출판사에서 교과서를 발간하지만 그 내용이 크게 상이하지 않아서 임의의 1개 출판사를 선택하였다. 이를 토대로 설문 내 교과서 내용의 일관성을 유지하고자 노력하였다.

B에서 E까지 4개 영역에서 공통으로 수학 교과서의 정의·설명·문제를 그대로 유지할 것인지 새롭게 재구성할 것인지 혹은 둘을 병행할 것인지 여부와 그 근거에 대하여 질문하였다. 교사가 유지·재구성한 내용은 학생들에게 어떤 도움이 되는지, 어떠한 방식으로 학생들의 수학적 사고를 확장할 수 있는지 구체적 답변을 작성하게 하였

다. 특히 이번 연구가 대체로 질적 연구의 성격을 띠는 만큼, 진술 형 답변은 코드 북을 통한 경향성 조사 이외에도 의미 있는 의견들을 채택하고 의도와 방향을 분석하고자 하였다.

3. 자료 수집 및 분석

연구 도구인 설문지는 두 번에 걸쳐서 배포하고 수집하였다. 설문지는 인쇄본과 인쇄본을 구글 온라인 설문조사 형태로 구현한 페이지 링크를 병행하여 배포하였다. 온라인 설문조사의 경우 전국 각지에서 데이터를 수집하기 용이했으며, 서술형 문항이 다수 포함된 설문조사에 효율적으로 참여할 수 있을 것으로 판단하였다. 연구 참여를 수락한 수학 교사들에게 설문 검사 도구를 직접 배포하거나, 특정 학교에 소속된 교사의 인맥을 활용하여 해당 학교의 수학 교사들에게 설문 참여하도록 요청하는 방식으로 진행하였다.

설문의 도입부에 연구의 의도와 목적을 충분히 설명하고자 하였고, 연구 참여자가 이를 이해하여 최대한 진술하고 자세히 답변하도록 요청하였다. 연구 윤리와 관련 각각의 답변 내용과 의견은 개인정보로 분류하여 이 연구가 아닌 다른 곳에 사용하거나 유출하지 않을 것임을 사전에 고지하였다. 이 과정에서 설문의 내용에 대한 추가적으로 궁금한 사항이 있는 경우 연구자에게 문의하도록 명시하였다.

이 외에도 예상 소요 시간인 40분을 고지하여 현직 교사인 응답자가 일과 시간 중 설문 참여하는 시간을 적절히 안배할 수 있도록 안내하였다. 설문조사에는 1차에서 17명, 2차에서 10명 등 총 27명이 답변하였고, 이 중 서술형 문항의 80% 이상을 누락한 2개의 응답을 제외하고 총 25명의 응답을 최종 분석 대상으로 선정하였다.

교사들의 수학 교과서 활용 특성과 교과서에 대한 인식을 알아보기 위해 수행된 설문조사에서 25개의 응답을 수집할 수 있었다. 이러한 방식으로 수집된 자료는 응답의 주요 키워드와 취지를 추출하여 작성한 코드 북을 제작하여 분석하였으며 이를 통하여 관통하는 주제를 도출하였다. 코드 북 제작은 자료 분석의 일관성을 확보하기 위한 과정이며 연구의 신뢰도를 확보하는 방법이다. 저자들은 자료를 수집하고 분석하는 전 과정에서 긴밀히 협의하였다. 그 첫 단계로 코드를 도출하여 각 코드를 조작

적으로 정의하고 검토하였으며 이러한 과정을 거쳐서 코드 북을 완성하였다.

응답자의 인적사항에 해당하는 A영역의 경우, 교사들의 소속 지역이나 학교급 등 양적 비율만을 가늠할 수 있는 부분에 해당하여 코딩에서 제외하였다. B-E의 4개 영역의 경우, 각 영역별로 교과서에서 발췌된 1개의 내용이 제시되고 이를 토대로 여러 개의 연관된 문항에 답변하는 형태이므로, 각 영역별로 코드를 추출하였다. 교과서에 전반적 인식 등을 묻는 F 영역의 경우 4개의 주제가 의도적으로 산재된 형태로 23개의 문항을 구성하고 있기에 교사들에게서 유의미한 답변을 관찰할 수 있는 몇 개의 문항을 선택하고 해당 문항들을 중심으로 코드 북을 작성하였다.

[설문조사 응답요약표] 교사들의 수학교과서 활용 및 인식

연번	B (합수-정 의)	C (일대일합수-문제)	D (기하-대칭이동 문제)
1	개념 충분히 나머지는 학생들 재구성시 예시 추가	PWCR로 판단 재구성시 예시 추가	PWCR로 판단 교과서는 일관되게 대체로 그대로 활용 희망
2	추가 설명 필요 교과서는 장비를 정확히 설명하는 것으로 충분 예시를 통한 의미전달이 교사의 역할	도움 안됨 대체로 재구성 일대일대용이 강조되는 이유 먼저 설명해 단조-일일한 설명 병행. 제시순서 변경 필요	그대로 활용 실생활 연계
3	추가 예시 필요 완전히 재구성	이해 없이 답구하기 강조 완전히 재구성	도움 안됨
4	추가 예시 필요 (합수의 개념을 고착화시킬 수 있음) 끊임없이 그대로 활용 대용의 의미를 수식이 아닌 단조로도 알 수 있도록	이해 없이 답구하기 강조 완전히 재구성 일대일대용의 의미 확인 중	PWCR로 판단 그대로 활용 대칭의 개념을 거울의 반사(실생활) 연계하여 좀더 쉽게 이해
5	합수를 정의적으로만 제시 이해하기 어려움 기존 개념과 연결 필요 신규 예시 필요 대체로 그대로 활용	PWCR로 판단 대체로 그대로 활용 아이들이 답찾기에 급급하므로 학생들에게 줄이	PWCR로 판단 컴퓨터 활용하여 직접 찍는 문제로 대체 가능
6	본질적 개념에 대해 이해하기 어려움	수학적 사고능력 개발에 도움 안됨 알기로 중등 11개 영역의 그대로 활용. 다른 문제도 비슷한 1-1 대응 보이는 발췌에 대해 이해할 수 있음.	PWCR로 판단. BUT 대체적으로 재구성

[Fig. 3] Data summary

먼저 25개의 응답을 회수한 순서대로 교사별로 응답번호를 부여하였다. 이후 1명의 교사가 참여하여 응답한 1개 응답의 설문지를 개략적으로 읽은 뒤에 B영역부터 F영역까지 하나하나의 답변들 중 해당 응답자의 특성이나 생각을 추정할 수 있는 주요 골자를 요약하여 표로 작성하였다([Fig. 3]). 응답 요약표는 여러 교사들의 응답 자체로서가 아니라 응답에 내재되어 있는 교과서에 대한 인식을 파악하기 위한 과정으로, 주제를 도출하는 데 필수적인 과정이다. 이러한 방식으로 설문에 응한 모든 교

사의 응답에 관하여 요약표를 작성하였고, 이 요약표를 통해서 영역별 응답 특성과 교사별 응답 특성을 효과적으로 파악할 수 있었다.

설문조사 응답 요약표(Fig. 3)는 B에서 F까지의 영역과 각 영역별로 25개의 응답이 모두 작성되어 있는 것의 일부를 발췌한 것이다. 해당 표를 통하여 1개 셀에 해당하는 답변을 교사별로, 혹은 영역별로 비교하고 분류하여 코드를 부여하였다. 예를 들어, 함수의 정의에 대하여 묻는 B영역의 경우 먼저 1번부터 10번까지의 일부 응답에 반복적으로 나타나는 키워드나 문구가 있는지, 표현이나 어휘가 다르더라도 응답자가 이야기하는 주요 골자가 같거나 다른 부분은 무엇인지 대략적으로 추출하였다. 이후 선정된 코드를 기반으로 코드 북을 작성하고, 이를 다시 25개의 답변과 비교하며 추가되거나 더 상세히 분류되어야 할 성질의 코드가 있는 경우 추가하여 수정된 형태의 코드를 작성하였다(Table 5). 작성된 코드들과 답변을 토대로 해당 영역에서의 교사들의 교과서 활용 특성은 어떠한지, 교과서에 대한 인식은 어떠한지를 대략적으로 가늠한 후 다음 영역으로 넘어가 같은 작업을 반복하였다.

이러한 방식으로 코드 북을 영역별로 작성하여 완성한 뒤에는, 특정 영역에서 현저하게 나타나는 응답 특성이 있는지 또는 여러 영역에 걸쳐 반복적으로 나타나는 응답 특성이 있는지 등을 통하여 교과서를 활용하는 데 있어서의 교사들이 방식이나 인식 특성을 연결 짓고 추출하였다.

예를 들어 B에서부터 E영역에 이르기까지 교사들이 나름의 방식으로 콘텐츠를 ‘추가’하여 교과서 내용을 재구성하는 방식을 면밀히 살펴보면, 교과서에 실린 정의 또는 문제를 ‘일단 수정하지 않는 상태로’ 학생들에게 제시하는 경우가 많았다. 즉, 교사 본인의 재량대로 추가하였지만 교과서에 포함된 내용은 오개념을 검토하거나 특별히 수정하는 등의 시도는 많지 않았고 이는 영역 전반에 걸쳐 나타났다.

또한 특정 영역에서 유독 현저하게 나타나는 답변들은 그 이유를 찾거나 해당 답변이 의미하는 것이 무엇인지를 파악하고자 하였다. 예를 들어, 함수의 정의에 대한 활용을 묻는 B영역에서는 대부분의 교사들이 ‘함수에 대한 추가 예시’를 통해 재구성하겠다는 답변을 하였지만, 왜 함수에 대한 추가 예시가 필요한지, 공변(covariation)이나 변화율로 설명되는 함수의 본질과 관련하여 추가 예시가 학생들의 이해를 어떻게 돕는지 등에 관한 근거를 명확히 제시한 답변은 찾을 수 없었다. 특정 주제(함수의 정의)에 대하여 대다수의 교사들이 거의 같은 방식(추가 예시)으로써 재구성을 시도하겠다는 답변을 제시한 것은 해당 영역이 유일했다.

이 연구에서의 자료 분석은 아래와 같은 방식으로 수행되었다. 먼저 수집된 원 데이터(raw data)에서 주요 답변을 주제로 설정하여 응답 요약표로 작성하였으며 이를 토대로 설문영역별 코드를 부여하였다. 일차적으로 부여된 코드를 다시 요약표와 비교해가며 코드를 확장하고 영역별로 연결하였다. 이와 같은 과정에서 필요한 경우 요약표 외에 답변원문을 확인하며 교사들의 답변 의도와 취지가 분석 과정에 모두 반영되도록 하였다. 완성된 코드 북과 응답 전반을 토대로 교과서 활용에 있어서의 교사들의 특성은 무엇인지, 교사들은 교과서를 어떻게 인식하고 있는지에 대한 주제를 선정하였다. 이제 선정된 주제별로 도출한 결과에 대하여 논의하고자 한다.

[Table 5] Codebook sample for section B

대분류	중분류	소분류	내용
내용 재구성	추가 예시 언급	충분한 근거	함수의 정의에 대한 교과서 재구성 시 추가 예시가 필요하다고 응답하였고, - 학습자의 이해도 향상에 어떤 도움이 되는지에 대한 근거를 충분히 제시하는 경우
		당위적 근거	함수의 정의에 대한 교과서 재구성 시 추가 예시가 필요하다고 응답하였으나, - 학습자의 이해도 향상에 왜, 어떤 방식으로 도움이 되는지에 대한 근거가 당위적이고 일반적인. 당연히 그래야만 한다는 자기근거에 기반을 두는 경우 (ex) 추가 예시가 없는 경우 함수의 개념을 고착화시킬 수 있음, 추가 예시는 개념 확립, 이해에 도움이 됨 등
	정의역, 공역 원소 확장	재구성 시, 대응관계를 구성하는 정의역·공역의 원소를 수 이외에 도형, 그림 등으로 확장하여야 한다고 응답한 경우	
내용 유지	정의이므로 그대로 사용	교과서의 정의는 그 자체로서 수정할 필요가 없고 그대로 활용할 수 있다고 보는 입장으로, 해당 내용이 맞는지에 대한 교사의 비판적 인식을 찾아볼 수 없는 경우	

IV. 결과분석 및 논의

수학 교과서 내용에 대하여 교사들이 어떻게 인식하고 이해하는지 그리고 이를 바탕으로 하여 그 내용과 형식을 수업에서 어떻게 활용하고자 의도하는지를 알아보려고 하였으며, 개발하여 중등 수학 교사 25명을 대상으로 설문 검사를 실시하였다. 설문 검사 자료를 분석하여 도출한 결과에 관하여 두 가지 관점에서 논의한다. 먼저, 설문에 참여한 교사들은 교과서의 내용을 어떻게 이해하며 인식하는지. 교과서 내용을 유지하고 재구성할 때 어떠한 경향성을 보이는지를 기술한다. 또한, 교사들이 교과서의 내용을 수업에 어떻게 활용하고자 의도하는지를 논의한다.

1. 수학 교사들의 교과서 활용 의도

설문에 참여한 교사들이 어떻게 교과서를 활용하는지는 크게 아래와 같이 3가지로 요약된다. 첫째, 교과서의 내용을 유지·재구성하는 등의 활용에 있어 교사들은 스스로의 자율적인 권한을 갖고 있다고 생각하며, 교과서 활용을 통한 양질의 과제 제시가 학생들이 경험하는 수학적 사고의 확장과 긴밀히 연결되어 있다는 책임의식을 가지는 것으로 보인다. 아울러 교과 목표와 교사 본인의 교육적 의도와 부합하는 내용으로 재구성할 수 있는 역량을 스스로 충분히 갖추고 있다고 인식하는 것으로 나타났다. 둘째, 교사들은 스스로 재구성 역량이 충분한 것으로 인식하지만 수정이나 보완이 필요하다고 생각하는 내용에 있어서도 그 내용을 수정하거나 보완하지 않고 그대로 수업에 활용하려는 경향을 보였다. 셋째, 교사 스스로 재구성의 필요성을 느껴서 교과서의 문제를 수정하거나 보완하려는 경우에, 그 결과물이 학생들의 수학적 사고 능력을 촉진시키지 방향으로 나아가지는 못하는 것으로 보인다. 즉, 교과서의 내용과 수정 또는 재구성한 내용 간에 인지적 노력수준의 질적인 차이를 찾아보기는 어려웠다. 이에 대하여 아래에서 자세히 기술한다.

1) 교과서 활용 권한 등에 대한 교사들의 인식

교과서는 수업 설계와 활용에 절대적인 자료이며 도구이다. 교사 스스로 교과서를 활용할 때의 자율적 권한과 역량을 통념적으로 어떻게 판단하고 있는지를 알아보고자 의도하였다. 이는 통념적인 수준에서 자기진단의 방식

으로 수행된 것으로, 실제 교사들의 교과서 활용 권한, 역할, 그리고 역량과는 차이가 있을 수 있다.

먼저 교과서 내용의 수정 및 변형에 대한 활용 권한과 관련, 교사들은 ‘교과서의 수학 문제라고 하더라도 교사에게 수업 구성에 대한 자율권이 충분히 보장되어 있으므로, 수업 목표 또는 학습자의 난이도에 맞게 얼마든지 변형이 가능하다.’에 상당수가(88%, 22명) ‘그렇다 또는 매우 그렇다’로 응답하였다. 즉 교사는 교과서의 내용을 수업에서 실행하고 적용할 때 반드시 그대로 활용하는 것이 아니라, 교사 본인의 교수 철학이나 신념을 담아 학생들의 이해를 돕는 방식으로 변형하여 제시할 수 있다는 사실을 스스로 잘 인식하고 있는 것으로 보인다.

아울러 설문에 참여한 교사들은 교과서를 어떻게 유지 또는 변형하여 활용하는지와 학생들에게 촉발되는 수학적 사고의 확장이 긴밀히 연결되어 있음을 인식하는 것으로 보인다. 이는 ‘교사가 교과서의 수학 문제를 어떻게 제시하느냐에 따라 과제를 수행하기 위한 학생들의 문제 해결, 창의·융합, 추론·증명 등 수학적 사고능력 개발 정도가 달라질 수 있다.’에 대하여 모든 교사(100%, 25명)가 ‘그렇다 또는 매우 그렇다’로 응답하였다. 또한, 교과서 활용 역량에 대한 교사 스스로의 진단이 어떠한지 질문하였는데, ‘나는 수업계획 및 실행, 평가 등에 있어 수학 교과서 및 교사용 지도서 내에 수록된 수학적 개념과 문제를 적절한 시기와 목표에 따라 어떤 방식으로 구체적으로 활용할지 판단하고 결정할 수 있다.’에 92%(23명)의 교사가 ‘그렇다 또는 매우 그렇다’로 응답하였다. 교사들은 교과서의 문제를 유지하거나 재구성하는데 있어서 스스로 얼마든지 내용을 재구성하여 학생들에게 제시할 수 있다고 생각하며, 이러한 교사의 역할과 책임이 학생들이 경험하는 수학의 폭과 관련돼 있음을 인지하는 것으로 나타났다. 그러나 이와는 대조적으로, 교과서 내용에 대한 구체적으로 재구성하고자 시도하는 경우와 그 근거를 제시하도록 하였을 때 교사들은 스스로의 재구성 하는 것이 어려우며 시간적으로 역력이 없음을 드러내었다.

교사 스스로 재구성을 의도하는 경우에, 그것이 학생들의 수학적 사고과정을 촉진하는 방향으로 유도할 수 있다고 확신하는 것으로 보인다. 앞서 언급한 바와 같이 이 연구를 위해 개발한 설문 도구의 문항들은 교사를 대상으로 하는 활용에 대한 자기 인식과 의도를 파악하고자

하는 설문이므로 실제 수업에서 구현되는 교사들의 활용 권한이나 역량과 다소 차이가 있을 수 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 결과는, 설문에 참여한 교사가 교과서 내용을 유지하거나 재구성한다고 하였을 때, 설문에 참여한 교사 개인의 신념이나 의도가 그 과정 속에 충분히 반영되어 있는 것으로 볼 수 있다.

2) 교과서 내용의 재구성에 대한 소극적 경향

위에서 살펴본 바와 같이, 설문에 참여한 교사들은 교과서 활용에 있어서 그들의 권한, 책임, 역량 모두를 충분히 갖춘 편으로 인식하는 것으로 나타난다. 그러나 이러한 요소들을 자기진단 방식으로 묻지 않고, 교육과정 등의 권위를 포함시키거나 교과서의 내용 일부를 실제로 제시했을 때 응답 결과는 다소 다르게 나타났다. 이 때 교사들은 교과서 내용의 재구성을 시도하기 보다는 교과서 내용을 그대로 활용하려는 경향을 드러내었다. 특히, 교사들은 교과서 내용을 재구성할 동기가 결여되어 있으며 객관적으로나 스스로 판단하기에 재구성할 수 있는 역량이 부족하다고 인식하였다. 다시 말해서, 교사 스스로 교과서의 내용을 재구성하여 사용할 동기가 부족한데 학생들의 선행 학습 경향으로 인하여서 학생들이 개념을 이해할 수 있도록 돕는 활동에 한계가 있다고 보았다. 새로운 용어, 주제, 개념에 대하여 선행 학습을 통해서 주입식 또는 암기식으로 접하게 되면 의미 있는 이해를 돕기 위해서 교사가 교과서가 제시한 설명을 수정하거나 변경하여서 제시하여도 학생들이 관심을 보이지 않는 것으로 판단한다고 보았다. 또한 교과서가 제시하는 설명을 또한 평가에 있어서의 형평성 문제 제기에 대비한 평가 준거로서 교과서 내용에 의존하는 것으로 나타났다.

다소 모순이 되는 측면으로, 일반적인 수준에서 자신의 재구성 역량에 대하여 긍정적인 자신감을 보이지만 막상 구체적인 문제와 상황을 제시하여서 어떻게 재구성할 것인가를 탐문할 때 교사들은 재구성하는 것을 어려워하면서 자신이 재구성 역량을 충분히 갖추지 못하였고 따라서 재구성을 시도하여도 그 결과가 크게 차이나지 않는다고 생각하는 것으로 보인다. 교사들은 '특별히 내가 바꾸어서 더 개념이해가 잘 되거나 문제가 더 좋아질 것 같지 않다'고 생각하며 이를 자신의 재구성 능력의 한계로 인식하며, 재구성을 시도할 만한 시간이 충분하지 않

아서 교과서 내용을 다루는 것에 주의하는 것으로 나타났다.

교사들은 '교과서의 수학 문제는 교육과정을 토대로 구성된 것이므로 수업에서 그대로 활용한다.'는 질문에 참여자의 32%(8명)가 중립적인 답변을 선택하였으며 40%(10명)의 참여자가 그대로 활용하겠다고 응답하였다. 이는 앞에서 교사들 스스로 판단한 교과서 재구성의 권한, 책임 및 역량이 일관되게 긍정적인 방향으로 나타났던 것과는 다소 차이가 있다. '교과서에는 교육과정이 반영되어 있다'는 사실이 교사로 하여금 교과서 내용을 수정하지 않고 그대로 유지하여 활용하려는 근거 또는 명분으로써 작용하는 것으로 추정된다.

예를 들어, 교과서의 내용을 그대로 유지하려는 경향은 설문 D영역의 1번 및 2번 문항([Fig. 4])에 대한 답변 패턴에서도 볼 수 있다. D영역에서는 고등학교 1학년 기하단원 중 '대칭이동 문제'를 제시하였는데 이 문제가 학생의 수학적 사고능력을 촉발하는 정도가 어떤지를 그리고 이 문제의 내용을 그대로 사용할 것인지 아니면 수정 등 재구성할 것인지를 질문하였다. 이 질문에 대하여 교사들은 ③ 수학적 개념, 의미에 대한 이해 없이 정확한 답을 구하는 것이 강조된다.(40%, 10명), ① 수학적 사고능력 개발에 도움이 되지 않는다.(8%, 2명), ② 암기하고 있는 공식이나 법칙에 의존한다.(8%, 2명)의 순서로 응답하였다. 과반 수 이상의 교사가 이 문제를 통해서 학생들의 수학적 사고 능력을 개발하는 것이 어려운 것으로 인식하는 것으로 보인다. 그러나 교사들은 이 문제를 학생의 수학적 사고 능력 개발에 적합한 문제로 수정하려고 시도하기 보다는 '교과서의 내용을 완전히 또는 대체로 그대로 활용'(80%, 20명)을 의도하는 것으로 보인다. 교사들 스스로가 교과서의 재구성 권한·책임·역량을 충분히 인식하지만, 실제로 재구성의 필요성을 인지할 수 있는 문제를 접했을 때 '문제를 전부 또는 대체로 재구성 하겠다'(4명)는 의도 경향은 다소 낮게 나타났다.

교사들은 대체로 교과서의 내용을 수정 또는 변형하기 보다는 제시된 그대로 활용하고자 하는 의도가 분명한 것으로 보인다. 교사들은 교과서 내용을 그대로 활용하고자 의도하는 이유로 '대칭이동을 처음 배우는 학생들에게 충분히 의미 있는 문제이므로, 문제 자체는 그대로 변형하지 않고 제시한다.' 또는 '대칭의 개념을 일상적 현상인

거울의 반사와 결합하여 좀 더 쉽게 이해할 수 있으므로 그대로 사용해도 무방할 것이라 예상된다.’ 등의 이유를 제시하였다.

사로서의 책임으로 인식하는 것으로 나타났다. 또한 양질의 문제로 재구성할 역량에 부족함이 없다고 답변하였지만, 실제 재구성이 필요한 교과서의 문제가 제시되었을 때는 적극적인 재구성을 시도하지 않고 내용을 유지하려는 경향을 보였다.

교과서 활용에 대한 교사들의 세 번째 행동 패턴으로, 교사들이 교과서의 내용에 대하여 수정 또는 재구성을 시도하는 경우에 학생의 수학적 사고능력을 촉진할 수 있는 인지적 노력수준의 high-level 과제의 특성을 포함한 단계까지는 이르지 못하는 것으로 나타났다. 수학 과제의 인지적 노력수준은 교사들이 교과서 내용의 재구성을 시도하는 데서 나아가 유의미 하게 구성되는지와 밀접하게 관련된다. 교과서에서 제안하는 수학 과제를 의미 있게 재구성 한다는 것은 low-level의 과제에서 high-level 과제로 변형할 수 있는 것을 포함한다. 재구성의 시도가 이루어지는지 그리고 교사들이 재구성을 시도할 경우에 이 재구성이 유의미하게 이루어지는지를 알아보고자 하였다.

이와 관련하여 설문문의 C영역에서 제시된 함수 문제에 대한 교사들의 응답이 보이는 패턴과 경향성을 살펴보고자 한다. 설문문의 C영역에서는 교과서에 수록된 일대일함수 문제를 발췌하여 제시하고 이 내용을 유지하거나 재구성할지 여부를 질문하였다(Fig. 5). 주어진 함수가 일대일함수인지 확인하고 일대일대응임을 증명하는 예제와 문제로서, 개념을 깊이 이해하지 않아도 예제의 알고리즘대로 절차를 수행하여 답을 구할 수 있는 과제이다. 이 내용에 대하여 교사들은 대체로 또는 완전히 재구성을 시도하고자 의도하기(24%, 6명) 보다는 그대로 활용하고자 의도하는 것으로(76%, 19명) 나타났다.

교사들이 재구성을 시도할 때 그 이유와 근거는 다음과 같다. 첫째, 교사들은 교과서의 흐름이 학습을 촉진하는 구조와 발문으로 구성되어 있지 않기 때문에 학생이 수학적 개념을 스스로 파악할 수 있도록 변형을 시도한다. 둘째, 교과서가 제시한 문제 수준이 다소 난이도가 낮아서 그 내용을 심화하는 것이 필요하기 때문에 재구성이나 변형을 시도한다. 셋째, 학생들이 특정 내용에 대하여 교과서의 예시로는 충분이 이해하기 어렵기 때문에 추가로 다양한 예시를 추가한다. 넷째, 다른 교과목에서 다루는 내용과 연결 등 교과서에서는 포함되지 않는 내

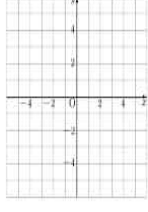
D. 다음은 2015 개정 수학 교과서에서 '대칭이동'에 대하여 설명한 문제입니다. 다음 각 문항에 대하여 선생님의 생각에 해당되는 것에 표시(✓)하거나 선생님의 의견을 서술하여 주십시오.

문제 0 다음 단계에 따라 점 A에서 출발한 빛이 점 B에 도달할 때까지 이동한 거리를 구하고, 친구와 비교해 보자.

(1) 두 거울 (A, B)을 각각 x축, y축으로 하는 다음 좌표평면 위에 점 A, B를 나타내 보자.

(2) 점 A, B를 각각 x축, y축에 대하여 대칭이동한 점 A', B'을 다음 좌표평면 위에 그리고, 그 좌표를 구해 보자.

(3) (2)의 결과를 이용하여 점 A에서 출발한 빛이 점 B에 도달할 때까지 이동한 거리를 구해 보자.



- 위에서 제시된 교과서의 예제와 문제는 학생들의 수학적 사고능력을 개발하는 데 있어 다음 중 어떤 수준이라고 생각하십니까? 선생님의 의견과 가장 가까운 보기를 선택 후, 그렇게 생각하신 이유를 말씀해 주시기 바랍니다. (중복 응답 가능)
 - 수학적 사고능력 개발에 도움이 되지 않는다.
 - 암기하고 있는 공식이나 법칙에 의존하여 문제 해결 과정이 명확하고 모호함이 없다.
 - 수학적 개념, 의미에 대한 이해 없이도 정확한 답을 구하는 것이 강조된다.
 - 문제 해결 시 기존의 수학적 개념과 연결하여 수학적 의미를 발전시킨다.
 - 수학적 개념, 절차, 관계를 탐구하고 추측하는 등의 다양한 시도로 문제를 해결한다.
 - 기타
- 위에서 제시된 교과서의 문제를 수업에 활용할 경우, 다음 중 어떤 수준으로 교과서의 내용을 유지 또는 재구성하시겠습니까?
 - 교과서의 내용을 완전히 유지
 - 교과서의 내용을 대체로 유지하고 일부를 재구성
 - 교과서의 내용을 일부를 유지하고 대체적으로 재구성
 - 교과서의 내용을 거의 완전히 재구성
 - 기타

[Fig. 4] Survey item in section D

3) 교과서 내용 재구성의 특징

교사들은 교과서 재구성에 대한 스스로의 자율적 권한과 책임을 충분히 알고 양질의 문제를 제공하는 것을 교

용을 설명하는 것이 필요하며 무엇보다도 교과서와 교사용 지도서가 제공하는 문제들이 다양한 학생들의 수준을 만족하기에는 다소 부족하며 특히 고등학생들의 경우에 대학 입학시험과 관련하여서 교과서에서 제시하는 문제의 수준이 수학능력시험에서 제시된 문제의 수준과 상당한 차이가 있다고 보기 때문이다.

C. 다음은 2015 개정 수학 교과서에 수록된 ‘함수’에 대한 문제입니다.

| 일대일 대응 증명하기 |

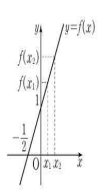
예제 1 함수 $f(x) = 2x + 1$ 이 일대일대응임을 보이라.

중요 임의의 두 실수 x_1, x_2 에 대하여 $x_1 \neq x_2$ 이면

$$f(x_1) - f(x_2) = (2x_1 + 1) - (2x_2 + 1) = 2(x_1 - x_2) \neq 0$$

이므로 $f(x_1) \neq f(x_2)$ 이다.

또한, 함수 $y = f(x)$ 의 공역과 치역이 모두 실수 전체의 집합이므로 함수 $f(x) = 2x + 1$ 은 일대일대응이다.



6. 다음 함수 중에서 일대일함수를 찾고, 일대일대응인지 확인하라.

(1) $f(x) = -x + 2$ (2) $f(x) = |x|$

(전략)

2. 위에서 제시된 교과서의 문제를 수업에 활용할 경우, 다음 중 어떤 수준으로 교과서의 내용을 유지 또는 재구성 하시겠습니까?

- ① 교과서의 내용을 완전히 유지
- ② 교과서의 내용을 대체로 유지하고 일부를 재구성
- ③ 교과서의 내용을 일부를 유지하고 대체적으로 재구성
- ④ 교과서의 내용을 거의 완전히 재구성
- ⑤ 기타

(중략)

5-1-2. 해당 문제를 재구성할 경우, 어떻게 재구성하시겠습니까? 재구성의 유형과 구체적인 내용에 대하여 서술하여 주십시오.

[Fig. 5] Survey item on 1-1 function

주목할 점은 재구성을 시도하는 경우에 내용의 인지적 노력수준의 변화와 관련하여서, 구체적으로 어떻게 재구성 할 것인지에 관하여서 참여 교사들은 ‘일대일대응이 되기 위한 조건을 탐색하는 과정을 추가한다.’, ‘설명하라거나 문제를 변형시켜보라고 요구’, ‘조건에 따라 일대일대응인 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어서 문제를 제

시함’등으로 다소 모호한 설명을 제시하였다. 이러한 재구성의 방식은 일대일 대응의 조건을 암기하는 부분을 추가하거나, 여타 목적어나 재구성의 의도를 명확히 하지 않은 채 단순히 학생의 추가 설명과 문제 변형을 요구하는 경우 등 high-level 과제의 특성을 포함하는 수준에는 도달하지 않는 것으로 나타났다. 즉, 교사들이 일말의 재구성을 시도하는 경우에도 재구성한 내용이 개념적 이해를 통한 문제해결, 추론 및 정당화 등을 촉진하는 단계에 이르지 못하는 것으로 보인다.

또한 교사들은 교과서가 제시하는 특정 수학적 아이디어와 주제의 정의와 설명에 관하여서 교과서 내용을 그대로 활용하거나 대체로 유지하겠다는 의견이 전체의 80%(20명)로 나타났다. 함수의 정의에 관한 교과서 내용을 재구성 할 경우에 어떻게 할 것인가에 대하여 대부분의 교사들은 ‘예시 추가’를 제시하였다. 재구성을 시도하겠다고 응답한 교사들 모두는 ‘학생들의 이해를 돕기 위하여서는 교과서의 예시 외에 함수에 대한 추가 예시가 필요하다’고 언급하였다. 이는 교원양성기관에서 주로 사용하는 ‘수학교과교재연구 및 지도법’ 과목의 교재에서 강조하는 내용을 그대로 수용하여 인식하는 결과로 주목할 만한 대목이다.

그러나 설문에 참여한 교사들 중에서 함수의 정의를 설명하며 추가 예시가 필요한 이유에 대하여 충분한 근거를 들어 설명한 경우는 극히 드물었다. 학생들의 이해와 개념 구조화에 어떤 도움이 되는지 또는 함수의 본질적인 이해를 위하여 필요한 공변의 개념이나 변화율에 대한 언급이 전혀 포함되어 있지 않았다. 교사들은 추가 예시에 대한 근거로서 ‘학생들의 이해에 도움이 되므로 추가 예시가 필요하다’는 식으로 그 의미를 반복하거나, ‘추가 예시가 없는 경우 함수에 대한 의미를 고착화할 수 있다’는 모호하고 부정확한 근거를 제시하였다.

설문에 참여한 교사들은 예시 추가 외에도 함수의 정의에 관한 교과서의 설명을 다양한 방법으로 재구성한다고 응답하였다. 그러나 이 경우에도 응답자들이 제시하는 재구성의 근거는 재구성의 방식을 충분히 뒷받침해주지는 못하였다. 이러한 결과는 설문에 참여한 교사들이 실제 특정한 방식으로 교과서의 문제를 재구성하더라도 그 방식이 학생들의 수학적 사고능력 개발 및 확장에 어떻게 도움이 되는지를 명확하게 설명하지는 않는다. 즉, 교

사가 재구성을 시도하지만, 그 재구성이 수학적으로 어떤 의미가 있는지에 대하여는 그 이유와 근거를 들어서 분명하게 설명하지는 못하였다. 또한 교사들은 다양한 방식으로 교과서의 내용 또는 문제에 대하여 재구성을 시도하지만, 그 재구성의 결과가 기존의 내용에 비하여 학생의 수학적 사고능력을 촉진하는 의미 있는 수준으로까지는 이르지 못하는 것으로 나타났다.

2. 교사들의 교과서에 내용에 대한 인식과 이해

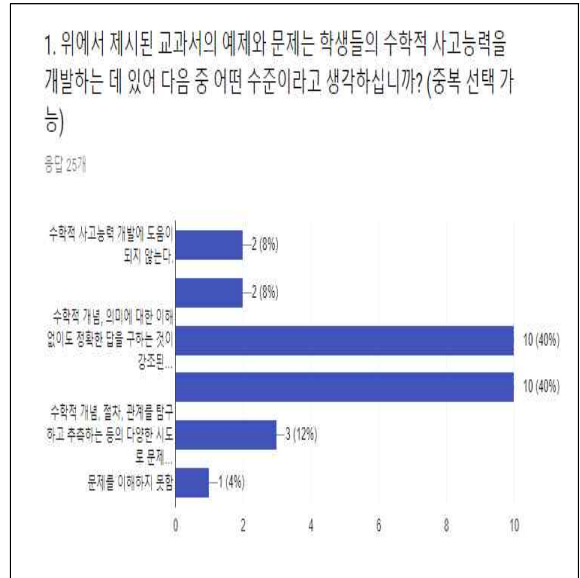
교사들이 수학 교과서에서 제시하는 정의와 문제나 과제를 수업에서 활용하는 데 있어서 그 특성은 크게 세 가지로 구분된다. 교과서 활용 권한과 역량에 대한 인식, 필요성이 인정되는 재구성을 시도하지 않는 경향, 재구성을 시도하는 경우에도 유의미한 수준까지 도달하지 못하는 측면 등이다. 이를 바탕으로 설문에 참여한 교사들이 교과서를 어떻게 인식하며 이해하고 있는지에 관하여 논의하고자 한다. 교사들이 교과서를 어떻게 인식하고 있는지는 설문의 F영역과 B-E영역에서 실제 교과서를 활용하는 교사들의 행동 패턴과 연결하여 종합적으로 분석하였다.

1) 학생의 수학적 사고 및 교과역량 개발에 대한 이해

수학 교과서에 수록된 대부분의 문제들이 low-level 과제의 특성을 나타낸다(Hong & Kim, 2013; Kwon & Kim, 2021; Kwon & Kim, 2013; Kim, & Kim, 2013; Lee & Kim, 2019). 교사들은 대체로 교과서 문제의 인지적 노력수준에 대한 이해나 경험이 부족하며 당연하게도 과제의 특성을 제대로 판별해내지 못한다는(Kim, & Kim, 2014; Lee & Kim, 2013; Mun & Kim, 2015) 점은 선행 연구를 통해 밝혀져 온 바 있다.

이 연구에서도 교과서 내용의 유지 및 재구성을 위해서 교사가 수업 설계 및 실행 이전에 먼저 교과서의 내용을 통해서 학생들이 선수 학습내용과 연결하며 문제 해결을 위한 다양한 시도 등 의미 있는 수학적 경험을 할 수 있는가를 고려하여야 한다. 교사들은 대체로 교과서 문제의 인지적 노력수준과 더불어 교과역량을 충분히 이해하는 것으로 보기 어려웠다. 설문에 제시된 low-level 문제에 대하여 교사들은 ‘수학적 사고능력 개발에 도움이 되지 않는다.’(56%, 14명), ‘암기하고 있는 공

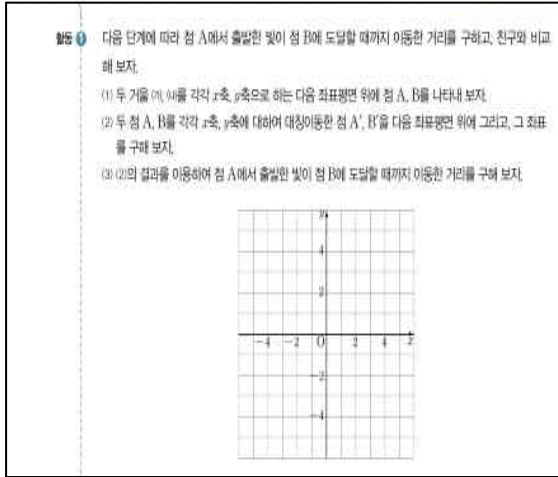
식이나 법칙에 의존하여 문제 해결 과정이 명확하고 모호함이 없다’ 또는 ‘수학적 개념, 의미에 대한 이해 없이도 정확한 답을 구하는 것이 강조된다.’ 등을 선택하였다 ([Fig. 6]). 이는 low-level 과제를 묘사하는 특성이다. 한편, 11명(44%)의 교사들은 ‘문제 해결 시 기존의 수학적 개념과 연결하여 수학적 의미를 발전시킨다.’ 또는 ‘수학적 개념, 절차, 관계를 탐구하고 추측하는 등의 다양한 시도로 문제를 해결한다.’ 등과 같이 high-level의 과제로 인식하는 것으로 드러났다.



[Fig. 6] Teachers' understanding of textbook tasks

선행 연구의 결과와 마찬가지로, 학년이나 단원에 상관 없이 제시된 문제에 대하여 교사들의 응답 결과는 대부분 해당 문제의 인지적 노력수준을 실제보다 높게 오인하는 경향을 드러낸다(Kim & Kim, 2014; Lee & Kim, 2013). 미국의 초등학교 교과서인 Everyday Mathematics를 교사들이 어떻게 활용하는지를 살펴본 연구에 따르면, 미국 초등 교사들은 해당 과제의 의도된 인지적 노력수준을 high-level 단계로 올바르게 인지하더라도 그 과제의 수준을 그대로 유지하여 수업에 제시하는 경우보다 low-level 수준으로 하향하여 실행하는 경우가 많은 것으로 나타난다(Kim, 2011; Stein, Kim & Seely, 2006). 하물며 교사가 low-level의 과제를 high-level로 인식하는 경

우에는 문제를 변형하지 않은 자체로서 충분히 학생들의 수학적 사고 능력을 촉진하는 것으로 오인하기 때문에 바람직한 방향으로의 재구성이 발생하기 더욱 어려울 수 있다.



[Fig. 7] Textbook task labeled with problem-solving, creativity, & communication

나아가 제시된 교과서 문제를 통해 2015 개정 교육과정에서 제시하는 교과역량 개발에 도움이 되는가에 관하여서, 교사들의 판단은 교과서 집필진이 교과서 내용에 명명한 교과역량과 일치하지 않는 경향을 보였다. 교과서 내용에서 다음 문제([Fig. 7])는 ‘문제 해결, 창의·융합, 의사소통 역량을 향상하기 위한 문제로 표기되어 있다. 이에 대한 교사들의 판단은 중복 응답이 가능하도록 설정하였을 때, 문제해결 56%(14명), 창의·융합 16%(4명), 의사소통 24%(6명) 등으로 응답하였다. 이러한 결과만을 보면, 절반 이상의 교사들이 ‘해당 문제로서 문제해결 역량의 향상이 가능하다’고 답하여 이를 교과역량에 대한 판단을 올바르게 하고 있는 것으로 볼 수 있다. 그러나 왜 제시된 문제를 통하여 해당 교과역량의 발달이 가능한가?’에 대하여서는 교사들은 의미 있는 근거를 제시하지는 못하였다. 특히 ‘문제를 풀이하는 것이므로 문제 해결에 도움이 된다.’로 판단하여서 2015 개정 교육과정에서 제시하는 교과역량 수준의 ‘문제해결 역량’을 단순히 문제를 접하고 풀어보는 자체로 향상시킬 수 있다고 혼동하는 것일 수 있다. 또한 각자 구한 결과를 ‘친구와 비교해

보자.’ 등의 지시문을 통하여 의사소통 역량을 향상시킬 수 있을 것이라고 추정된 경우가 많았다. 창의·융합 역량으로 특정된 경우에 있어서도 빛의 반사와 관련된 성질을 수학 이외의 과학 과목에서 배우게 되므로 표면적으로 다른 과목의 맥락에서 다루므로 이를 융합으로 간주하는 것으로 보인다.

특히, ‘토론 문제’에 대한 상당한 피로감을 드러내었는데, 토론 문제로 제시된 내용이 전혀 창의적이거나 의사소통이 필요한 문제가 아니고 단순히 ‘토론’으로 구분한 것으로 인식하였다. 이러한 유형의 문제에 대하여 실제로 수업에서 토론이 가능한지에 의문을 제기하며 ‘토론하라’는 문구를 형식적으로 붙인 것에 지나지 않는 것으로 인식하였다. 또한 수업에서 실제로 다루어야 할 분량이 많아서 토론 시간이 부족한 점 등 토론할 수 있는 상황을 조성하는 것이 매우 어려운 것으로 지적하였다. 무엇보다도, 학생들이 이러한 방식의 토론 활동에 전혀 흥미를 느끼지 못하며 참여할 의지를 보이지 않는다는 것이다. 무엇보다도, 교사들은 교과서 문제에는 결정적인 풀이 방법을 힌트처럼 주어져 있어서 토론 활동의 목적이나 의도가 무색한 경우가 많은데, 단순한 절차 활용 문제 풀이에 있어서 토론의 의미가 없으며 풀이 방법이 정해져 있어서 토론할 내용이 없는 것으로 보았다. 또한 문제에서 토론하도록 지시하지만 토론할 만한 상황이 제시되어 있지 않으며 의사소통과 관련이 없는 문항으로 보인다는 점을 지적하였다. 결국, 2015 개정 교육과정을 반영한 교과서에 대하여 교사들은 학생들의 수학적 사고를 개발하고 확장하는 데 도움이 되기보다는 한계가 있으며 난이도가 다양하지 못한 것으로 이해하는 것으로 나타났다.

수학 교과역량에 대하여서 교사들은 교육과정에서 목표로 제시하고 있지만 그 교과역량을 기르는 것이 단순히 교과서에서 제시하는 문제 풀이를 통해서 이루어질 수 있는 것인지에 대한 의구심을 가지는 것으로 나타났다. 교육과정에서 목표로 설정한 6가지 교과역량 중에서 몇 역량은 수학 교과만의 특성과는 맞지 않은 것으로 이해하는 것으로 나타났다. 학생들이 이러한 교과역량을 개발하는데 있어서 문제의 내용이 그 능력을 기를 수 있도록 구성되는 것이 중요한 점인데 이러한 측면이 충분하다고 볼 수 없다는 것이다. 교과서의 문제들은 지나치게 형식화 되어 있어서 학생들 대부분이 공식을 활용하여 답을

구할 수 있는 형태이며, 논리적 사고 과정을 경험할 수 있기보다는 계산 수행을 요구하는 문제들로 인식하였다.

교육과정에서 제시하는 수학 교과역량은 수학 교과에서 개발하는 학생의 수학적 역량으로 수학교육의 목표이다. 따라서 학교 수학에서 제시하는 교과역량은 수학교육의 틀 안에서 수학적으로 그리고 수학적 과정(process)으로 설명되고 납득될 수 있어야 한다. 교육과정과 교사용 지도서에서 교과역량이 이론적으로 정의되어 있지만, 교사들은 그 교과역량을 교과서가 제시하는 문제를 통해서 어떻게 기를 수 있는지에 대해서 충분히 납득하지는 못하는 것으로 나타났다. 교과서나 교사용 지도서에서 이에 대하여 교사들이 충분히 이해하고 수업에서 적절히 실행할 수 있는 구체적이고 명확한 설명을 제공함으로써 교사들을 실질적으로 지원하여야 한다.

2) 교과서 내용을 충실히 따르는 경향

교사들의 교과서에 대한 인식 중 하나로, 일단의 수학적 정의나 개념, 예제와 문제 등이 교과서에 수록되어 있는 경우 비판적 인식과정을 거치지 않고 신뢰하는 경향을 드러낸다. 교과서 내의 설명이 학생들의 오개념을 형성할 우려는 없는지, 중의적으로 해설될 여지가 있는 정의는 없는지, 예제와 문제의 배치와 내용이 학생들로 하여금 기존의 지식과 해당 내용을 연결하고 적절히 구조화하는 방향으로 구성되어있는지 등에 대하여 비판적 시각을 견지하지는 않는 것으로 나타난다.

설문에 참여한 교사들 중 이수미(가명) 교사의 응답은 대표적으로 이러한 경향을 보여준다. 이수미 교사는 C영역에서 제시된 일대일 함수 문제가 학생들의 수학적 사고능력 개발에 도움이 되지 않으며, 암기하고 있는 공식이나 법칙에 의존하여 문제 해결 과정이 명확하고 모호함이 없다고 응답하였다. 이렇게 응답한 이유 또한 “(해당 문제가 학생들로 하여금) 일대일 대응임을 이해하(여 풀게 하)기 보다 암기로 증명하는 경우가 많아서”라고 응답하였다. 그럼에도 불구하고, 이수미 교사는 제시된 교과서의 문제를 수업에서 실행하는 경우, 교과서의 내용을 완전히 그대로 활용하겠다고 응답하였다. 이수미 교사 스스로 해당 문제를 해결하는 과정에서 학생들이 적절한 추론이나 수학적 사고과정을 거치기보다 암기하고 있는 공식이나 법칙에 의존한다고 응답하였다. 그럼에도 불구

하고, 이러한 문제를 변형하지 않고 그대로 유지하겠다고 밝힌 것이다. 교과서의 문제를 그대로 활용하는 이유에 대하여는 “다른 문제도 비슷하니까.”와 같이 응답하였다. 교사 자신이 문제의 재구성을 시도하여도 제시된 문제와 같거나 유사한 수준의 결과가 나올 것임을 인지하고 있는 것으로 보인다. 혹은 교사 본인이 또한 여타 다른 교과서와 문제집을 참조하더라도 ‘일대일함수 및 일대일대응을 증명’하는 취지에 있어서는 유사한 문제가 빈번히 수록되어 있을 것임을 알고 있는 것으로 보인다. 어떠한 이유에서도 교사가 ‘암기에 의존하는 문제’임을 알고 있음에도 불구하고 그대로 활용하고자 의도하는 것은 분명한 것으로 보인다.

함수·기하·확률로 구성된 C, D, E영역에서도 이러한 경향성을 확인할 수 있다. 각 영역별 5-1번 문항에서는 제시된 문제를 재구성하는 경우, 어떠한 유형으로 재구성할 것인지 선택형으로 제시하였다. 선택보기로는 ‘숫자 변형, 제시순서 변경, 예시 삭제, 예시 추가, 특정문제 제외, 특정 문제 추가, 빈칸 삭제, 빈칸 추가, 소문항 삭제, 소문항 추가, 풀이과정에 대해 설명하도록 요구, 풀이과정에 대한 설명을 제외, 문제 해결에 단서가 되는 부분 삭제, 문제 해결을 위한 단서를 제공’ 등으로 제시하였다. 이에 대한 교사들의 응답 결과는 Fig. 8과 같다. 전 영역에서 숫자나 순서, 예시나 문제를 변형하거나 삭제하는 방향보다는, 기존의 상태를 유지하며 새로운 예시를 특정 문제를 추가하거나, 빈칸과 소문항을 추가하거나 풀이과정에 대한 추가적인 설명을 요구하는 등 다양한 소재들을 ‘추가하는’ 방향으로의 재구성하고자 의도하는 것으로 나타났다.

교과서는 국가 차원에서 수립한 교육과정을 원활히 수행하기 위해 대단위의 전문가와 연구진이 참여하여 만든 수업 자료이다. 어쩌면, 교사가 교과서를 신뢰하고 교과서의 내용은 수정을 가하지 않으면서 여기에 본인만의 새로운 콘텐츠를 추가하는 방식으로 수업 자료를 구성하는 것은 일정 정도 타당한 것일지도 모른다. 그러나 학생으로 하여금 계산에 치우친 문제풀이와 천편일률적인 문제들을 경험하게 할 것인지, 다양한 논리의 고리로 기존의 앎과 새로운 지식을 구조적으로 연결해가며 수학 고유의 사고력을 촉진하는 문제들을 경험하게 할 것인지는 상당한 부분이 교사의 실행에 달려있다고 볼 수 있다. 교사가

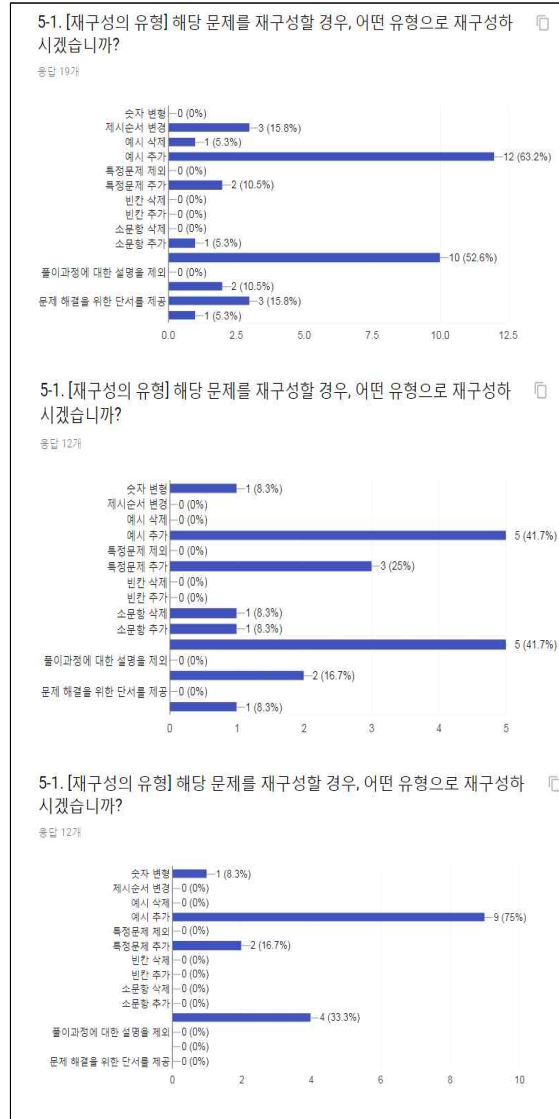
교과서의 내용을 비판적으로 바라보지 않고 일단 그대로 사용하려는 경향은 학생들이 접하는 학습 기회의 다양성을 소거하고 보다 나은 방향으로 교과서를 개선하려는 움직임에 있어 일종의 장벽으로 작용할 수 있을 것이다.

3) 평가 준거로서의 교과서

마지막으로 수학 교과서를 인식하는 교사들의 가장 큰 특성 중 하나는 교과서를 평가 준거로서 기능적으로 인식하고 있다는 점이다. 이를 가장 잘 보여주는 설문 문항은 교과서에 대한 전반적 인식에 대하여 질문하였던 F 영역의 14번 문항에서 드러난다. “수업의 계획과 실행에 있어 교과서 및 교사용 지도서상의 내용을 그대로 유지하는 경우, 그러한 상황이나 이유는 무엇입니까?”와 같은 질문에서, ‘교과서가 평가의 준거가 되어야 하므로, 학생 평가에 있어서의 형평성이나 동료 교사들의 이러한 인식은 F영역의 8번 및 9번 문항의 설문을 통하여도 볼 수 있었다. 교과서의 수학 개념 또는 문제에 있어 전일부의 재구성이 필요하다’고 생각함에도 불구하고, 개인적·환경적 기타 사유로 재구성하지 못한 경험이 있는지에 대한 물음에 56%(14명)의 교사가 매우 그렇다 또는 그렇다고 응답했다. 특히 그 이유로서 ‘평가’와 관련된 답변으로는 ‘동일 학년을 담당하는 교사가 여러 명이므로, 교과서외의 문제를 변형하여 학생들을 평가하는 것은 담당 학급별 형평성에 어긋날 수 있음(40%, 10명)’, ‘수행평가·정기고사 등 학생들이 접하는 평가에서 어차피 교과서 수준의 문제를 활용하므로, 수업에서도 교과서 내의 문제를 활용할 수밖에 없음(20%, 5명)’, ‘수행평가·정기고사 등 학생들이 접하는 평가에서 제시되지 않는 문제는 성적과 무관하므로 학생들이 흥미·관심을 유도할 수 없음(16%, 4명)’ 등 중복 응답을 고려하더라도 비중 있게 나타났다.

그 외에도 ‘학교 행정 등 시간 관리와 관련한 기타 사유로, 문제 변형·보완을 위한 충분한 연구 시간이 확보되지 않음(52%, 13명)’ 등 교사들의 답변에서 유추할 수 있는 것은, 교과서의 내용이나 문제가 양질인지 여부 등 교과서가 콘텐츠기반의 수업도구로서 인식되는 것이 아니라 해당 교사가 처한 행정적 상황이나 평가의 의무 등 교육수요자인 학생의 역량 발달과는 다소 동떨어진 하나의 기준으로서, 기능적으로 작동한다는 것이다. 교과서가 수업의 매개체이기보다 중국적 평가 준거로서 더 강하게

가능하는 현실에서는, 면밀히 그 내용을 탐구하고 학습자의 수학적 사고를 확장시키는 방향으로 제대로 역할을 수행하는지에 대한 점검은 후순위로 밀려날 수밖에 없을 것이다.



[Fig. 8] Teachers' Ways of adapting or modifying the task in section C, D, E

V. 결론 및 제언

이 연구는 중등 수학 교사들이 수학 교과서의 내용과 문제를 어떻게 활용하는지, 어떤 경우에 수학 교과서의 내용을 유지하여 활용하고, 어떤 경우에 재구성하여 활용하는지와 그 근거는 무엇인지를 통해 교사들이 교과서를 어떻게 인식하고 이해하고 있는지를 탐색하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 설문 검사 도구를 제작하여 중등 수학 교사를 대상으로 검사를 시행하여 자료를 수집하고 분석하였다.

수학 교과서에 대한 교사들의 활용 특성은 크게 세 가지로 요약된다. 첫째, 교과서의 내용을 유지 또는 재구성 등의 활용에 있어서 교사들은 스스로의 자율적인 권한을 충분히 갖고 있다고 생각하며, 교과서 활용을 통한 양질의 과제 제시가 학생들이 경험하는 수학적 사고의 확장과 긴밀히 연결되어 있다는 책임감을 인식하는 것으로 보인다. 아울러 교과 목표와 교사 본인의 교육적 의도와 부합하는 내용 재구성 역량을 스스로 충분히 갖추고 있다고 생각하고 있었다.

둘째, 연구에 참여한 교사들은 스스로 재구성 역량이 충분하다고 인식하고 있음에도 불구하고, 수정이나 보완의 필요성이 있는 교과서의 내용을 바꾸지 않고 그대로 쓰려는 경향을 보였다. 다소 모순된 점으로 교사들이 재구성 역량이 있다고 스스로를 인식하면서 동시에 재구성하기 어려워하는 것으로 나타났는데, 교사들이 재구성할 수 있는 시간적 여유가 충분하지 않은 것으로 느끼며 한편 재구성의 결과물이 교과서의 구성 체계를 유지하지 못할 것으로 인식한다는 사실이다. 셋째, 교사 본인이 재구성의 필요성을 느껴 문제의 수정이나 보완을 시도하는 경우에도, 그 결과물이 학생들의 수학적 사고 능력을 보다 촉진할만한 수준으로 일어나지 않았다. 즉, 재구성하여 변화를 꾀한 문제가 학생들의 수학적 사고력을 촉진하지는 못했다.

이러한 결과는 교사들이 스스로 충분하다고 인식했던 재구성 역량은 모순을 내포하고 있으며 그 판단의 근거가 다소 빈약함을 드러내는 것으로 볼 수 있다. 수학적 이해에 대하여 구조적이고 종합적으로 그 근원적 의미를 깊이 있게 이해하거나 학생들의 진술과 수학적 사고에 대한 아이디어가 풍부하지는 않은 것으로 파악된다.

교과서에 대한 교사들의 인식과 이해는 아래와 같은 세 가지로 제시할 수 있다. 먼저, 교사들은 교과서에 수록된 문제의 인지적 노력수준뿐만 아니라 해당 문제로서 발달시킬 수 있는 교과역량에 대하여도 잘 이해하지 못하는 것으로 보인다. 그럼에도 불구하고, 교사들은 교과서의 내용이 학생들의 수학적 사고능력이나 수학 교과역량을 기르는데 적절하지 못한 것으로 그리고 다양한 학생들의 수준을 맞는 여러 가지 유형과 수준의 문제를 제공하지는 않는 것으로 인식하고 있다. 이것은 교육과정의 공표와 더불어 교육과정의 존재 의의라고도 볼 수 있는 교과역량에 대한 이해를 교사들이 충분히 전달받지 못하는 현실적인 측면과 더불어, 교과서에 제시되는 문제의 상당한 비중이 low-level의 인지적 노력수준에 해당하는 점은 개선이 되어야 할 시급한 당면 과제일 것이다. low-level의 문제로는 교과역량을 실질적으로 발달시키기 어려우며 문제 풀이 활동 자체로는 학생들의 교과역량을 개발하기는 매우 어려운 일이다.

대체로 교사들은 교과서 내용을 적극적으로 수용하여 교과서가 제시하는 내용과 형식을 그대로 따라서 수업에 활용하고자 의도하는 경향을 보인다. 교사 스스로 적절한 설명과 문제를 추가하여 보충하는 형태로 재구성을 시도하지만 재구성 이라기보다는 표면적인 수정에 그치고 있다. 교사들이 교과서가 제시하는 내용이나 형식 예를 들어서 특정 교과역량으로 표기된 문제를 실행하는 경우에도 이에 동의하지 못하면서도 이를 수업에 적용하고자 의도하는 것으로 보인다. 이에 대한 근거로 교사들은 교육부라는 정부 기관에서 수학 교육을 통해 향상시켜야 하는 능력을 결정하고 그 능력을 향상하기 위해서 교과서에 적절한 문제를 제시한 것으로 간주하며 교과서의 문제를 활용하는 것을 당연한 것으로 받아들이는 것이다. 연장선상에서 교사들은 소위 전문가들이 교과서를 개발하였으므로 교과서 내용을 활용하면 그 능력이 향상될 것으로 인식하는 것이다.

물론 교과서의 내용을 신뢰하고 충실히 이행하고자 하는 교사들의 의도와 관행은 매우 중요한 합의일 수 있다. 그러나 수학교육의 목표와 그 목표를 구체화한 교과서의 내용과 형식은 수학교과본의 본질과 그 맥을 같이 하여야 한다. 특히 교과서는 수학교육이 지향하는 수학적 사고능력 개발을 구체화할 수 있는 내용과 형식을 담고 있어야

한다. 이에 상응하게 교사는 교과서의 내용을 이론적 근거에 기반을 두어 검토하고 검증할 수 있어야 하여야 하며 이는 교사가 갖추어야 할 매우 기본적인 수업설계역량이다. 수업설계역량(pedagogical design capacity)이라 함은 학생의 수학적 사고능력 향상을 위해 적절한 수학 과제를 선택 또는 개발하여 그 과제를 실행하는 데 있어서 반응하는 학생의 사고를 예상하며 촉진하기 위한 다양한 수업 전략 및 평가 전략을 활용하는 능력을 의미한다(Brown, 2009; Kim & Jeon, 2017a). 무엇보다 학습목표 또는 성취기준에 부합하는 적절한 수학 과제를 선별 또는 개발하는 능력이 우선인데, 여기에서 학습목표 또는 성취기준을 학생의 수학적 사고능력 또는 교과역량 개발을 가능하게 하는 내용으로 기술하여야 한다. 교과서 또는 교육과정에서 제시하는 학습목표와 성취기준은 알고리즘, 법칙, 공식 등의 절차적 지식을 적용하여 답을 찾는 기능 수행을 강조하는 경향을 보인다(Kim & Jeon, 2017b; Kwon & Kim, 2013; Kwon & Kim, 2021; Lee & Kim, 2019). 이를 보완할 수 있는 학습목표 또는 성취기준을 설정하여 기술하는 경험이 필요하며 그렇게 설정한 학습목표와 성취기준에 부합하는 수학 과제를 선별 또는 개발하는 연습이 필요하다. 이러한 내용으로 구성된 체계적인 교육과정을 개발하여서 교원양성 교육과정과 교사 재교육 프로그램으로 활용하여야 할 것이다.

구체적인 실행 방안으로서 예비교사 및 교사들은 교과서 문제에 대한 비평적인 관점을 기르고 이를 토대로 다양한 사고 능력을 개발하기 위하여 여러 수준의 문제로 수정 또는 변형하는 연습이 필요할 것이다. 다시 말해서, 교과서에 제시된 문제의 숫자를 변경하는 등의 매우 피상적이고 형식적인 활동을 넘어서 교과서의 문제를 통해서 학생들이 학습하게 되는 내용과 사고를 이론에 근거하여 비평적으로 분석하고 검증하는 학습 경험이 필요하다. 이러한 경험을 구현할 수 있는 질적 수준을 담보한 교원 양성기관과 교사 재교육을 위한 교육과정 개발이 필요하다.

교사들은 교과서를 본인의 교육 철학을 펼칠 수 있는 수업의 한 요소로 바라보기보다, 현재 우리나라의 현실상 공정한 평가와 형평성에 어긋나지 않는 수업을 위한 한 도구로써 교과서를 인식하고 있다. Sleep & Eskelson(2012)은 양질의 수업은 교사의 MKT 수준이 결정하기 보다는,

교사가 학생들에게 어떠한 과제를 제시하고 학습자가 어떤 방식을 통하여 해당 과제들을 탐색하는지, 이 과정에서 가이드로서의 교사의 역할은 어떤 부분인지 등 교사 자신이 지닌 신념과 철학이 보다 선행하여 영향을 미친다고 보았다. 이러한 주장에 따르면 교과서를 도구적으로 인식하는 교사들의 태도가 학생들의 지식을 구조화하고 수학적 경험을 넓히는 긍정적 방향으로 영향을 미칠 수 있을지는 다소 회의적이라고 볼 수 있다. 교사는 교과서 활용에 있어서 주체적이고 책임감 있는 자세로 교과서 내용을 살펴보고 수업에 적용할 수 있어야 한다. 즉, 개념이해, 절차활용의 능숙함, 전략적 문제해결, 추론능력, 긍정적 태도 등의 복합적 연결체로서의 학생의 수학적 사고역량(mathematical proficiency, Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) 개발이 수학 수업의 목표로 설정되어야 한다. 이러한 수업을 설계하고 실행할 수 있는 교사들의 능력은 교사의 지식수준과 밀접하게 연관되며 이는 수업의 질적 수준에 영향을 준다(Charalambous & Hill, 2012; Hill & Charalambous, 2012; Sleep & Eskelson, 2012). 향후 교사들의 MKT를 측정하고자 시도했던 선행연구의 프레임워크에 따라 다양한 MKT를 가진 교사들을 선정하고, 이들이 한국의 수학 교과서를 어떻게 활용하고 인식하는지에 대한 후속 연구가 이어진다면 교사의 지식, 수업설계역량, 교과서 활용 간의 관계를 파악하여 규명함으로써 이론적 근거를 제공할 것으로 기대한다.

학생들은 교사들의 수업 실행을 통해 학교 수학의 의미를 이해하고 그 안에서 수학적 사고와 탐색을 경험한다. 수업의 강력한 길잡이로서의 교과서가 결국 학생들의 수학적 사고 능력을 확장하는 방향으로 활용되고 이해되기 위하여, 앞서 언급한 한계점을 극복하고 교육수요자의 의견을 반영하는 등의 현실적이고 구체적인 노력이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Brown, M. W. (2009). The teacher-tool relationship: Theorizing the design and use of curriculum materials. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 17-36). New York, NY: Routledge.
- Charalambous, C. Y. & Hill, H. C. (2012). Teacher knowledge, curriculum materials, and quality of instruction: Unpacking a complex relationship. *Journal of Curriculum Studies*, 44(4), 443-466.
- Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: How a mathematics textbook affected two teachers' learning. *Elementary School Journal* 103, 287-311.
- Cooney, T. J., Beckmann, S., & Lloyd, G. M. (2010). *Developing essential understanding of functions for teaching mathematics in grades 9-12*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ministry of Education, Science, and Technology (2010). Major business plan of MEST for 2011. Retrieved from <http://if-blog.tistory.com/939>.
- Dietler, L., Males, L. M., Amador, J. M., & Earnest, D. (2018). Curricular Noticing: A Framework to Describe Teachers' Interactions With Curriculum Materials. *Journal for Research in Mathematics Education*, 49(5), 521-532.
- Doyle, W. (1983). Academic Work. *Review of Educational Research*, 53(2), 159-199.
- Grouws, D. A., Tarr, J. E., Chávez, O., Sears, R., Soria, V. M., & Taylan, R. D. (2013). Curriculum and implementation effects on high school students' mathematics learning from curricula representing subject-specific and integrated content organizations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44, 416-463.
- Henningesen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Hill, H. C., & Charalambous, C. Y. (2012) Teacher knowledge, curriculum materials, and quality of instruction: Lessons learned and open issues. *Journal of Curriculum Studies*, 44(4), 559-576.
- Hong, C. J. & Kim, G. (2012). Functions in the middle school mathematics: The cognitive demand of the mathematical tasks. *School Mathematics*, 14(2), 213-232.
- Kilpatrick, J. (2003). What works? In S. L. Senk & D. R. Thompson (Eds.), *Standards-based school mathematics curricula: What are they? What do students learn?* (pp. 471-493). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Research Council.
- Kim, G. (2011). How teachers use mathematics curriculum materials in planning and implementing mathematics lessons. *School Mathematics*, 13(4), 485-500.
- Kim, G. & Jeon, M. (2017a). Exploring mathematics teachers' pedagogical design capacity: How mathematics teachers plan and design their mathematics lessons.. *The Mathematical Education*, 58(4), 365-385.
- Kim, G. & Jeon, M. (2017b). Exploring how middle-school mathematics textbooks on functions provide students an opportunity-to-learn. *School Mathematics* 19(2), 289-317.
- Kim, M. (2013). Secondary mathematics teachers' use of mathematics textbooks and teacher's guide. *School Mathematics* 16(3), 503-531.
- Kwon, H., & Kim, G. (2021). A comparative analysis of mathematical tasks in middle-school geometry of Korea and the US. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(3), 1531-1557.
- Kwon, J. & Kim, G. (2013). An analysis of mathematical tasks in the middle school geometry. *The Mathematical Education*, 52(1), 111-128.
- Lee, H. L. & Kim, G. (2013). Pre-service secondary mathematics teachers' understanding and modifications of tasks in mathematics textbooks. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 23(3), 353-371.
- Lee, S., & Kim, G. (2019). How middle-school mathematics textbooks of Korea and the US support to develop students' statistical reasoning. *The Mathematical Education*, 58(1), 139-160.
- Lloyd, G. M. (2008). Teaching mathematics with a new curriculum: Changes to classroom organization and interactions. *Mathematical Thinking and Learning* 10, 163-195.
- Lloyd, G. M., Remillard, J. T., Herbel-Eisenmann, B. A. (2009). Teachers' use of curriculum materials: An emerging field. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann, G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematical teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction*(pp. 3-14). New York: Routledge.
- Marsh, C. (1992). Key concepts for understanding curriculum. London: Falmer Press. 박현주 역(1996). 교

- 육과정 이해를 위한 주요 개념. 서울: 교육과학사.
- Mun, J. & Kim, G. (2015). Measuring and analyzing teachers' mathematical knowledge for teaching[MKT] of functions. *School Mathematics*, 17(3), 469-492.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: Author.
- Reisman, A., & Fogo, B. (2016). Contributions of educative document-based curricular materials to quality of historical instruction. *Teaching and Teacher Education*, 59, 191-202.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- Remillard, J. T., & Bryans, M. B. (2004). Teachers' orientations toward mathematics curriculum materials: implications for teacher learning. *Journal for research in Mathematics Education*, 35(5), 352-388.
- Reys, B. J., Reys, R. E., & Chávez, O. (2004). Why mathematics textbooks matter. *Educational Leadership*, 61(5), 61-66.
- Senk, S. L., & Thompson, D. R. (2003). Middle school mathematics curriculum reform. In S. L. Senk & D. R. Thompson (Eds.), *Standards-based school mathematics curricula: What are they? What do students learn?* (pp. 181-191). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Silver, E. A., & Smith, M. S. (2015). Integrating powerful practices: Formative assessment and cognitively demanding mathematics tasks. In C. Suurtamm, & A. R. McDuffie (Eds.), *Assessment to enhance teaching and learning* (pp. 5-14). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sleep, L. & Eskelson, S. L. (2012). MKT and curriculum materials are only part of the story: Insights from a lesson on fractions. *Journal of Curriculum Studies*, 44(4), 537-558.
- Smith, M. S., & Stein. M. K. (1998). Selecting and creating mathematical: from research to practice, *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning. An analysis of mathematical used in reform classrooms, *American Educational Research Journal*, 33, 455-488.
- Stein, M. K., & Kim, G. (2009). The role of mathematics curriculum materials in large-scale urban reform: An analysis of demands and opportunities for teacher learning. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Esienmann, & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 37-55). New York, NY: Routledge.
- Stein, M. K., Kim, G., & Seely, M. (2006). *The enactment of reform mathematics curricula in urban settings: A comparative analysis*. Paper Presented At The Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Stein, M. K., Remillard, J. T., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-370). Charlotte, NC: Information Age.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M., & Silver, E. (2000). *Implementing Standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. New York, NY: Teachers College Press.