

수학 교과서에 대한 고등학생의 인식 및 활용

박지훈(서강대학교 교육대학원, 학생), 김구연(서강대학교, 교수)[†]

†교신저자

High-school students' understanding and use of mathematics textbooks

Park, Ji-Hoon(Graduate School of Education, Sogang University, hmm0826@sogang.ac.kr)

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

†Corresponding Author

초록

학생들이 수학 교과서에 대해서 어떻게 생각하는지 또한 학습에서 어떻게 활용하는지에 대하여 알려진 바가 거의 없다. 이 연구에서는 고등학생들이 수학 교과서를 어떻게 인식하고 활용하는지를 탐색하고자 하였다. 인터뷰 질문지를 개발하여서 고등학생 11명을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 그 결과로, 다음 세 가지 측면을 발견하였다. 첫째, 학생들은 교과서를 수업에서 활용하는 자료로 인식하며 대학 입학시험을 준비하는 데 중요한 교재로 사용하는 것으로 나타났다. 둘째, 학생들은 교과서를 학교에서 시행하는 중간 또는 기말고사 등 정기고사 시험을 대비하는 데 있어서 필수로 사용하지만, 실질적인 학습에는 매우 한정하여서 활용하는 것으로 나타났다. 셋째, 학생들은 교과서를 통해서 기르고자 하는 수학적 사고능력이 무엇인지에 대하여서는 거의 파악하지 못하는 것으로 나타났다.

Abstract

The study aimed to investigate what high-school students recognize mathematics textbooks and how they use textbooks in their learning mathematics in and out-of mathematics classrooms. For this purpose, we developed a set of interview questions in order to unpack what high-school students thought about mathematics textbooks and how they intended to use the textbooks for their learning mathematics. Eleven high-school students participated in the interview; the interview lasted for about an hour for each student. The data from the interviews were analyzed. The findings from the data analysis suggested as follows: a) the students seemed to consider mathematics textbooks as crucial medium for a mathematics classroom material and thus, they were likely to obliged to use the textbooks for preparing for not only tests and examination conducted regularly in schools but college entrance examination conducted nationwide; b) however, the students appeared to use the textbooks in limited ways in which they looked into the textbooks to prepare for mid-term or final exam only, not for their understanding mathematical contents as a main resource; and c) the students seemed to realize that they rarely have had an opportunity to develop mathematical thinking capabilities and understand mathematical ideas conceptually through the mathematics textbooks.

* 주요어 : 수학 교과서, 교과서 활용, 고등학생, 수학적 사고

* **Key words** : mathematics textbooks, use of textbooks, high school students, mathematical thinking

* **Address** : 04107 Department of Mathematics Education, Graduate School of Education, Sogang University, Seoul, Korea

* **ZDM Classification** : U24

* **2000 Mathematics Subject Classification** : 97U99

* **Received**: October 25, 2019 **Revised**: November 22, 2019 **Accepted**: November 22, 2019

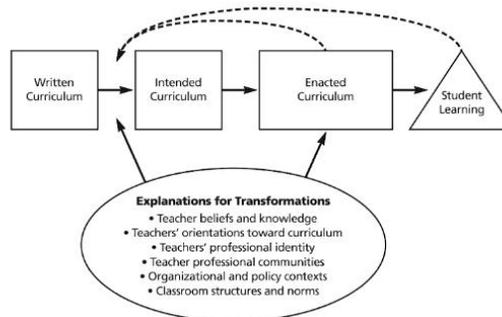
I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

수학 교육은 학생들의 수학적 사고를 발달시키는 것을 목적으로 하고 있다(교육부, 2015; National Council of Teachers of Mathematics[NCTM], 2000). 수학적 사고를 발달시키기 위해서는 학생들이 문제 해결 상황에서 상황에 대한 추론과 수학적 관계 형성(공식화)을 통해 자신의 주장을 설명하고 검증하는 과정을 거쳐 결과를 제시할 수 있어야 한다. 또한 고학년의 학생들은 문제 해결 상황에서 수학적 지식들에 대해 추론하고 탐구하여 다른 사람들과의 토론을 통해 자신의 생각을 설명하고 검증하는 기회를 가지는 과정이 필요하다(NCTM, 1989). 이와 같은 과정을 학생들이 수행하기 위해서 수학 수업을 통해서 학생들의 수학적 사고능력을 발달시킬 수 있는 학습 기회를 제공한다. 교사는 교과서를 사용하여 교육과정에 맞게 수업을 설계하고 진행하는데(Stein, Remillard, & Smith, 2007) 이 과정이 최종적으로 학생들의 수학 학습에 영향을 준다. 학생들의 수학 학습은 교사와 교과서의 상호작용인 수업에서 큰 영향을 받는다.

우리나라 교사들은 교과서를 바탕으로 수업을 설계한다(Kim, M., 2013; Kim & Jeon, 2017a). 교사가 수업을 설계하는 과정에서 교사의 이해와 신념, 가치관을 수업에 반영하게 되는데, 이 과정은 학생의 수학 학습에 영향을 미친다(Remillard, 1992; Stein, Remillard, & Smith, 2007). 또한 교사는 수업의 설계뿐만 아니라 수업의 실행에서도 교과서를 주로 사용하는데, 교과서가 제안하는 내용과 실행 방식을 그대로 답습하는 형태로 진행하면서 교과서에 많이 의존하는 경향을 보인다(Kim, M., 2013; Brown, 2009; Haggarty & Pepin, 2002). 교사의 교과서에 대한 의존성은 그대로 수업에 반영되며 교과서가 학생의 수학 학습에 큰 영향을 미치는 계기가 된다.

Stein et. al.(2007)의 연구에서는 이를 교사의 교육과정에 따른 수업 설계 과정으로 설명하고 있다(Fig. 1). 교사가 교과서를 사용해 수업을 설계하고 실행하며, 교사가 설계한 수업을 학생들과 함께 진행하면서 교사가 수업을 하는 동안 학생의 수업에 미치는 영향을 설명하고 있다. 수업의 내용과 형식은 학생의 학습에 영향을 주며, 수업의 내용과 형식을 결정하는 강력한 매개체는 교과서이다.



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

교사와 교과서가 학생의 수학 학습에 어떻게 영향을 미치고, 어느 정도의 영향을 미치는지에 대해 최근에 여러 연구들을 통해 조사되고 있다. 이 연구들은 교사와 교과서, 학생과 교사, 학생과 교과서의 관계에 대해 연구하며 결과적으로 학생들의 학업 성취도에 영향을 있는지를 연구한다. 학생들의 수학적 사고능력에 대한 지표는 학업 성취도가 되는 것이다.

Stein et. al. (2007)의 연구에서는 수업의 진행과 학생의 학습이 다시 교육과정에 영향을 미친다고 하였다. 하지만 학생과 교과서에 관련한 사전 연구들은 '교과서의 변화에 따른 학생의 학업 성취도의 영향'과 같이 교과서가 학생에게 주는 영향에 대한 연구가 대부분이며 반대로 학생이 교육과정 또는 교과서에 주는 영향에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 이 연구에서는 학생들의 교과서에 대한 인식과 활용을 알아봄으로써 결국 최종적인 학생의 학습이 문서화된 교육과정(written curriculum)에 어떻게 연관되고 영향을 줄 수 있는지를 살펴보고자 한다. 즉, 고등학생들이 수학 교과서를 어떻게 인식하며 활용하는지를 탐색하고자 한다.

II. 이론적 배경

이 연구에서는 수학 교육의 목적을 분명히 제시하고 학생들의 수학 학습과 관련한 학습 요인들에 대해 살펴본다. 그리하여 이 학습 요인들이 학생과 교과서의 관계에 어떤 의미를 가질 수 있는지, 학생과 교과서의 관계가 어떤 영향을 줄 수 있는지에 대해 기술한다.

1. 수학 교육의 목적

NCTM(2000)은 수학 학습에 대한 목표를 수학적 사고를 함양하고 발달시키는 것이라고 하였다. 학생들이 수업에서 추측과 수학 지식의 탐구를 통해 자신의 생각을 다른 사람들과 토론하고 질문하고, 결과 검증을 거치면서 설득력 있는 주장을 하는 과정이 되어야 한다고 하였다. 이 과정에서 나타나는 수학적 사고들은 National Research Council([NRC], 2001)과 NCTM(2014)에서 기술하고 있는 교사의 수학과제 선택과 설계에 대한 학생들의 수학적 역량과 동일한 것이다. 여기서 수학적 역량은 다섯 가지로 이루어지는데 개념 이해(conceptual understanding), 능숙한 절차수행(procedural fluency), 전략적인 문제해결 능력(strategic competence), 추론 능력(adaptive reasoning), 건설적인 태도(productive disposition)로 이루어진다. 이 다섯 가지 요인은 서로 밀접하게 얽혀있어 따로 분리하여 독단적으로 키우거나 분절적으로 발달시킬 수 있는 것이 아니다. 서로간의 상호작용을 통해 복합적으로 발달한다.

Ahn & Kim(2014)은 기하 증명을 통해 학생들이 기하를 이해하는 과정과 학생들이 수학적 사고능력을 발전시키는 것을 조사하였다. 이 연구에서 학생들은 증명하는 과정에서의 어려움으로 학생들이 절차적인 능력만을 사용하는 것을 밝히며, 이는 암기에 의존하는 학습 성향인 것으로 기술하고 있다. 이와 같이 학생들은 수학 학습에서 암기와 기계적인 반복에 의존하는 성향을 보이는데, NCTM(1989)은 학생들이 교과서와 교사의 설명에 과도하게 의존하기 때문이며 학생들의 수학 학습을 질적으로 개선하기 위해서는 교사가 교과서를 어떻게 사용할 것인지 관점의 변화를 강조한다.

Stein, et. al. (2007)은 교육과정 활용 단계를 통해 교사가 교육과정을 수업으로 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 교육과정 활용 단계는 각 단계별로 교육과정이 변환되어 전이되며 결과적으로 교육과정이 학생들의 학습에 영향을 미친다. 우선 문서화된 교육과정(written curriculum)은 교육과정을 구체화한 교과서이며 이를 교사가 수업에서 그 내용을 설정하고 제시하는 단계로 의도된 교육과정(intended curriculum)이라 한다. 의도된 교육과정은 다시 교사와 학생의 상호작용으로 수업으로 실행되며 이 과정이 실행된 교육과정(enacted curriculum)

이다. 모든 교육과정이 학생에게 영향을 주겠지만 마지막으로 실행된 교육과정은 학생의 학습에 직접적인 영향을 미친다. 문서화된 교육과정을 의도된 교육과정으로 바꾸는 과정과 교육과정이 실행되는 과정에서 교사는 자신의 신념과 지식, 교육과정에 대한 이해와 성향을 반영한다. 또한 교육 정책의 방향이나 강조점, 수업 구성, 수업 분위기 등과 같은 여러 가지 요인들이 교육과정을 수업으로 실행하는 과정에 영향을 준다. 실행된 교육과정과 학생의 학습은 피드백을 통해 다시 문서화된 교육과정과 의도된 교육과정의 변환 과정에 영향을 주게 되면서 교육과정의 변화가 이루어진다. 교육과정의 활용 단계는 교육과정이 학생들에게 미치는 영향에 대해서 교육과정, 교사, 학생에 초점을 맞추면서 결국 NCTM(1989)에서 언급하는 교사, 학생, 교과서가 수학 학습에 중요한 요인이 됨을 강조한다.

교사는 수업의 내용, 목표, 방법, 평가내용, 평가방법을 선정하면서 최종 교육과정의 실행에 매우 중요한 역할을 수행하는데(Eisenmann & Even, 2011; Lloyd, 2008; Remillard, 1999), 교육과정의 변환 단계들에서 교사와 교과서(교육과정)의 상호작용이 일어난다. 또한 교사는 수업에 대한 학생들의 기대에 따라 혹은 그것을 인식하는 교사의 통찰력에 따라, 교육과정이 익숙한 정도에 따라 교사가 구성하는 교육과정에 대한 수업의 형식과 방법이 다르게 나타날 수 있다(Lloyd, 2008). 이는 실행된 교육과정에서 교사와 학생의 상호작용에 해당한다. 마지막으로 실행된 교육과정과 학생들의 학습에서 다시 문서화된 교육과정에서 의도된 교육과정으로의 변환으로 다시 피드백 되어 올라가게 되는데, 이 과정은 학생들과 교과서의 상호작용으로 볼 수 있다.

2. 교사와 교과서의 관계

교사가 교과서를 어떻게 활용하는지에 대한 연구는 활발하게 수행되어 왔다(Collopy, 2003; Grouws, Tarr, & Chavez, 2013; Hill & Charalambous, 2012; Kim, M., 2013; Kim, G., 2011; Lloyd, Remillard, & Herbel-Eisenmann, 2009; Remillard, 1992, 1999, 2005). 교사는 교육과정을 수업으로 계획하고 실행하는 과정에서 교과서를 활용한다. 교사는 교과서에서 제시하고 있는 내용 혹은 과제 중에서 선택하여 자신의 신념과 지식, 교육과정에 대한 이해와 성향을 반영한다. 이를 통해 수업

진행과 학생의 학습에도 영향을 미치게 된다(Collopy, 2003; Hill & Charalambous, 2012; Kim, G., 2011; Kim, M., 2013; Remillard & Bryans, 2004; Stein, Remillard, & Smith, 2007). 교과서는 교육과정을 반영하는 교재이기에 교과서가 제시하고 있는 내용, 형식, 방법이 교사의 수업 구성에서 중요한 역할을 하고 있다는 것을 말하고 있다.

교사들은 수업 설계 및 진행에서 교과서에 의존하는 경향성을 보이는데, 특히 우리나라 수학 교사들은 수업을 준비하고 실행하며 학생의 평가에 이르기까지 학습 전반적인 부분에서 교과서를 활용하는 것으로 나타났다(Kim, M., 2013). 또한 수업을 실행하는 과정은 교과서의 내용과 구성을 그대로 따라서 답습하는 형태로 구현되었다(Grouws, et al., 2013; Kim & Jeon, 2017a; Remillard, 2005; Reys, Reys, & Chavez, 2004). 교사들은 교과서의 내용과 구성을 완벽하게 답습하지 않고 교과서에서 제안한 수학과제들을 선별하고 약간의 수정과정을 거치지만 유의미한 수준의 변화를 보이는 것은 아니었다(Kim, G., 2011). 교사가 수업을 구성하는 과정에서 교과서에 많이 의존할수록 교사뿐만 아니라 학생의 학습에도 교과서의 내용과 형식이 영향을 미친다(Haggarty & Pepin, 2002; Reys, Reys, & Chavez, 2004).

교사가 수업을 설계하고 진행하는 과정에서 교사의 교과서에 대한 의존성은 교과서의 종류에 따라 의미를 달리한다. NCTM(1989)이 제시한 규준에 따라 개발된 규준 기반(standard-based) 교과서는 학생들의 수학 학습에 대한 목적을 수학적 사고능력을 향상하는 것으로 설명하고 교과서는 이를 잘 수행할 수 있는 방법과 과정을 통해 교사들이 수업을 잘 설계하고 실행할 수 있도록 권장한다. 교과서에 의존적으로 수업을 설계하고 진행하는 교사는 학생의 수학적 사고능력 향상에 대해 크게 의미를 두지 않거나 혹은 이와는 다른 목적을 염두에 두고 수업을 진행하는 것이라 할 수 있다. Kim & Jeon(2017a)의 연구에서는 중학교 수학 교사의 수업설계역량을 수업 지도안을 통해 탐색하였다. 교사들은 수업지도안을 작성하고 수업을 설계하는 과정에서 교과서의 과정과 내용을 그대로 따라하는 경우가 대부분이었으며, 학생들의 수학적 사고에 대해 대비하는 과정과 전략 없이 수업을 설계하는 것으로 밝혀졌다. 우리나라 교사들은 대체로 학생의 수학적 사고능력의 향상보다 입시에 초점을 더 맞추고 있는 것

으로 보인다. 학생들이 수학적 사고능력을 향상시킬 수 있는 교과서를 교사들이 수업 설계에서 사용하는지 여부도 학생의 학습에 영향을 미치는 중요한 요인이라 할 수 있다.

교사의 역량은 교과서를 통해 수업을 설계하고 실행하는 것뿐만 아니라 학생들이 수업에서 올바르게 참여하도록 학생들을 제대로 지도하고 독려하는 것도 포함된다. 학생들이 수학 학습을 통해 수학적 역량을 개발하는 것이 수업의 목적이며 학생들의 태도, 질문, 어려움, 혼동 등을 해결하고자 하는 것이 교사의 수업에 대한 본분이다. 이에 따라 교사는 수업에서 학생의 사고과정을 구체적으로 예상하여 대비할 수 있어야 한다(Kim & Jeon, 2017a). 또한 학생이 수학학습에 대한 긍정적인 태도를 갖기 위해서 교사는 수업에서 학생들을 격려하고 꾸준히 학습할 수 있도록 기회를 제공해야 한다(NRC, 2001; Hubert, 2013). 학생들은 교사가 제공하는 학습 환경과 문화에 영향을 받으며, 교사가 학생들에게 학습 환경과 학습 기회를 제공함으로써 학생들은 긍정적 태도로의 변화를 보이며 결국 더 많은 수학적 성취를 이룰 수 있었다.

학생들에 따라 교사의 수업 계획과 구성에 변화가 있을 수 있다. 학생들이 수업에 얼마나 적극적으로 참여하고 협조하는지 태도에 따라 교사가 수업을 계획하는 과정에서 실제로 수업에서 다루고자 하는 활동이 다르게 나타날 수 있다(Eisenmann & Even, 2011). 또한 학생과 학교가 속한 사회적, 경제적인 배경에 따라 교사는 수업을 계획하는 과정에서 교육과정을 달리 표현하여 나타낼 수 있다(Chazan, 2000). 결국 학생과 교사는 서로에게 영향을 받으며 상호작용을 통해 학습 환경을 구성한다.

3. 학생과 교과서

교과서는 여러 가지 형태와 방식으로 학생들의 학습 욕구와 사고 촉진을 일으키는데 특히, 교과서의 수학 과제를 통해 학생들의 사고를 촉진하거나 저하한다(Henningsen & Stein, 1997; Stein, Grover & Henningsen, 1996). 수학 과제가 어떻게 학생들에게 수학적 사고를 촉진하는지 또한 어떤 학습 기회를 제공할 수 있는지에 대한 궁금증을 유발한다. 즉, 수학 과제를 제시하는 것에 그치지 않고 수학 교과서가 수학 과제를 통해 이루고자 하는 내용과 방향이 무엇이며, 학생들에게 어느

정도의 학습 효율을 줄 수 있는지가 중요하다. 이를 알아보고자 선행 연구들에서는 중등 수학 교과서에 포함된 수학과제들을 인지적 노력수준(cognitive demand)(Stein & Smith, 1998)으로 분석하고 분류하였다. Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen, & Doorman(2015)의 연구에서는 인도네시아의 수학 교과서에서 상황과제(context-based tasks)에 대해 분석하면서 상황과제의 형태와 인지적 노력수준이 어떠한지를 분석하고 이 상황과제를 해결하는데 있어서 학생들이 어떤 어려움을 가지며 어떤 학습기회를 제공받을 수 있는지에 대해 조사하였다. 이 과정에서 수학적 사고를 강조하는 교과서의 학습 기회와 절차적인 능력의 습득과 숙달을 강조하는 교과서의 학습 기회는 완전히 다르며, 이는 학생의 학업에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

우리나라 중등 수학교과서의 수학과제 중 대부분에서 복잡한 사고의 촉진과 수학 개념 간의 연결성 및 관련성을 통한 추론이 아닌 단순 지식의 암기 혹은 계산과 절차의 능숙함 훈련에 초점이 맞추어져 있다는 것을 알 수 있었다(Hong & Kim, 2012; Kim, Choi & Kim., 2018; Kim & Jeon, 2017b; Kim, M. & Kim, G., 2013; Kwon & Kim, 2013; Lee & Kim, 2019). Kwon & Kim(2013)의 연구에서는 중학교 수학교과서에 수록된 수학과제들이 인지적 노력수준에 대해 낮은 수준의 과제가 대부분임을 지적하면서, NCTM(2000)에서 설명하는 가치 있는 수학과제의 기준에 부합하지 않음을 언급하였다. Kim, M. & Kim, G.(2013)의 연구에서는 우리나라의 교과서에 수록된 수학과제들이 인지적 노력수준으로 대부분 낮은 단계를 보이며 학생들을 수학에 대해 더 이해할 수 있게 하고 추론할 수 있게 하는데 부족한 면이 존재한다고 하였다. 또한 Hong & Kim(2012)의 연구에서도 수학과제들이 인지적 노력수준으로 판단하여 높은 수준의 문제가 부족하다 하였다. 또한 수학과제들의 인지적 수준이 더 높게 설정되었다고 해서 학생들의 수학적 사고능력이 더 높게 향상되는 것은 아니며, 교사가 수학과제들을 인지적 수준으로 잘 구분하고 학생들에게 배분하는 것을 통해 학생들의 학습을 향상시킬 수 있다고 하였다. Kim, Choi & Kim(2018)의 연구에서는 중학교 수학1 교과서에서 사용하는 단어와 시각적 매개체에 대한 의미를 분석하면서 학생이 참여할 것으로 예상되는 활동은 수학적 사고를

향상시키기 보다는 학생들의 경험적 지식이 배제된 의사소통과 행동의 측면을 강조한다고 하였다. Lee & Kim(2019)의 연구에서는 우리나라와 미국의 교과서의 통계단원을 분석하여 학생들이 교과서에서 제공받을 수 있는 학습 기회에 대해 비교하였다. 우리나라 교과서가 미국의 Connected Mathematics Projects 3[CMP3]에 비해 수록된 수학 과제들이 유의미한 맥락을 제공하지 못하고 있으며 절차적 지식 한 가지에 대한 단편적인 지식만을 다루면서 연결성을 가지지 못한다고 하였다. 즉, 우리나라의 교과서는 수학교육을 위한 학생들의 고차원적 사고능력의 함양을 기대하고 있지만 충분히 교과서에 구현되어 있지 않다고 언급하고 있다. 결국 교과서는 절차적인 능력의 습득과 숙달을 강조하는 형식으로 학생들의 학습에 개입하며 이는 곧 학생들의 학습 방법에 대한 성향과 관련하여 영향을 미칠 수 있다(Haggarty & Pepin, 2002; Reys, Reys, Lapan, Holliday, & Wasman, 2003; Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen, & Doorman, 2015). 교과서는 내용 구성을 통해 학생들의 사고 촉진에도 직접적인 연관성을 보이며 큰 영향력을 행사한다.

우리나라 수학 수업에 있어서 지식의 암기와 계산의 능숙함에 초점이 맞추어져 있는 것에 대한 문제 제기는 최근에 대두된 것이 아니다. 수학 지식의 암기와 계산에 능숙하도록 절차적 능력을 훈련하는 것은 단기간 내에 수학 계산에 대해 빠른 성취를 하도록 만들어 주지만 그 외의 수학적 역량에 대해서는 전혀 발전시키지 못한다. 교육인적자원부(2007)는 수학 교육이 학생의 계산력 강화에만 치중되는 것이 아닌 창의적인 사고와 문제 해결력을 기를 수 있게 교육과정을 변화하도록 하였다. 이 과정에서 수학 수업은 이전과 비교하여 교사 중심의 수업에서 학생 중심의 수업이 이루어지도록 하였다. 그럼에도 불구하고 현재 아직도 수학 수업에서는 학생 중심의 수업이 완전하게 이루어지지 않은 실정이다.

앞서 살펴본 사전 연구들은 학생과 교과서의 관계에 있어서 교과서가 학생에게 미치는 영향에 대한 연구들이며, 학생이 주체가 되어 교과서를 관찰하고 어떻게 인식하고 활용하는지에 대한 연구는 부족한 실정이다. 학생과 교과서의 관계를 정확하게 분석하기 위해서는 학습의 주체가 되는 학생을 주체로 하는 연구가 시행되어야 한다. 학생의 입장에서 수학 교과서를 어떻게 생각하는지 인식

과 활용에 대해 직접 의견을 들어보는 연구를 통해 학생과 교과서의 관계를 더 정확하게 분석할 수 있다. 이렇듯 학습 요인 간의 상호작용에 대해 정확하게 분석하고 교과서의 발전 방향에 대해 정확한 분석이 이루어져야 학생들의 수학적 역량을 향상시키는 데 도움을 줄 수 있다.

III. 연구방법

이 연구는 서울의 4개 고등학교에서 섭외한 12명의 고등학생을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 설문지를 사전에 작성하여 학생들에게 질문하고 학생들의 대답에 따라 다시 세부적으로 질문하여 진행하는 반 구조화된 인터뷰(semi-structured interview) 형태로 진행하였다. 인터뷰 진행 후에는 인터뷰에 대한 녹취록을 작성하고, 녹취록에 대한 코드 북을 만들어 분석을 실시하였다. 구체적인 연구방법은 아래에서 자세히 기술한다.

1. 연구 대상

이 연구는 서울 지역에서 학습에 대한 학구열이 높은 지역의 학생들을 연구 대상으로 선정하였다. 인터뷰에 참여한 학생들은 총 12명으로 서울의 여러 지역의 학교 학생들을 섭외하였는데, 학생들의 학교에 대한 정보는 [Table 1]과 같다. 연구 참여 학생들은 모두 고등학생으로, A학교와 D학교의 학생들은 연구자의 직접 섭외로 섭외하였고, B학교와 C학교의 학생들은 그 학교의 교사를 통해 추천받거나 또는 자발적인 신청을 통해서 섭외하였다. 학생들의 섭외 과정에서 연구자는 학생들의 인터뷰 참여를 독려하기 위해 인터뷰 참여시 소정의 문화상품권을 제공한다고 사전에 통지하였다. 이를 동기로서 하여 많은 학생들이 자발적으로 참여하거나 혹은 교사의 추천을 받아 인터뷰에 참여하였다. 교사들에게 되도록 학생들 중에서 말이 많거나 혹은 생각이 깊은 학생들로 추천해줄 것을 부탁하였으며, 이는 말이 많아 표현을 잘 할 수 있거나 또는 주제에 대해 충분히 생각함으로써 자신의 의도를 잘 파악하고 전달할 수 있는 학생들로 의도하여 섭외하기 위함이다. 교사들은 학생들을 섭외하는 과정에서 자발적으로 참여를 희망하는 학생들을 우선적으로 선별하고 충당되지 않은 인원에 한하여 조건에 맞는 학생으로 교사가 추천하였다고 전달하였다. 학생들에 대한 인터

뷰 참여자들은 모두 남학생이었으며, 학년별 응답비율은 1학년 1명, 2학년 5명, 3학년 6명이었다. 학생들은 2학년 이상을 기준으로 11명 모두 이학계열이었으며, 나머지 1학년 학생도 이학계열을 준비하는 학생이었다. 학생들은 학구열이 높은 지역의 학교 소속 학생들이며 학생들의 학업 성취도가 모두 높은 것은 아니었다.

[Table 1] Participants background

School	School District	Number of Participants	Foundational Type
A	Nambu	1	Public
B	Kangseo-Yangchun	5	Private
C	Kangnam-Seocho	5	Public
D	Kangnam-Seocho	1	Private

[Table 2] Participants background

Participant (pseudonym)	School District	Foundational Type	Achievement Level	Hakwon or Tutoring Experience
Chang, Hyunchul	Nambu	Public	Low	O
Lee, Bumsoo	Kangseo-Yangchun	Private	Middle	O
Park, Suhong	Kangseo-Yangchun	Private	Middle	O
Kim, Yundong	Kangseo-Yangchun	Private	High	O
Lee, Sungjin	Kangseo-Yangchun	Private	High	O
Lee, Dongkuk	Kangseo-Yangchun	Private	High	O
Kang, Jungsuk	Kangnam-Seocho	Public	Middle	O
Kim, Hyunsoo	Kangnam-Seocho	Public	Middle	O
Lee, Jaehoon	Kangnam-Seocho	Public	Middle	X (more than 5 years)
Kim, Youngman	Kangnam-Seocho	Public	Middle	X (less than 1 year)
Kim, Sunbin	Kangnam-Seocho	Public	High	X (less than a year)
Cho, Jaejin	Kangnam-Seocho	Private	High	O

사교육의 경험 유무와 경험 기간 등이 주제에 대한 학생들의 의견에 의미 있는 영향력을 행사할 것이라 생각하였다. 학생들의 학업에 대한 개인적 성향과 학습 환경 등에 따라 인터뷰의 내용에 영향을 줄 수 있기 때문에, 학생들의 특성을 [Table 2]를 통해 각자 분류해서 표기하였다. 학생들은 모두 가명으로 표기하였으며, 학생들을 개인별로 분류함으로써 학생들의 인터뷰를 학생들의 개인적 성향과 비교해서 볼 수 있도록 하였다.

2. 연구 도구

인터뷰에서 사용할 질문 목록들이 연구의 목적에 부합하도록 질문지를 직접 제작하였다. 주제에 부합하는 키워드를 중심으로 여러 종류의 질문을 작성한 후 질문의 타당성을 바탕으로 다시 선택하고 예상되는 인터뷰 전개 순서대로 문맥에 맞춰 재배열하였다. 인터뷰는 각 학생별로 각자 약속을 잡아 진행하였으며 학생의 인터뷰가 끝날 때마다 질문지의 주제에 대한 연관성과 타당성을 바탕으로 질문을 재조정하여 주제에 더욱 부합하는 질문으로 수정과정을 거쳤다. 인터뷰 질문의 내용에 대한 타당성과 신뢰도를 위하여 수학교육전공 교수 1명에게 수시로 검증을 요청하였다. 자세한 방법은 다음과 같다.

학생들의 교과서에 대한 전반적인 생각을 조사하기 위해서 학생과 교과서의 단편적인 관계뿐만 아니라 학생과 교과서에 영향을 줄 수 있는 주변 요인들에 대해서도 질문을 구상하였다. 우선 학생들에게 교과서에 대해 직접적으로 질문하면서 학생들이 생각하는 교과서에 대한 인식이 학생들의 학습 방법에 어떻게 영향을 주는지를 조사하고자 하였다. NCTM(1989, 2000)에서는 standard-based 교육과정의 중요성에 대해 언급하면서, 교사가 standard-based 교과서를 사용하는지 여부에 대하여 교사의 교과서에 대한 의존성의 의미가 달라진다고 보았다. 따라서 교사가 수업시간에 교과서를 어떻게 활용하는지에 대하여 질문하고 학생들에게 수업시간에 어떻게 영향을 줄 수 있는지에 대해서도 조사하였다. NCTM(2014)와 NRC(2001)는 학생들의 수학 학습의 궁극적인 목적에 대해 수학적 역량을 잘 발달시키는 것이라 하였다. 학생들이 교과서를 이용해서 얻을 수 있는 것이 최종적으로 무엇인가에 대한 탐구를 통해 학생들이 교과서에서 수학적 사고에 도달할 수 있는지를 살펴보았다. 결과적으로 학생

들에게 교과서, 수업, 학습 방법, 수학적 사고에 대한 질문지를 작성하여 학생들의 교과서에 대한 인식을 얻고자 하였다. 차후 인터뷰를 진행하면서 학생들의 대답에 따라 추상적인 내용을 확인하거나 더 세부적인 내용에 대해 알 수 있도록 질문을 추가·조정하였다. 질문지에 작성한 각 주제에 대한 대표적인 질문들은 다음과 같다(Fig. 2).

- 1) 교과서는 왜 필요하나요?
- 2) 교과서를 언제, 어떻게 이용하나요?
- 3) 교과서를 찾아보는 경우는 언제인가요?
- 4) 교과서를 통해 습득할 수 있는 것은 무엇인가요?
- 5) 선생님들은 학교에서 교과서를 어떤 방법으로 사용하나요?
- 6) 선생님들이 수업에서 교과서를 사용하는 이유와 방법에 대해 어떻게 생각하나요?
- 7) 수학 학습을 어떻게 할지에 대한 계획이 있나요?
- 8) 수학 복습할 때는 어떤 방법으로 공부하나요?
- 9) 어떻게 학습했을 때 이해를 잘 할 수 있었나요?
- 10) 수학을 학습하면서 꼭 알아야 된다고 생각하는 것은 무엇인가요?
- 11) 수학은 왜 배우는 것인가요?

[Fig 2] List of interview questionnaires

우선 1번, 2번, 3번, 4번 문항은 교과서에 대해 직접적으로 학생들에게 질문함으로써 학생들의 교과서를 어떻게 인식하고 있는지, 교과서를 평소에 어떻게 이용하는지에 대한 직접적인 활용도를 조사하였다. 우선 학생들이 평소에 교과서를 어떻게 사용하고 교과서에서 무엇을 기대하는지를 아는 것이 연구 목적의 최우선 과제라 생각하였다. 5번과 6번 문항은 교사들이 수업에서 교과서를 쓰는 방식에 대해 학생들이 어떤 인식을 가지고 있으며, 어떤 영향을 받는지에 대해 조사하였다. 또한 학생의 학습 방법과 교사의 수업 방식이 명백하게 차이가 날 수 있으므로, 이에 대해 학생들이 어떻게 생각하는지를 알아보기 위한 질문 역시 질문지에 포함하였다. 7번, 8번, 9번 항목은 학생들이 평소의 학습 방법에 대한 질문으로 교과서를 학습에 어느 정도 사용하며, 학생들의 학습에 교과서가 어느 정도의 비중을 차지하는지에 대해 조사하였다. 마지막으로 10번, 11번 문항은 수학 학습을 통해 학생이 무엇을 궁극적으로 추구하고 있는지, 수학 학습에서 어떤 능력¹⁾을 기를 수 있는지에 대해 교과서와 관련하여

1) 학생들은 수학적 사고능력에 대해 창의력과 사고력에 한정하여 대답하였다. 이 후 질문에서 학생들에게 수학적 사고능력에 대한 인식의 혼동을 방지하기 위해 학생들이 수학적 사고능력을 창의력, 사고력으로만 생각하는 선에서 추가 설명 없이 인터뷰를 계속 진행하였다.

질문하였다. 결국 학생들이 궁극적인 수학의 목표를 이루기 위해서 교과서를 어떻게 사용해야 하는지에 대한 활용도를 조사한 것이라 할 수 있다.

3. 연구 진행 절차 및 방법

인터뷰는 서울 각 지역의 학생들을 섭외하여 진행하였다. 인터뷰에 참여한 학생들은 연구자가 직접 섭외한 학생도 있으며, 보통 각 학교의 교사들에게 부탁하여 학생들을 추천받거나 학생들의 자발적인 참여를 유도하여 섭외하였다. 대부분의 학생들을 학교별로 섭외했기 때문에 인터뷰 일정은 같은 학교의 학생들끼리 분류하여 하루에서 일주일 내의 비슷한 기간에 진행하였다.

인터뷰 전체 일정은 참여자 1명당 60-120분 사이로 진행하도록 설계하였다. 학생들과 인터뷰를 시작하기에 앞서 연구 지침과 연구 윤리에 관해 학생들과 보호자에게 고지하기 위한 연구 참여 동의서(인터뷰 동의서)를 작성하였다. 연구 참여 동의서는 연구자용과 인터뷰 참여자용 2부로 작성하였으며, 연구자와 인터뷰 참여자, 그리고 참여자의 보호자 총 3명의 서명을 담아 연구자와 참여 학생이 각자 보관할 수 있도록 하였다.

연구 참여 동의서의 문항은 총 6개로 이루어져 있다. 1번과 2번 문항을 통해 인터뷰 참여 학생이 연구의 주제와 목적을 알 수 있도록 하였다. 3번 문항에서는 연구 절차와 방법에 대해서 기술하여 인터뷰가 진행되는 방법에 대해 명시하였다. 4번 문항에서 연구자는 인터뷰를 녹음하며 녹음자료를 연구용 자료로 관리·보관한다고 작성하였으며, 5번 문항에서는 녹음 자료를 통해서 참여 학생의 개인정보가 유출되지 않도록 보호할 것이라는 내용을 명시하였다. 마지막으로 6번 문항에서는 참여 학생의 희망에 따라 인터뷰가 진행되며, 언제든지 학생은 참여 철회의 뜻을 밝힐 수 있다는 것을 학생에게 고지하였다.

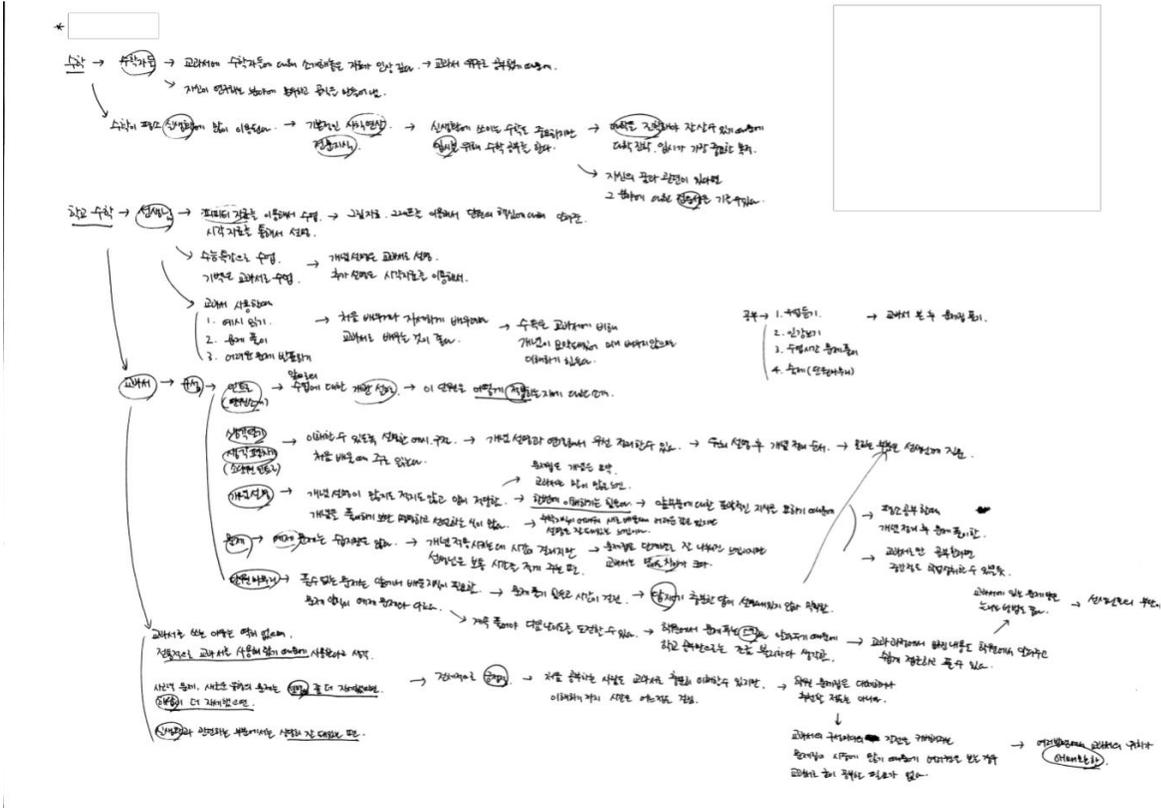
인터뷰에서는 참여자가 학생이라는 점을 생각하여 학생들이 적극적으로 질문 한 번에 많은 내용을 이야기하기 힘들 것이며, 학생들의 주의력이 60분 이후에는 떨어지는 것을 감안하여 60분 안팎으로 진행하는 것으로 하였다. 인터뷰에서는 추후에 자료로 사용할 인터뷰 내용을 기록하기 위해 녹음기 2대를 설치하여 진행하였다.

4. 자료 수집 및 분석

인터뷰 진행 후에 인터뷰 자료 분석을 위해 녹음된 음성 파일을 녹취하였다. 녹취는 한글과 컴퓨터 프로그램을 사용하였으며 각 파일은 1인당 약 10-17장 분량이었다. 모든 녹취록을 작성한 후에는 각각의 녹취록을 다시 분석하면서 각 대화의 주제에 대한 핵심 단어를 선정하여 인터뷰 주제 분류표를 작성하였다(Fig. 3). 주제 분류표는 녹취록의 대화 양상을 한눈에 보기 쉽도록 대화의 흐름과 각 핵심 단어의 연관관계에 대해 정리한 표이다. 스크립트 형식으로 된 녹취록을 학생의 대답 중심으로 요약하였으며, 이를 응답의 흐름대로 묶어 수형도 모양으로 각각의 녹취록을 정리하였다. 수형도 모양의 표가 완성된 후에는 대화의 핵심 주제에 대해 빨간색으로 표시하여 응답의 흐름에서 핵심 주제가 어디에 위치해 있는지를 한눈에 파악할 수 있도록 하였으며, 주제들 간의 연관성을 알아볼 수 있도록 하였다.

모든 학생의 주제 분류표를 완성하고 나서 주제 분류표에 표시해놓은 핵심 주제를 추적하여 코딩을 시작하였다. 처음 몇 명의 주제 분류표에 나와 있는 핵심 주제를 중심으로 코드 북을 작성하였으며, 모든 학생의 주제 분류표를 정리하면서 공통된 의견과 상반되는 의견을 정리하며 코드 북을 1차적으로 작성하였다. 주제 분류표에서 표시해놓은 핵심 주제들을 1차 코드 북으로 정리하면서 상반되는 의미의 코드에 대해 학생들이 공통적으로 많은 의견을 보인 코드로 통합하였다. 코드들을 통합하면서 코드의 주제가 크게 인식과 활용 두 가지로 나뉘었는데, 인식과 활용으로 분류하여 작성하고 그 의미에 대해 기술한다.

우선 교과서의 인식에 관한 코드이다. 코드 '교과서'의 경우 학생들의 교과서에 대한 인식을 나타낸다. 학생들은 교과서를 기본 개념서로 취급하는 경우가 많았다. 코드 '시험 대비'는 학생들이 교과서를 학교 시험을 준비하는 용도의 교재라고 생각한다. 또한 학생들은 교과서가 입시에 목적을 두고 있다고도 생각하고 있었다. 코드 '개념 학습'은 학생들이 교과서를 비교적 개념 설명이 잘 되어있는 책이라고 생각하는 경우이다. 코드 '문제 풀이'는 우선 교과서가 문제를 충분히 많이 담고 있지 못하며, 결국 학생들이 유형을 많이 익힐 수 없다고 생각하는 경우이다. 또한 학생들은 교과서에서 문제에 대한 답안의 해설이



[Fig. 3] Kim Yongman's interview classification

부족하다고 느꼈다. 코드 '난이도'는 학생들이 교과서의 난이도가 낮은 편이라 생각하며 특히 교과서에 수록된 문제들의 난이도가 쉬운 편이라 생각하는 경우이다. 또한 학생들은 교과서에 수록되어 있는 '예제 문제'와 '단원 마무리 문제'의 난이도 격차가 크다고 생각하고 있었다. 코드 '수학적 사고'는 교과서로는 학생들의 수학적 사고를 올리기 힘들다고 생각하는 경우이다. 코드 '인식'은 학생들이 직접적으로 교과서에 대한 인상을 언급하였는데, 지루함, 딱딱함, 답답함, 접근하기 힘들 등 여러 가지 반응이었다.

교과서의 활용에 관한 코드이다. 코드 '학습 활용'은 학생들이 교사가 교과서를 설명하는 것과 비교하여 학생 스스로의 학습에서는 교과서가 비효율적이라고 생각하여 사용하지 않는다는 경우이다. 코드 '실생활 활용'은 교과서는 실생활에 대한 활용 내용을 거의 포함하고 있지 않

다고 생각하거나 실생활 관련 내용을 포함하고 있어도 수업에서 거의 다뤄지지 않는다고 언급한 경우이다. 코드 '수업 활용'은 교과서는 교사의 사용에 따라 활용이 달라진다고 생각하는 경우이다. 또한 선생님들이 수업에서 교과서 이외의 교재를 주교재로 사용함으로써 교과서는 보조교재와 같은 역할을 한다고 하였다. 교과서는 수업 이후에 과제용으로 사용한다는 경우가 많았다.

모든 주제 분류표에서 모든 코드를 우선 추출하고 코드를 정리하면서 최종 코드 북을 완성하였다. 최종 코드 북은 [Table 3]와 같다. 최종 코드 북에 따라 학생들의 녹취록을 다시 검토하여 학생들이 코드를 어떤 문맥으로 사용하였는지를 파악하고, 같은 코드의 같은 의미를 가지는 의견들을 종합하여 코드 빈도별로 분석하였다. 그리고 코드 북에서 상관관계를 가지는 코드들에 대해 총 개의 주제를 도출하였다.

[Table 3] The code book

	Code	Definition
Understandi ng	Textbook	Textbooks as basic resources for learning concepts. Textbooks are boring, unfriendly, rigid, low accessibility. Textbooks do hardly include real-life applications and cover applications in classroom instructions if any.
	Learning Concept	Textbooks considered as a good text for concept learning.
	Test Preparation	For test/exam preparation For college entrance exam
	Practice	Not enough numbers or types of problems for practice Unhelpful solutions
	Difficulty	Too easy problems Lack of complex/high-level
Use	Mathematical Thinking	Insufficient for mathematical thinking abilities
	Learning	Hardly use textbooks for their own learning. For teachers only Inefficient for self-learning
	Classroom Instruction	Depends on teachers For homework Not used Supplemental resources

IV. 결과 분석 및 논의

이 연구는 현재 사용하는 교과서에 대한 고등학생들의 인식과 활용이 어떤지를 알아보는 것이다. 이 연구의 근거할 만한 사전 연구 자료가 많지 않기 때문에 코드 북을 새롭게 작성하여 이 연구에 대한 분석틀로 사용하였다. 인터뷰를 통해 학생들의 의견을 직접 전해 듣고, 학생들의 의견을 주제 분류표로 요약하여 이를 토대로 코드 북을 작성하였다. 최종적으로 만들어진 코드 북을 통해 학생들의 의견을 분석하여 결과를 도출하였다.

1. 고등학생들의 수학 교과서에 대한 인식

(1) 교과서의 사용에 대한 인식

학생들은 교과서를 대표적으로 기본 개념서와 같은 의미로 인식하고 있었다. 학생들은 교과서가 개념 설명에 있어서 장점을 가진다고 언급하고 있었으며, 교사가 수업에서 학생들에게 교과서를 사용하여 개념 설명하는 부분

과 연관 지어 언급하였다.

학생들이 교과서에 대해 어떻게 인식하는지를 심층적으로 조사하기 위해 학생들에게 교과서의 단원의 구성마다 인식을 질문하였다. 교과서 단원들은 ‘단원 개관’, ‘개념 설명’, ‘문제 풀이’, ‘추가 자료’와 같이 대부분 크게 4가지의 구성을 이루고 있었는데, 이를 교과서의 단원별 표준 구성이라 생각하고 학생들에게 이 4가지의 구성에 대해 각각 질문하였다. 학생들은 4가지 구성에 대해 여러 가지 의견을 제시하였지만, 그 중 ‘개념 설명’과 ‘문제’ 부분이 교과서에서 가장 큰 비중을 차지하며 가장 의미 있는 부분이라 하였다.

학생들은 개념 설명 부분이 내용을 충분히 포함하고 있으며, 다른 사람의 도움 없이 학습할 수 있을 정도로 자세하게 설명하고 있다고 언급하였다. 김윤동(가명)²⁾의 인터뷰에서는 수학 교과서의 개념 부분에 대해서 “수학 개념을 다룰 부분을 빠짐없이 모두 다루고 있으며 대체적으로 서술이 길거나 짧지 않고 설명이 어려운 부분이 없다”고 언급하였다. 개념 부분에 따라오는 그림 자료 등의 시각 자료에 대해서도 대부분 만족하였다. 학생들은 교과서가 개념에 대한 설명을 쉽게 알 수 있도록 잘 되어 있다고 생각하고 있었다. 또한 모든 학생들이 접하는 책이기 때문에 학생들의 학업 성취도 평균에 맞추어 제작되었을 것이라 생각하였다. 그렇기에 교과서는 기본 개념서의 역할을 잘 수행할 수 있는 것이다. 교과서를 직접적으로 기본 개념서의 의미라고 언급하거나 기본 개념서로 인식 혹은 그 정도의 수준으로 인식하는 학생은 절반을 상회하였다. 학업 성취도를 기준으로 개념 설명에 대해 어렵게 느껴진다고 생각하는 학생은 있었지만, 그것이 개념 설명에 대한 보완점이 된다고 생각하는 학생은 거의 없는 것으로 나타났다. 이범수는 교과서의 개념 부분이 “꽤 자세하게 설명이 되어있으며 교과서의 다른 부분에 대해 수정할 부분은 있어도 개념 설명에 대해서는 수정할 부분이 딱히 없다”고 하였다. 하지만 교과서의 개념 설명이 절대적인 강점으로 취급되는 것은 아니었다. 학생의 학습을 교과서와 다른 교재로 비교하거나 혹은 공교육과 사교육으로 비교해서 역할을 분담하였을 때, 교과서가 문제집에 비해 분담하는 역할이 개념 설명 쪽으로 비

²⁾ 이 연구에서 언급하는 학생들의 이름은 모두 가명이며 학생들의 개인별 정보는 <표 2>에서 확인할 수 있다. 이 후 언급되는 이름은 가명의 표시를 따로 하지 않는다.

교적으로 강점을 가진다는 것일 뿐 교과서가 절대적으로 개념 설명에 우위를 보이는 것은 아니라고 하였다. 더불어 김용만은

교과서가 문제집에 비해 개념 설명 부분에서 강점을 가지는 것은 맞지만, 시중에 출판되는 문제집 중에서는 개념 부분의 구성과 내용을 극대화하는 방향으로 출판되는 교재가 많기 때문에 더 이상 교과서가 개념 설명에 있어서 우위를 가지지 못하고 활용에 있어서 애매모호하다.

고 설명하였다.

학생들은 교과서가 개념을 잘 설명한다고 언급하고 있지만, 교과서를 분석한 선행 연구에서는 교과서가 원리를 단순하게 적용하는 것을 강조하며 개념에 대해 구체적으로 제시하지 않고 전형적인 절차를 통한 설명의 예시 정도로 소개하고 있음을 지적한다(Hong & Kim, 2012; Kim & Jeon, 2017b; Kim, M., & Kim, G., 2013; Kwon & Kim, 2013; Park & Kim, 2018). 또한 교사들도 수업을 설계하고 진행하는 과정에서 개념 원리에 대한 지식이 필요하다고 인식하지 못하며 개념 원리에 대한 수업 설계가 이루어지지 않는 것으로 본다(Kim & Jeon, 2017a). 이와 같이 학생들의 교과서 내의 ‘개념 설명’에 대한 인식과 교과서의 개념 원리와 관련한 선행 연구들의 평가가 차이는 이유는 학생들이 개념 설명이 원리를 잘 설명하고 있는가에 대해 수학의 사고능력을 잘 향상시킬 수 있는지에 대한 유무로 판단하는 것이 아니라 단순히 개념 설명에 대한 이해 혹은 그 이해를 시켜줄 수 있는 개념 설명의 양과 관련지어 판단하기 때문이다.

학생들은 교과서에서 오는 느낌을 지루하다, 딱딱하다, 답답하다, 접근하기 힘들다 등으로 표현하였다. 학생들은 교과서의 ‘개념 설명’에 대해 쉽게 잘 풀어서 설명하고 있다고 하였지만, 오히려 일부 학생들은 이 부분에 대해서 지적하였다. 박수홍은 “교과서의 개념 설명이 너무 상세하고 복잡하기 때문에 가독성이 떨어지며 글을 읽는 동안 지루하고 답답함을 느낀다”고 답변하였다. 그럼에도 불구하고 학생들은 교과서가 ‘기본 개념서’의 역할을 하며 모든 학생들이 사용할 수 있는 교재의 목적을 띄기 때문에 교과서의 설명이 정형화되고 딱딱할 수밖에 없을 것이라 추측하여 설명하였다. 학생들은 ‘문제 풀이’ 부분에 대해서 더욱 딱딱하고 답답한 느낌을 받는다고 하였다.

교과서의 ‘문제 풀이’에 대한 구성이 난이도가 쉽고 기계적으로 적용하고 반복하는 과정으로 이루어져 있기 때문에 학생들이 느끼는 지루함과 답답함이 더 커진다고 하였다. 학생들은 교과서에 대한 답답함과 지루한 감정이 분명히 존재하지만, 이것은 교과서의 개선 방안 중 하나일 뿐 자신의 학습에 교과서를 활용하는 여부에 대한 영향은 미치지 않는다고 하였다. 오히려 학생들은 교과서에 대해 학교와 교사가 선택한 교재이며, 국가에서 검증한 공인된 교재라는 인식을 통해 어느 정도의 신뢰를 가지는 것으로 나타났다. 하지만 교과서에 대한 신뢰나 감정보다는 교과서의 구성과 내용이 입시에 어느 정도 도움을 줄 수 있을 것인지에 대한 생각이 교과서의 사용에 더 많은 영향을 미쳤다. 특히 학업 상위권의 학생들일수록 교과서에서 얻을 수 있는 내용과 영향력이 미미하기 때문에 교과서보다는 다른 교재를 선호하는 것으로 나타났다.

학생들은 교과서가 실생활에 대한 활용 내용을 거의 포함하고 있지 않거나 포함하고 있어도 수업에서 활용하지 않는다고 보았다. 교과서의 단원 구성인 ‘추가 자료’ 부분에 대해서 대체적으로 학생들이 공통적으로 유사하게 생각하는 내용은 교과서 내용 중 추가 자료 부분이 그나마 실생활과 관련하여 가장 많이 다룰 여지가 있고, 실제로 학교에서 실생활과 관련하여 많이 다루는 부분이라고 생각하는 것이었다. 다만 자료로 소개하고 있는 내용들이 생소하거나 너무 어려운 경우가 많아서 학생들이 수업시간에 학습하기 힘들다는 의견도 많았다. ‘추가 자료’ 부분은 실생활과 관련한 구체적인 수치를 제공하여서 난이도가 어려우며 자료를 문제 형식으로 가공하기 용이한 형태이기 때문에 학교 선생님들이 내신 문제로 다루는 경우도 꽤 있다고 하였다. 어려운 내용을 담고 있는 문제로 출제되기 때문에 이 부분에서 학생들은 수학적 사고를 향상시킬 수 있다는 의견도 확인할 수 있었다. 이 부분에 대해 학생들은 어렵지만 수학 학습에 활용하면 도움이 될 여지가 있다고 생각하였다. 하지만 우선적으로 학교에서 잘 다루지 않는 부분이기 때문에 학생들 또한 학습에 활용할 만한 동기부여가 되지 않고, 그 결과 학생의 학습에도 크게 활용되지 않았고 앞으로도 활용될만한 여지가 보이지 않았다.

(2) 입시·내신과 관련한 인식

학생들은 수학의 학습에 대한 최종 목적으로 입시 혹은 대학교 진학을 최우선으로 꼽았다. 이에 따라 학생들은 교과서를 입시를 대비하기 위한 수단으로 인식하고 있었다. 학생들이 교과서로 입시를 준비하기 위해서는 교과서의 구성 중 ‘문제 풀이’ 부분에서 큰 역할을 기대하는 것으로 나타났다.

교과서의 구성에 대한 질문과 관련하여 교과서의 구성 중 ‘문제 풀이’에 대해 예제 문제와 단원 마무리 문제에 대해 질문하였다. 예제 문제에 대해서는 학생들 대부분 난이도가 쉽다고 느끼고 있었다. 총 12명 중 8명이 문제의 난이도 혹은 교과서 전체적인 난이도에 대해 낮다고 언급하였다. 특히 교과서에 수록된 예제 문제에 대해 난이도가 쉽다고 언급하는 학생이 상당수였다. 또한 예제 문제가 개념에 대해 너무 기계적인 적용을 요구하고 있기 때문에 큰 필요성을 느끼지 못하며 도움이 되지 않는다는 의견이 지배적이었다. 단원 마무리 문제에 대해서는 문제 구성이 쉬운 문제부터 시작하여 뒤로 갈수록 어려운 문항을 넣는 식으로 다양한 분포를 띄고 있어 학생들이 여러 가지 난이도의 문제를 경험할 수 있다고 하였다. 반면에 단원 마무리 문제들은 예제 문제 혹은 단원 마무리 문제 구성 앞부분의 일부 문항들과의 난이도 격차가 너무 심하기 때문에 학습 성취도가 낮은 학생들은 대부분 교과서에 있는 개념 설명을 읽어보고 예제 문제를 풀어보는 것만으로는 단원 마무리 문제를 해결할 수 없다고 판단하였다. 7명의 학생들이 난이도 차이에 의견을 보였으며 난이도 격차를 줄이기 위해서 예제 문제를 단순히 기계적 적용을 하는 문제가 아닌 더 생각할 수 있는 문제로 구성했으면 한다고 언급하였다.

교과서의 예제문제는 너무 간단해요. 문제를 풀면 단순히 개념을 암기하고 적용하는 것에 그치는 느낌이 들어요. 문제가 기계적이기 때문에 생각해서 해결할 여지가 거의 없다고 봐요. 반면에 단원 마무리 문제는 어려워서 예제 문제와 난이도 격차가 너무 심해요. 예제 문제를 풀고 단원 마무리 문제를 해결하려고 하면 못 푸는 학생들이 많아요. 너무 많아서 선생님에게 질문을 제때 못하게 되고, 결국 수학에 흥미를 잃는 학생들도 생기죠. (2019. 4. 26 김현수 인터뷰 녹취록)

학생들은 교과서의 문제들의 개수, 난이도와 더불어서 보완해야 할 점으로 문제에 대한 답안을 언급하였다. 교

과서에 수록된 답안은 해설이 나와 있지 않거나 나와 있더라도 한두 줄 정도로 부실하게 기입되어 있기 때문에 학교 수업에 의존도가 높은 학생들은 혼자서 학습하는 경우 개념과 문제 풀이에 대한 이해도 부족으로 곤란함을 느낀다고 하였다. 강정석은 “혼자 학습할 때 해결하지 못하는 문제를 해결하는 방법으로 답안에 의존하는 경우가 있는데, 수학 교과서에는 답안에 문제에 대한 해설이 거의 나와 있지 않아 혼자 공부할 때 곤란한 경우가 많다”고 하였다. 장현철은 “예제 문제와 단원 마무리 문제의 난이도 차가 크기 때문에 교과서에 있는 설명들을 참고하는 경우가 많다, 하지만 교과서 내에서 문제에 대한 힌트나 설명이 부족하다고 생각하며 답안에는 해설이 충분히 나와 있지 않아 답답하게 느낀 적이 많다”라고 하였다. 따라서 학생들은 교과서에 수록되어 있는 모든 문제에 대한 답안의 해설을 더 자세하게 해줄 것을 요청하였다.

학생들이 입시를 준비하기 위해 교과서에서 중요시하고 있는 부분인 ‘문제 풀이’가 학생들의 기대를 충족시키지 못하면서 학생들은 교과서를 최종 목적의 입시에는 사용하기 힘들다고 하였다. 또한 교과서를 수업과 자기 학습에서 보조교재로 사용하거나 혹은 아예 사용하지 않는 경우도 많다고 하였다. 교과서가 ‘개념 설명’ 부분에서는 분명히 강점을 가지지만 학생들이 학습에서 교재를 사용할 때 교재를 본질적으로 사용하지 않고 전체 부분을 같이 활용하기 때문에, 교과서의 ‘개념 설명’ 부분의 장점이 ‘문제 풀이’에 대한 불만족을 극복하지 못한다고 하였다. 결국 ‘문제 풀이’ 부분의 불만족 때문에 교과서를 쓰는 것보다는 반복적인 연습과 유형 학습을 통해 ‘문제 풀이’를 상대적으로 많이 충족시켜 줄 수 있는 문제집을 선호하는 것으로 나타났다. 교사들 또한 입시를 반영하고 준비하기 위해서 수업 시간에 개념 설명을 제외한 나머지는 교과서를 사용하지 않거나, 교과서를 보조교재로 사용하는 것과 같이 교과서의 사용을 줄이는 경향을 보였다. 교과서가 교육과정을 반영하고 있기 때문에 교사들은 수업 설계에서 교과서를 쓰기 위한 방안으로 학교 시험의 출제를 교과서에서 하는 것으로 학생들의 학습에 교과서 사용을 독려하고 있었다. 이는 학생들을 자기 학습에 교과서를 사용하도록 만들기는 했지만, 학생들은 대부분 교과서 사용을 학교 시험을 대비하기 위한 용도로 시험 전에 하루 이틀정도 사용한다고 답변하였다. 학생들은

교과서를 자기 학습에 거의 사용하지 않으며 사용하더라도 자기 학습에 적극적으로 활용하고 반영하지 않고 작은 부분에 대해서 제한적으로 사용하는 것으로 나타났다.

교사들이 교과서를 수업에 활용하는 방법과 정도에 따라 학생들의 학습에 대한 인식이 달라지는 것을 확인할 수 있었다. 학생들은 교사들이 수업에서 교과서를 사용하는 방식으로 많이 쓰이는 것 중 하나가 ‘문제 풀이’ 부분을 학생들에게 과제를 내주는 것이라고 하였다. 교사는 학생들에게 교과서에 수록된 수학 과제들을 복습의 목적으로 학생들에게 과제의 형식으로 해결할 것을 기대한다. 학생들이 자기 학습에서 교과서의 수학 과제들을 해결한 후에 교사는 수업 시간에 학생들이 과제 중 모르는 부분에 대해서 질문을 받고 해결하지 못한 수학 과제에 대해서만 한정적으로 설명할 것이라 규정한다. 이 과정에서 시간적 제약 등을 이유로 모든 학생이 아닌 소수의 학생들만 과제에 대한 질문을 하게 된다. 여기에서 채택된 질문들은 학생들이 공통적으로 해결하지 못한 과제가 되며 어려운 난이도의 과제가 선택되는 경우가 많다. 자연스럽게 교사가 질문 받는 질문들은 수학 과제의 난이도에 따라 중요도가 나뉘게 되며, 덜 어려운 문제를 수학 과제를 질문한 학생들은 시간적 제약을 이유로 질문이 밀리게 되어 결국 수업시간에 질문이 채택되지 못하게 된다. 이 같은 과정을 반복하게 되면서 상대적으로 덜 어려운 수학 과제를 질문하는 학업 성취도가 비교적 낮은 학생들이 소외받게 되며, 이 학생들은 결국 모르는 부분을 해결하지 못하는 상황이 중복되면서 수학 학습을 포기하는 일이 발생하게 된다.

또한 교사들은 수업에서 교과서를 활용하게 되면 입시를 준비하기에는 난이도가 비교적 쉬운 ‘문제 풀이’를 활용하려고 노력한다. 이 과정에서 학생들은 교사를 교과서의 난이도와 관련하여 교사의 수업을 판단하게 되거나 혹은 교사가 교과서의 내용에 전적으로 의존하여 수업 설계를 안일하고 소홀하게 하는 점을 문제 삼으며 교과서의 난이도에 대한 한계성과 주변의 사교육 환경이 교사의 교과서 활용에 더 악영향을 미친다고 하였다.

저는 학교 수업과 교과서에 대해 조금 부정적이에요. 학교 선생님들은 제가 어려운 문제를 질문하면 제대로 대답을 해주시는 분이 잘 없어요. 아마 학원에서 잘 배울 것이라 생각하기 때문인 것 같아요. 그래서 저는 학교 선생님보다 학원 선

생님이, 교과서보다 문제집이 더 좋다고 생각해요. 입시에 대해 더 전문적으로 준비를 하잖아요. 그래서 학생들 성격에 크게 영향을 주는 것이기도 하고요. (2019. 5. 9 조제진 인터뷰 녹취록)

(3) 수학적 사고능력과 관련한 인식

학생들은 NCTM(2000)과 NRC(2001)에서 제안한 수학적 사고능력과 관련하여 제대로 인식하지 못하였다. 대부분 수학적 사고능력에 대해 명확하게 정의하지 못하였으며 소수의 학생만이 창의력과 사고력 혹은 문제 해결 능력이라고 답변하였다. 학생들은 대부분 어려운 문제를 풀면서 창의력과 사고력을 발달시킬 수 있다고 하였는데, 문제 해결 능력이 창의력과 사고력을 기를 수 있는 방법과 과정으로 이해하였다. 결국 교육과정과 교과서는 학생들에게 수학적 사고능력에 대해 정확한 정보를 제공하지 않았으며, 학생들이 수학적 능력을 기를 수 있는 방법에 대해 제대로 알지 못하는 것으로 나타났다.

학생들은 ‘문제 풀이’의 과정에서 수학적 사고능력³⁾을 발달시킬 수 있다고 언급하였다. 학생들은 예제 문제와 단원 마무리 부분의 어려운 문제를 통해 수학적 사고능력을 기를 수 있다고 생각하고 있었다. 다만 어려운 문제를 풀면서 창의력과 사고력의 향상을 가져올 수 있지만, 문제 풀이의 여러 가지 제약 때문에 수학적 사고의 향상이 제한적이라 생각하였다. 이성진은 수학 교과서에 수록되어있는 어려운 문제에 대해 “수학 교과서에 어려운 문제가 있는 것은 시험에 대한 변별력을 가리기 위함이며, 어려운 수학 문제를 통해 어느 정도의 사고력을 향상시킬 수는 있다고 생각하지만 창의력의 향상과는 관련이 없다”고 언급하였다. 강정석은 “교과서에 있는 문제들은 난이도가 단원 뒤편으로 갈수록 상승하는 경향이 있는데, 가장 마지막에 있는 어려운 문제들을 다루면서 학생의 학습이 발전할 수 있으며 수학적 사고를 조금 키울 수 있다”고 대답하였다. 그 외 학생들도 교과서 내에서 수학적 사고를 향상할 수 있는 부분을 찾는다면 문제 해결과 관련한 부분이라는 답변이 대다수를 이루었다.

‘추가 자료’ 부분은 ‘생각 넓히기’, ‘활용하기’, ‘더 생각해 봅시다’ 등으로 각 교과서에 수록되어있는 개념과 관련된 중간 자료 부분을 의미한다. 학생들은 ‘추가 자료’

³⁾ 학생들이 직접 언급한 수학적 사고능력이며 창의력, 사고력에 한한다.

부분이 실생활과 관련지어 나오기 때문에 입시와는 거리가 먼 경우가 많고, 때문에 입시와는 목적이 다르다고 생각하여 교사들도 수업 시간에 잘 다루지 않는다고 언급하였다. 다만 '추가 자료' 부분에서 실생활과 관련된 예시를 수치화 하여 다루기 때문에 학교 시험에서 출제하기 쉬운 경향성을 보이며, 이 부분을 문제화하면 꽤 난이도 있는 문제로 변환하기 용이하므로 일부 교사들이 이를 학교 시험에 출제하는 것을 선호한다고 하였다. 학생들은 이 부분의 문제화를 언급하며 이와 같은 '추가 자료'를 활용하는 것은 어려운 문제에 대한 해결 능력을 발달시킬 수 있다고 생각하므로 수학적 사고를 발달시킬 수 있는 방법이라고 인식하였다.

2. 고등학생들의 수학 교과서에 대한 활용

학생들은 교과서를 자신의 학습에서 거의 활용하지 않는 것으로 나타났다. 학생들은 교과서의 단원 구성별 인식에서 '개념 설명' 부분이 강점을 가진다고 하였다. 하지만 학생들은 여전히 교과서에서 자세하게 내용을 지시하고 있는 방법보다는 핵심 개념에 대해 요약적이고 함축적으로 나타내어 공식화 하는 학습 방법을 선호하는 경향을 보였다. 학생들은 교과서의 설명이 자세하고 잘 설명이 되어있다고 생각하더라도 교사가 그것을 설명해주는 것이 아닌 학생 자신이 직접 읽어 이해하는 학습은 비효율적이라 인식하고 있었다. 결국 자세하게 설명되어 있는 교과서의 개념 설명보다는 문제집에서 주로 사용하고 있는 방식인 요약적이고 함축적인 개념의 공식화를 학생들이 더 선호하였다.

교과서는 단원 구성별 '문제 풀이'에 대해서도 학생들의 입시에 대한 기대를 충족시켜주지 못했다. '문제 풀이' 부분에 대해 학생들은 교과서의 난이도가 입시를 준비하기에는 너무 쉬우며, 입시를 준비할 수 있을만한 난이도의 문제가 수록되어 있다고 하더라도 유형을 익히고 연습하기에는 턱없이 부족하다고 하였다. 학생들은 교과서에서 변화하고 수정되어야 할 방안에 대해서 문제의 수 혹은 어려운 문제의 수를 늘리는 것이 가장 필요하다고 하였다. 학생들은 교과서의 발전 방향에 대해 직접적으로 입시를 언급하지는 않았지만 문제 수와 난이도에 대한 언급을 통해 학생들이 교재 활용에 있어서 중요하게 생각하는 것은 최종 목적인 입시라는 것을 확인할 수 있었

다. 김용만은 이에 대해 사교육을 거의 받지 않은 학생으로서의 입장을 대변할 만한 답변을 하였다.

처음 개념을 학습할 때는 교과서를 이용해요. 교과서의 개념 설명이 간혹 어렵기도 해서 이해가 잘 안가는 부분도 있지만 충분히 교과서를 통해 공부할 수 있어요. 하지만 문제 풀이 부분에서 조금 난감할 때가 있어요. 문제 풀이가 처음에는 쉬웠다가 뒤쪽으로 갈수록 어려워지는데 교과서에 있는 개념만으로는 이해하기가 힘들어요. 또, 문제 수가 그렇게 많지 않아서 결국에서 개념을 보충하기 위해서 다른 교재를 써야만 시험을 대비할 수 있어요. (2019. 4. 26 김용만 인터뷰 녹취록)

결국 교과서는 학생들이 입시를 준비하기 위해서 활용하기에는 '문제 풀이'에 대한 학생들의 인식이 좋지 않기 때문에 학생들은 이 부분에 대해서 자신의 수학 학습에 교과서를 사용하기를 기피하는 것이다. 학생들은 학습에 사용하는 교재를 구성별로 분절적으로 사용하지 않으며 교재의 장점과 단점을 파악한 후에 그 교재의 장점이 돋보이는 교재를 선택하여 모든 구성을 같이 활용하였고 단점이 큰 교재는 학습 활용에서 기피하는 경향을 보였다. 학생들은 교과서의 '개념 설명' 부분에 대해 설명이 잘 되어있다고 평가하면서도 '문제 풀이' 부분에서의 단점 때문에 결국 교과서는 활용에 대해 기피하게 되었다. 학생들은 '문제 풀이'에 강점을 가지는 문제집을 학습에서 더 선호하게 되었으며, '개념 설명' 부분에서도 교과서가 장점을 가지는 것은 맞지만 최근에 시중에 출판되는 교재들 중에서 '문제 풀이' 부분보다 '개념 설명' 부분에 비중을 둔 개념서 교재가 교과서에 비해 학생들의 기대를 충족하고 있기 때문에 학생들은 굳이 '개념 설명' 부분에 대해서도 교과서를 쓸 이유가 없다고 언급하였다. 결국 교과서는 '개념 설명'과 '문제 풀이'에 활용할 수 있는 장점이 애매모호해졌기 때문에 학생들의 학습에 참여할 구실이 없다.

교사들 또한 수업에서 교과서를 잘 사용하지 않는 것으로 나타났다. 우리나라의 교육과정은 교육부에서 수학적 역량에 대해 정의하고 있으며 수학적 역량을 발전시키는 것이 수학 교육의 목적이라고 명시하고 있다. 반면에 교사들은 수업에서 교육과정을 반영하지만 우리나라 교사들의 수업 설계는 교육부에서 명시하고 있는 수학적 역량의 발달보다 입시를 목적으로 하는 경향을 보인다. 이에 따라 교사들은 수업의 설계와 진행에서 개념 설명

을 제외하고는 나머지 부분에서 교과서를 사용하지 않거나, 교과서를 보조교재로 사용하는 것으로 수업을 구현하고 있었다. 인터뷰를 진행한 4개 학교의 학생들 중 2개의 공립학교 학생들은 교사들이 수업시간에 개념 설명을 위해 교과서를 사용한다고 하였으며 학년이 높아질수록 입시에 가까워질수록 ebs교재 등의 문제 풀이 관련 교재를 선호하는 것으로 나타났다. 또한 나머지 2개의 자립형사립고 학교에서는 교사마다 여러 가지 수업 진행방식이 있었지만 교과서를 수업 교재로 전혀 사용하지 않고 교사가 교재를 자체적으로 만들어서 사용하는 경우도 볼 수 있었다(Fig. 4).

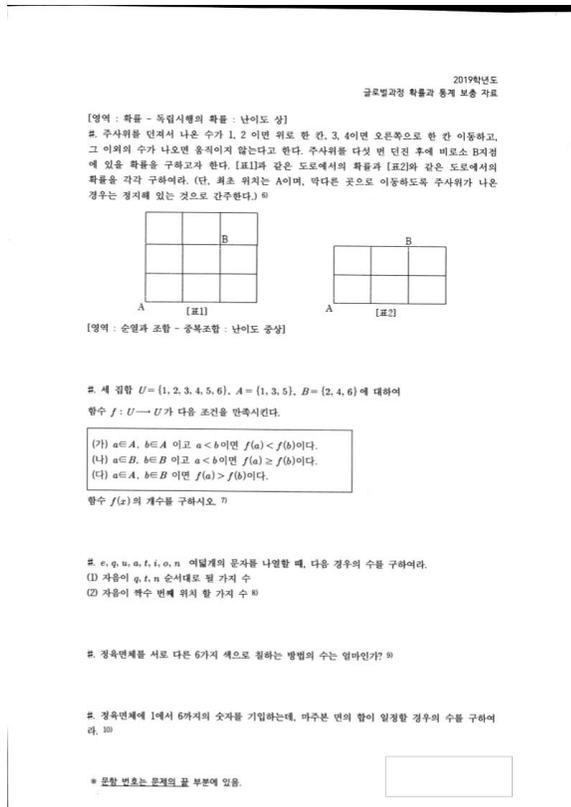
하는 방법을 더 선호하였다. 또한 학생들이 교과서를 학습에 더 많이 사용하게끔 하도록 학교 시험의 내용과 범위를 교과서에서 많이 활용하여 출제하였다. 이에 대해 학생들은 교사의 교과서 활용에 따라 교과서를 학습에 사용하기는 했지만 학생들은 교과서를 학교 시험을 준비하기 위해 하루 이틀 정도 사용하는 등의 제한적인 교과서 사용을 보였다. 결국 스스로의 필요성이 아닌 외부의 교과서 활용에 대한 압박은 학생들이 교과서를 학습에 활용하도록 만들 수는 있지만 제한적으로 활용하는데 그쳤기 때문에 시험 출제에 대한 압박 또한 학생들이 교과서를 사용하도록 하는 중요한 요인이 아님을 알 수 있었다. 결국 학생들이 교과서를 사용하기 위해서는 교과서를 학생들의 학습 목적에 대해 타당하고 유의미한 변화를 줌으로써 학생들이 교과서를 자발적으로 사용하게 만들어야 한다는 것이다.

V. 결론 및 제언

학생의 교과서에 대한 정확한 이해는 학생과 교과서의 상관관계를 파악할 수 있는 중요한 근거자료가 된다. 학생들이 교과서를 어떻게 인식하고, 그 인식에 따라 학습에서 어떻게 사용하고 있는지를 밝혀내는 것이 중요하다. 분석 결과를 통해 학생들이 수학 교과서에 어떤 인식을 가지며 수학 교과서를 학습에 어떻게 활용하고 있는지에 대해 조사하였다.

학생들은 우선 인터뷰에서 수학 교과서와 수학 학습에 대해 선입견을 갖고 있는 것을 확인할 수 있었다. 학생들은 수학 학습의 최종 목적을 수학적 사고능력의 발달이 아닌 좋은 대학으로의 진학과 같은 입시에서의 유의미한 결과를 내는 것이라고 굳게 믿고 있었다. 인터뷰의 과정에서 학교와 주변의 학습 환경에서 입시를 최우선으로 하여 움직이는 학습 시스템에 대한 한 치의 의심도 없음을 답변을 통해 지속적으로 내포하고 있었다. 교과서는 결국 학생들에게 있어서 다른 교재들과 마찬가지로 하나의 문제 풀이의 도구일 뿐이지만, 학교에서 공인하여 사용하는 교재기 때문에 그만큼의 가치가 있다고 생각하여 학교에서 사용하는 것에 불만을 갖지는 않았다.

학생들의 교과서에 대한 인식을 더 자세하게 알아보기 위해 교과서를 단위 구성별로 나누어서 질문하였다. 학생



[Fig. 4] A classroom material in a private school

교과서가 교육과정을 반영하고 있기 때문에 교사들은 교과서를 완전히 수업에서 배제하지는 못하고 있었다. 교사들은 교과서를 수업 진행에 활용하기보다 학생들이 수업 후에 복습하는 용도 혹은 과제용으로 교과서를 사용

들은 교과서의 단원의 구성을 통해서 자신들이 교과서에 대해 어떻게 인식하는지를 풀어 설명하였다. 학생들은 교과서 ‘개념 설명’ 부분에 있어서는 꽤 도움이 될 수 있다는 반응을 보였지만, 교과서의 ‘문제 풀이’ 부분에서는 문제 수와 난이도 부분 전부 학생들의 기대에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 학생들은 ‘문제 풀이’ 부분이 교과서에서 가장 입시를 준비하기 위해 중요하게 생각하는 부분이라고 하였다. 이는 여전히 우리나라의 교육과정이 절차적인 능력에 대한 과정을 강조하기 때문에 개념과 유형의 암기와 반복적인 문제풀이를 요구하는 것이라고 평가된다.

결국 학생들이 입시를 준비하기 위해 교과서에서 중요시하고 있는 부분인 ‘문제 풀이’가 학생들의 기대치인 난이도를 충족시키지 못하면서 학생들은 교과서를 수학 학습에 활용하기 곤란하다고 인식하였다. 학생들은 학습에 사용하는 교재를 선택하는 나름대로의 기준을 가지고 있었는데, 그 기준은 교재가 입시를 목적으로 얼마나 효율적으로 학생들을 학습할 수 있게 하며 유형별로 많은 학습을 할 수 있도록 해주어야 한다는 것이었다. 교과서의 내용과 형식이 입시를 준비하기 위한 절차적인 능력을 숙달하도록 하는 과정을 강조하지만(Hong & Kim, 2012; Kim, Choi, & Kim, 2018; Kim & Jeon, 2017; Kim, M. & Kim, G., 2013; Kwon & Kim, 2013), 학생들은 나름대로 이것이 입시에 유리한 학습 방법이라고 인지하고 있는 것으로 나타났다. 교과서는 ‘문제 풀이’ 부분에서 학생들의 기대치를 충족시키지 못하며 오히려 학생들이 장점이라고 언급했던 ‘개념 설명’ 부분을 포함하여 전체적으로 학습에 대한 활용도 부분에서 낮게 평가하였다. 또한 학생들은 학습에 사용하는 교재를 구성별로 분절적으로 사용하지 않고 수학 학습에 장점이 도드라지는 책을 선택하여 그 교재로 전체적으로 학습에 활용하는 것으로 조사되었다.

학생과 교사는 이미 학습에 대한 인식을 통해 교과서를 수학 학습에서 활용하는 것을 기피하고 있다고 봐도 무방할 것이다. 학생은 교과서를 굳이 입시를 목적으로 사용할 필요성을 체감하지 않는다. 교사 또한 교과서를 수업에 활용함에 있어서 절차적인 능력을 숙달시키는 부분을 강조하여 교육과정을 반영하는 것으로 입시를 강조한다(Kim & Jeon, 2017b). 교사는 교과서의 활용도를 높

이기 위해서 학생들에게 교과서에 수록된 수학 과제를 복습용 과제로 활용하게끔 권장하였다. 학생들이 교과서를 숙제의 목적으로 사용하면서 교사는 교과서를 학교 내에서의 평가에 대한 범위나 기준으로 사용하는 것으로 보인다. 이러한 의도에 따라 교사는 학생들이 자신의 학습을 내신이라는 이유로 교과서를 활용하도록 유도하는 것으로 파악된다. 그러나 학생들은 교과서를 학교 시험을 위해 한정적으로 사용하는 모습을 보였으며 이 또한 학생들이 교과서를 적극적으로 활용하기 위한 방안이 아님을 드러내었다. 교과서 내에 수록된 수학 과제들의 인지적 노력수준이 낮기 때문에 수학적 사고능력을 향상시키기 위한 학습에 사용할 수 없으며, 교과서의 기본적인 난이도가 낮기 때문에 입시를 목적으로 하여 활용하기에도 부족함이 있는 것으로 학생들은 인식하였다. 결국 난이도와 인지적 노력수준의 관점에서 볼 때 교과서에 포함된 수학 과제는 기준에 부합하지 않아 대부분의 수학 학습에 사용하기 적절하지 못하며 현실적으로 학교 내신을 대비하기 위해서만 활용하는 것으로 나타난다. 학생들이 교과서를 적극적으로 그리고 의미 있게 활용하기 위해서는 교과서를 학생들의 학습 목적에 대해 타당하고 의미 있는 변화를 줌으로써 학생들이 교과서를 의미 있게 사용할 수 있도록 하여야 한다.

교육과정은 학생들이 수학 학습을 통해 궁극적으로 추구해야 할 목적을 제시하고 있고, 교육과정은 교사가 교과서를 활용하여 수업을 설계하고 구성하는 것을 통해 반영되어 나타난다(Stein, et al., 2007). 하지만 우리나라의 교사들은 수업을 구성하고 설계하는 과정에서 교과서의 구조와 내용에 의존하고 답습한 나머지 교과내용을 충분히 반영하지 못하고 있다(Kim, G., Jeon, 2017a; Kim, M., & Kim, G., 2013; Kwon & Kim, 2013). 현재 우리나라 교육과정의 경우 입시에 목적을 두고 있으며 절차적인 능력을 기르는 것을 강조하고 있기 때문에 교육과정이 수학적 사고능력을 충분히 반영하지 못하는 것으로 해석할 수 있다.

학생들이 교과서에서 ‘개념 설명’에 대해 인식하고 있는 내용과 교과서의 개념 원리에 대한 평가를 하는 선행 연구들의 주장은 상반되는 것이 그 첫 번째 근거이다. 학생들은 교과서의 개념 설명이 이해하기 쉽고 원리를 잘 설명한다고 언급하고 있지만, 선행 연구들은 교과서에 대

하여 원리를 단순하게 적용하는 것을 강조하며 전형적인 절차를 통한 설명이 주를 이룬다(Park & Kim, 2018)고 하였다. 교과서를 사용하는 교사에 대해서도 수업의 설계와 진행 과정에서 교사들이 원리에 대한 지식에 대해 필요성을 느끼지 못하고 있음을 언급하고 있다(Kim & Jeon, 2017). 학생은 교과서의 '개념 설명' 부분에서 원리 파악을 통한 개념 이해와 수학적 지식의 활용을 목적으로 하는 것이 아닌 입시를 대비하여 사용할 수 있는 지식의 양과 이를 사용하기 용이한지에 대한 것으로 판단한다. 결국 학생이 교과서의 개념 설명에 대해 수학 학습의 목적을 제대로 이해하지 못하고 교과서를 사용하고 있는 것으로 파악된다.

두 번째로는 수학적 사고능력에 대한 학생들의 인식 부족을 들 수 있다. 현재의 교과서는 본연의 수학 학습의 목적이 아닌 입시에 최종적인 목적을 두기 때문에 NCTM(1989)와 NRC(2001)이 언급하고 있는 수학 학습의 목적과 역량이 무엇인지 교과서 내에서 제대로 파악할 수 없다. 학생들은 수학적 사고능력에 대해 막연히 창의력과 사고력 혹은 그와 관련된 어떤 것이라고 추측하고 있으며 이를 발전시키기 위해서는 어려운 문제를 해결하는 것으로 향상시킬 수 있다고 판단한다. 이와 다른 수학적 사고능력에 대한 의견은 전혀 찾을 수 없었으며 수학적 사고능력을 발달시키기 위한 방법이 수학 학습에 온전히 있음을 인식하지 못하고, 수학 학습은 결국 입시와 관련하고 있으며 입시를 위한 수단이라고 처음부터 선입견을 가진 상태로 응답하였다. 교육과정에서 절차적인 능력 향상을 강조하면서 학생들이 수학 학습을 입시에 전념하게 하고 본래 목적인 수학적 사고능력의 향상에 대해 생각하고 인식하지 못하도록 하고 있는 것이다. 교육과정에서 제안하고 있는 수학 학습의 목적과 수학적 역량에 대해 학생들이 제대로 판단할 수 있도록 교과서에서 제대로 명시해야 할 것이다. 또한 수학적 사고능력을 골고루 발달시킬 수 있도록 특정 요인에 치우친 수학 교육이 아닌 모든 수학적 역량을 골고루 발전시킬 수 있도록 수학 학습을 교육과정부터 제대로 수정하고 설계해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Ahn, S. & Kim, G. (2014). Exploring students' thinking in proof production in geometry. *The Mathematical Education* 53(3), 383-397.
- 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). Routledge: New York.
- Chazan, D. (2000). *Beyond formulas in mathematics and teaching* : Dynamics of the high school algebra classroom. New York: Teachers College Press.
- Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: How a mathematics textbook affected two teachers' learning. *Elementary School Journal* 103, 287-311.
- Eisenmann, T., & Even, R. (2011). Enacted types of algebraic activity in different classes taught by the same teacher. *International Journal of Science and Mathematics Education* 9, 867-891.
- Grouws, D. A., Tarr, J. E., & Chavez, O. (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 (2), 416-463.
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal* 28(4), 567-590.
- Henningsen, M. & Stein, M. K. (1997). Mathematics 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, 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.
- Kim, G. (2011). How teachers use mathematics curriculum materials in planning and implementing mathematics

- lessons. *School Mathematics*, 13(4), 485-500.
- Kim, M. (2013). Secondary mathematics teachers' use of mathematics textbooks and teacher's guide. *School Mathematics* 16(3), 503-531.
- Kim, W., Choi, S., & Kim, D. (2018). A discursive approach to analysis of definition of graph in first year middle school textbooks. *School Mathematics* 33(3), 407-433.
- Kim, G. & Jeon, M. (2017a). Exploring mathematics teachers' pedagogical design capacity: How mathematics teachers plan and design their mathematics lessons.. *The Mathematical Education*, 56(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. & Kim, G. (2013). An analysis of mathematical tasks in the high school mathematics. *School Mathematics* 15(1), 37-59.
- Kwon, J. & Kim, G. (2013). An analysis of mathematical tasks in the middle school geometry. *The Mathematical Education* 52(1), 111-128.
- 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.
- Ministry of Education (2015). *The Curriculum of Mathematics*. Vol. 8. The Ministry of Education.
- Ministry of Education & Human Resources Development (2007). *The Revision of the Curriculum*. Seoul: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *An Agenda for Action: Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- 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.
- National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (Eds.). Washington, DC: National Academy Press.
- Park, H. & Kim, G. (2018). Examining how elementary students understand fractions and operations. *The Mathematical Education* 57(4), 453-475.
- Remillard, J. T. (1992). Teaching mathematics for understanding: A fifth-grade teacher's interpretation of policy. *Elementary School Journal* 93, 179-193.
- Remillard, J. T. (1999). Curriculum materials in mathematics education reform: A framework for examining teachers' curriculum development. *Curriculum Inquiry* 29, 315-342.
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *Elementary School Journal* 100, 331-350.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research* 75, 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.
- Reys, R. E. & Reys, B. J., Lapan, R. Holliday, G., & Wasman, D. (2003). Assessing the impact of standards-based middle grades mathematics curriculum materials on student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education* 34, 74-95.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classroom. *American Educational Research Journal* 33, 455-488.
- 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*, 319-370. Charlotte, NC: Information Age.
- Smith, M. S. & Stein. M. K. (1998). Selecting and creating mathematical: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School* 3, 344-350.
- Hubert, T. L. (2013). Learners of mathematics: High

school students' perspectives of culturally relevant mathematics pedagogy. *Journal of African American Studies* 18(3), 324-336.

Wijaya, A. & van den Heuvel-Panhuizen, M. & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbook. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 41-65.