한국학교수학회논문집 제 22 권, 제 4 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 22, Number 4, 461-482, December 2019
http://doi.org/10.30807/ksms.2019.22.4.006

예비교사의 초등수학교과서 활용에 대한 관점[1)]

박만구[2)]

본 연구의 목적은 학교 현장에서 수학 수업을 관찰하면서 인식한 초등예비교사들의 초등수학교과서 활용에 대한 관점을 분석하고 수학 수업에서 교과서 활용을 위한 시사점을 제시하는 것이다. 본 연구를 위해 54명의 초등예비교사들이 서울시내 15개 지역구에 1학년부터 6학년까지 54개 학급(총 1299명의 학생)의 수학 수업을 관찰하였다. 수학 수업의 관찰을 토대로 예비교사들이 인식하는 초등수학교과서의 활용과 수학 수업에서 자료의 활용에 대한 관점을 분석하였다. 연구 결과, 예비교사들은 초등수학교과서의 동기유발 자료를 각색하여 활용할 필요가 있다고 인식하였다. 그리고 학생들의 효과적인 학습을 돕기 위하여 수준별 학습을 포함하여 교과서 이외에 다양한 활동지 및 부가적인 자료를 사용할 필요가 있고, 이들은 수학 수업에서 교수·학습을 위해 사용하는 도구는 주로 TV와 PPT 등이라고 응답하였다. 예비교사들은 초등수학교과서의 내용과 체제 자체에 대해서 보통 정도의 만족을 하고 있었고, 디지털교과서 개발의 필요성도 크게 느끼지는 않았다. 연구자는 수학 교수·학습의 질 향상을 위하여 수업의 전반적인 메커니즘 안에서 교과서와 같은 학습 자료를 어떻게 활용하는 것이 효과적인지에 대한 장기간의 연구와 교사들을 위한 학교 현장의 적용을 포함한 실제적인 연수가 필요함을 제안하였다.

주요용어 : 예비교사, 초등수학교과서, 활용

I. 서론

학교 교육은 학교에서 배워야 할 목표, 내용, 방법 그리고 평가 등에 대한 교육과정이라는 문서의 내용에 따라 지도하고 학습하게 된다. 그런데 각 교과마다 가장 주요 자료로 대부분 '교과서'라는 문서를 사용한다. 최근에는 자료 활용의 극대화를 위하여 일부 교과에서는 서책형의 교과서와 함께 전자교과서를 개발하여 사용하고 있다(손병길, 2010; 이상수, 2016; 한국교육학술정보원, 2018). 교과서는 교과를 막론하고 학교에서 각 교과를 지도하거나 배우는데 교사들이나 학생들에게 가장 중요한 자료이다(김판수, 임미인, 장혜원, 2017). 일부 학자는 교과서를 경전과 같이 여긴다고 비판(유상덕, 2000; 허숙, 2009)하고 있을 정도로, 학교 현장에서 아직도 교과서의 사용은 어느 자료보다도 절대적으로 우선하고 있다. 2015 개정 수학과 교육과정까지는 전국적으로 한 종을 국정교과서를 사용하는 초등수학교과서를 채택하고 있어서 교사나 학생들이 수학교과서를 더 중요한 자료로 생각할 것이다.

비교적 최근에는 기존의 전통적인 수학교과서의 내용이나 형식의 다양화를 위하여, 학습자의 능동

---

* MSC2010분류 : 97C70, 97D40
1) 이 연구는 2019년도 서울교육대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음.
2) 서울교육대학교 교수 (mpark29@snue.ac.kr)

적인 학습을 중시한 스토리텔링 방식의 수학교과서, 통합형교과서, 그리고 학습자 중심의 모델 수학교과서의 개발 등 다양한 시도가 이루어져 왔다(박만구 외, 2014; 신인선 외, 2015; 이재학 외, 2013; 이지윤, 김선희, 이환철, 2016; 황선욱 외, 2014; 황선욱 외, 2015). 그런데 교과서에 대한 인식이나 교과서의 활용은 국내외를 막론하고 교사마다 매우 다르게 나타난다(방정숙, 황현미, 2010; 성창근, 2017; 이종희, 김선희, 김부미, 김기현, 2008; 허남구, 2016; Edelman, 2017; Even & Olsher, 2014; Haggarty & Pepin, 2002; Kruse, 2015; Lepik, 2015; Lindorff, Hall, & Sammons, 2019; Moulton, 1994; Pepin, Gueudet, Yelushalmy, Trouche, & Chazan, 2016; Plianram, & Inprasitha, 2012; Rezat, 2009; Sievert, van den Ham, Niedermeyer, & Heinze, 2019; van den Ham & Heinze, 2018).

교과서(敎科書, Textbook)의 사전적인 의미는 '교수와 학습에 필요로 하는 지식 내용을 교육과정에 따라 제시한 교육서(敎育書)'라고 할 수 있다. 교과서는 영어의 어원에서도 의미한 것과 같이 우리나라에서도 주로 서책형을 의미하고 있다. 우리나라의 규정에 따르면, 교과서는 "학교에서 교육을 위하여 사용되는 학생용의 주된 교재"(교과용 도서에 관한 규정(대통령령 제8660호))로 규정하고 있다. 그런데 공학의 발달과 함께 교과서에 서책형 교재 이외에 점차로 '음반·영상저작물'을 포함하면서, 현재는 교과서를 '서책·음반·영상 및 전자저작물'까지 확대하여 규정하고 있다. 본 연구에서는 서책형 초등수학교과서에만 국한하여 교사들이 수학 시간에 초등수학교과서를 어떻게 활용하고 있는지 예비교사의 관점에서 알아보았다.

학교 현장에서 교사의 수학 지도나 학생의 학습은 전체적으로 살펴 볼 필요가 있다. 따라서 수학교과서의 사용에 대해서도 이런 관점에서 볼 필요가 있다. 학교 현장에서의 수학 교수·학습에서 수업을 계획하고 실행하는데 수학교과서는 예비교사들에게 여전히 가장 중요한 참고 자료이다. 따라서 예비교사들이 초등수학교과서의 활용에 대하여 어떤 관점을 가지고 있는지 알아보는 것은 이들이 장차 학교 현장에서 교사로서 초등수학교과서를 어떻게 활용할 것인지 파악해 볼 수 있고, 이를 예비교사 교육에 반영하여 보다 바람직한 교과서의 활용을 제시할 수 있다는 점에서 의미가 있다. 본 연구는 수학 수업의 관찰을 통하여 교사나 예비교사들이 초등수학교과서를 어떻게 활용하는지에 대하여 예비교사들의 관점으로 보고 있는지 분석하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 초등수학교과서

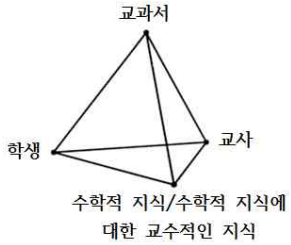
수학교과서는 초·중·고의 학교 수준과 상관없이 가장 주요한 수업의 자료로 활용되어 오고 있다. 우리나라의 수학교과서는 1954년 제1차 교육과정이 발표되면서 1955년부터 1958년까지 사용되면서 이 시기에 초·중등 국정 교과서가 어느 정도 체계를 갖추어질 수 있었다(행정안전부, 2014). 그 이후 현재 2015 개정 교육과정에 의한 수학교과용 도서의 구성은 초등학교는 국정교과서와 지도서로 구성되어 있으며, 중·고등학교는 검인정 교과서와 지도서로 되어 있다. 지도서는 교사들이 수업에서 적절하게 사용할 수 있도록 모두 CD 자료를 포함하고 있다. 그런데 2022년부터 초등 수학, 과학, 사회 교과도 검인정교과서 시스템을 도입할 것이다. 따라서 앞으로 보다 다양한 구성과 형식을 갖춘 초등수학 교과용 도서가 만들어지게 될 것이다.

2015 개정 수학과 교육과정의 개정 방향은 수학교과 역량의 구현, 학습 부담 경감 추구, 학습자의 정의적 측면 강조, 실생활 중심의 통계 내용 재구성, 공학적 도구의 활용 강조로 요약 할 수 있다(교

육부, 2015). 그리고 이 교육과정에 의한 초등수학교과서를 포함한 초등수학교과용 도서는 '문제해결', '추론', '창의·융합', 의사소통', '정보 처리', '태도 및 실천'의 6가지의 교과 역량을 반영하고 있다. 2015 개정 교육과정에 따른 수학과 교과용 도서는 '쉽고 재미있게 배우는 학생 참여 중심 교과서', '자기주도적으로 학습하는 수학임힘', '풍부한 학습 자료를 제공하는 친절한 지도서'를 지향하고 있다. 쉽고 재미있게 배우는 학생 참여를 지향하는 초등수학교과서는 교육과정과의 연계성 강화, 기본 연산의 충분한 연습 경험 제공, 수학 교과 역량의 충실한 구현, 누리과정과의 연계성 강화(1~2학년군), 학생 수준을 고려한 수학적 사고 활동 확대, 학생들의 정의적 측면 강조하고 있다. 또한, 저학년 학생들을 위한 가볍고 친근한 교과서, 수학 학습에 대한 호기심과 궁금증을 자극하는 차시 제목, 저학년 학생들의 언어 발달 단계를 고려한 문장 진술, 수학 교구의 활용 기회 확대, 수업 운영의 자율성과 융통성을 확대한 차시 구성, 단원별 특색 있는 맥락 설정 및 매 차시와의 연계를 특징으로 하고 있다(교육부, 2016). 그런데 초등수학교과서의 활용에 대하여 명시적으로 제시하고 있지는 않고, 교과서의 각 코너의 특징과 교사들이 어떻게 이를 인지하고 활용할 수 있을지에 대한 지침만을 제공하고 있다. 수업에서 초등수학교과서의 구체적인 활용 방법은 교사의 재량에 맡겨두고 있다고 할 수 있다.

2. 수학 교수·학습에서 수학교과서 및 수업 자료의 활용

수학교과서를 어떻게 활용해야 하는지에 대해서는 수학교과서 자체의 활용보다는 각 교사들이 자신들의 교육 철학이나 교실에서의 수업 관행(Mok, 2015)대로 활용하는 경우가 많이 있다. 교과서의 활용과 관련하여 Reat(2006)는 [그림 Ⅱ-1]과 같은 사면체 모델을 제안하였다.



[그림 Ⅱ-1] 교과서 활용에 대한 사면체 모델(Reat, 2006, p.413)

이 모델에 따르면 교과서의 활용은 교사와 학생 그리고 교사가 가지고 있는 수학적 지식과 수학적 지식에 대한 교수학적 지식의 관계로 설명한다. 수학교과서는 교사들이 수업 시간에 교과서를 사용하고 수업을 준비하기 위해 교사들도 주요 교재로 사용하며, 학생들은 교과서를 가지고 배운다는 점에서 각 꼭짓점에 위치하고, 교실에서의 수학교육의 질은 이들 사이의 수학적 지식과 수학적 지식에 대한 교수적인 지식이 어떠냐에 달려 있게 된다. 각 꼭짓점에 있는 요소는 서로 유기적으로 영향을 주게 된다. 따라서 수학교과서는 당연히 수학 교수·학습의 질에 영향을 주게 되는 요소가 된다.

우리나라 초등학교 수학교과서의 활용 방법에 대해서는 수학 교사용지도서(교육부, 2018)에 간단히 제시하고 있다. 그런데 교사용 지도서에서는 어떤 방식으로 활용하는 것에 대한 안내라기보다는 각 코너('수학은 내 친구', '수학으로 세상보기', '각 차시 구성', '놀이 수학', '얼마나 알고 있나요', '탐구 수학')가 어떻게 구성 되어 있는지의 교과서 체제를 설명하고 있다. 이 지도서에서는 각 단원의 도입 부분에서 다음과 같이 활용하도록 권고하고 있다.

스토리텔링의 목적은 각 단원의 학습 주제를 포함하는 폭넓은 상황을 제시하여 학습 동기를 유발하는 동시에 스토리텔링 기법을 활용하여 학생들이 보다 재미있게 수학을 배우고 다른 학문 분야를 간접적으로 경험하며 창의·융합 역량을 기르도록 하는 것이다. 스토리텔링 내용을 교과서에 넣을 경우 수학적 상황보다는 읽기에 치중하며 학생들에게 또 다른 학습 부담으로 작용할 수 있기 때문에 교사용 지도서의 단원 도입 차시에 따로 수록하여 활용하도록 하였다. 스토리텔링은 단원 학습 내용 및 학급 상황에 따라 탄력적으로 적용하여 운영할 수 있다(p.46).

여기에서는 단원 도입이 어떤 의도로 집필되었는지 설명하고, 창의·융합역량을 함양하도록 할 의도가 있음을 설명하고 있다. 그리고 맥락을 제공하여 스토리텔링 방식으로 단원에 대한 동기유발을 하도록 권고하고 있다. 그러나 "~운영할 수 있다"라는 진술로 마무리함으로써 교실에서 수학 수업을 하는 교사가 교과서를 어떻게 활용할지에 대해서는 자발적으로 결정하여 운영하도록 하고 있다.

특히, 2015 개정 수학과 교육과정에 의한 수학교과용 자료에는 수학과 교과용 전자 저작물(CD)을 제공하여 활용하도록 하고 있다. 수학과 교과용 전자 저작물은 교사의 수업 보조 자료로서, 교사가 실제 수업에 활용할 수 있는 수업용 PPT 자료, 수업 시 활용할 수 있는 교과 역량 체크리스트, 자기 평가지, 동료 평가지, 교사용 체크리스트 등 교수·학습 자료를 수록하고 있다. 그리고 수학책, 익힘책, 지도서를 PDF 형식으로 제공하고, 각 차시별 수업 내용을 정리하거나 익힐 수 있는 형성 평가를 한글 파일로 수록하고, 매 단원의 수업이 끝난 후에 학생들이 학습한 내용을 익히고 다질 수 있도록 매일 매일 활용할 수 있는 매일 학습지를 포함하여 교사가 활용하도록 하고 있다. 그리고 수준별 평가자료, 수업용 준비물, 교구 및 준비물 목록을 CD에 담아 활용할 수 있다. 또한, CD의 활용 형태를 컴퓨터설치용으로 개발하여 사용의 편의성을 높이고 있다. 이 자료는 수학 수업의 수업 전, 수업 중, 수업 후에 교사들의 재량에 따라서 적절하게 활용할 수 있도록 하고 있다.

선행연구에서는 국내외의 서책형 수학교과서 및 디지털교과서의 활용에 대한 연구를 살펴보면 다음과 같다.

외국에서의 연구로, Lepik(2015)은 수학교과서의 사용에 대한 에스토니아 중등수학 교사 164명에 대한 설문조사와 29개 학급의 수학 수업을 관찰한 실증적 연구를 실시하였다. 연구 결과, 수학교사의 65%는 수학교과서가 수업을 준비하는 주요 도구라고 주장하고, 54%는 교과서와 함께 워크북을 사용하고 있었다. 수업 시간의 약 절반 이상이 에스토니아 수학 교사가 수업에서 수학교과서를 적극적으로 사용하고 있지만, 많은 교사들은 교과서를 단순히 수학 문제를 연습하는 책으로만 사용하고 있다고 주장한다. Lepik, Grevholm과 Viholainen(2015)은 에스토니아, 핀란드, 노르웨이의 400명 이상의 교사들을 대상으로 수학 교사의 교과서 사용의 관행을 조사하여 교사의 수학교과서의 의존 정도, 수학교과서를 활용의 특징에 대하여 알아보았다. 연구결과, 노르웨이 수학교사들은 교과서에 덜 의존하고, 핀란드에서는 교과서가 수업 활동의 중요한 자원인 반면, 에스토니아와 노르웨이에서는 교사들은 다른 자원들을 더 자주 사용하였으며, 약 45%의 수학교사들이 교과서를 단순히 연습을 위해 사용하였고, 학생들은 교과서를 다양한 학습 자원으로 충분히 이용할 기회를 얻지 못했다. 이 연구는 학교 현장에서 수학교과서의 다양한 잠재력을 최대한 활용하는데 한계가 있음을 보여준다.

Bokhove와 Jones(2014)는 영국에서 수학교과서의 활용에 대하여 조사를 하였는데, 이 연구에서는 2000년부터 2014년까지 거의 10,000건의 Ofsted 중등학교 검사 보고서를 분석하면서 교사들의 수학교과서에 '과잉 의존'하는 것에 대해 부정적인 견해를 제시하였다. 결과적으로, 이에 영향을 받아서 영국의 수학교실에서 교사들로 하여금 교과서를 다른 나라들에 비하여 상대적으로 적게 사용하도록 하였다고 주장하고 있다. Even과 Olsher(2014)는 교사들과 교과서 사이의 전통적인 관계를 확장하여 통

합수학 Wiki-book 프로젝트를 사용하여 교사들이 교과서 개발 과정에 더 진정한 참여자가 될 수 있는지를 조사하였다. 이 프로젝트에서 교사들은 수학교과서를 편집하고 Wiki 기반의 개정된 교과서를 제작하는데 1년 동안 참여하였다. 연구 결과, 참여자들이 지도하는 학생들은 상당히 이질적이기 때문에 그들이 지도할 학생을 위한 교재에 대한 결정할 때, 학생의 여건의 충족을 위한 다양한 필요성뿐만 아니라 다양한 문화에 대한 교재의 문맥을 고려할 필요가 있음을 지적하였다.

van den Ham과 Heinze(2018)는 초등학교 1학년에서 3학년까지의 1664명의 교과서의 선택과 수학성취도를 다단계 회귀분석을 하여 수학 교사들의 교과서 선택이 학생들의 수학성취도에 상당한 영향을 미친다는 것을 보여주었다. 또한, 수학교과서는 배움의 기회를 위한 매개체로서, 교실 안에서 단지 학생들이 무엇을 배우는지에 대한 내용에 영향을 미칠 뿐 아니라, 교사들에게 수학의 내용을 어떻게 가르칠지에 영향을 미친다고 주장했다. Sievert, van den Ham, Niedermeyer와 Heinze(2019)는 초등학교 82학급 1404명의 학생을 대상으로 3년간의 여러 자리 수의 덧셈과 뺄셈에 대한 적응적 지식에 대하여 수학교과서가 제시한 학습 기회에 대하여 종적 연구를 하였는데, 교과서가 교육과정과 교수·학습 사이의 중재자의 역할을 하고 학습의 형식과 내용에 영향을 준다고 주장하였다. 그리고 Lindorff, Hall과 Sammons(2019)와 Moulton(1994)은 각각 싱가포르와 남아프리카 공화국 수학교과서에 대한 분석을 토대로 수학교과서의 정책 및 실천에 대한 시사점을 제공하였고, Edelman(2017)은 초등 예비교사들에게 아동문학이 통합된 수학 수업을 계획하고, 가르치고, 성찰하면서 보여주는 교수 수학적 지식(MKT)의 요소들을 분석하였다. 연구결과, 초등 예비교사들의 교육과정과 아동문학에서의 수학적 표현에 대한 비판적 태도가 필요하다고 주장하였다. Plianram과 Inprasitha(2012)는 수업연구를 통하여 초등학교 수학교과서의 사용법을 분석하였는데, 교사들은 시간이 지남에 따라 수학 수업에서의 계획의 정교함의 비율이 감소하고 창의적 사용의 비율이 증가한다고 주장하였다.

국내 연구로, 주형미, 양윤정, 남창우(2014)는 전국 각 100개교의 초·중학교 교사를 대상으로 교과용 도서 실태 및 요구를 분석하여 교과서 완결 학습 구현을 위한 조사를 실시하였다. 현재 사용하고 있는 교과서에 대해 중학교(50.8%)보다는 초등학교 교사(59.5%)의 만족도가 다소 높게 나타났다. 교사들의 수업에서 교과서를 적극적으로 사용한다는 비율은 초등학교 교사(93.6%)의 응답이 중학교 교사(88.8%)에 비해 다소 높았다. 교과서의 활용 목적은 '교과서를 교육과정을 구현하기 위한 수업의 주교재로 사용한다'는 응답이 초등학교 교사(499명, 69.9%)와 중학교 교사(446명, 73.1%)의 응답 비율로 비슷하였다. 교과서 사용 단계는 수업 전개 단계(내용 전달 활동 전개)에서 사용한다고 응답한 교사 비율이 초등학교 55.2%(606명), 중학교 48.8%(475명)로 나타났다. 교과서 외 자료 사용 여부에 대해서는 초등학교와 중학교 교사 대부분(1,189명, 89.7%)이 교과서 외에 다른 수업 자료를 사용한다고 응답하였고, 과반수 이상의 초등학교 교사(423명, 65.8%)와 중학교 교사(378명, 69.4%)가 '담당 교사가 제작한 자료(인쇄물, PPT 등)'를 사용한다고 응답하였다. 교사의 교과서 활용에 있어서는 초등학교와 중학교 모두에서 '핵심적이고 필수적인 내용 중심으로 활용'해야 한다는 응답이 초등학교 61%(436명), 중학교 53%(323명)으로 나타났다.

방정숙 외(2019)는 2015 개정 교육과정에 의한 초등학교 5~6학년군 수학교과서와 함께 학교에서 교사들이 활용할 수 있는 교수·학습 자료를 개발하였다. 이들은 학생 참여 중심의 수학 수업과 관련한 문헌을 분석함으로써 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 탐색하고 이를 교수·학습 자료 개발에 적용할 수 있도록 하고 있다. 이들은 학생 반응 유형은 잘한 경우와 오개념 또는 오류가 있는 경우로 세분화하여 각각에 대한 유형별 피드백 예시를 제시하였다. 이와 같이 수업에서 초등수학교서만을 가지고 수학 수업을 하도록 권하지 않고, 학급의 상황에 따라서 수학적으로 다양하게 표현할 수 있는 자료를 제작하거나 제작된 자료를 사용하는 것이 다양한 수준의 학생들의 수학 학습을 돕는데 효과적이다(Dienes, 1960). 이광호 외

(2015)는 초등 수학 시간에 인성교육을 할 수 있는 자료를 개발하였다. 이들은 학습자 주도의 주제탐구 활동, 문제해결 활동, 토의·토론 활동 중심 협력 중심 교실 수업에서 활용하거나 융합교육, 실생활 중심, 조작 체험 활동 중심, 스토리텔링 중심으로 교실에서 활용하도록 하고 있다.

박소영(2017)은 고등학교 교과서의 활용과 개선에 대한 대학교 2학년에서 4학년까지 172명의 예비교사의 인식을 설문조사를 통하여 분석하였는데, 교과서 외에 문제집을, 예체능은 프린트물을 많이 사용하였다. 교과서의 개선 방안으로 국어, 사회, 수학, 과학, 영어 교과의 경우 서책형 교과서가 필요하며 교과서 이외에 문제집을 사용하였고, 예체능교과서의 경우 상대적으로 서책형 교과서의 필요성이 낮게 나왔고 프린트물을 많이 사용하였다. 김택준(2012)은 초등학교의 수석교사 30명의 설문과 그 중 2명에 대하여 심층 면담을 통해 수학교과서 활용에 대해 분석하여, 수석교사들은 수학교과서 및 교과서의 활용에 대하여 열린 관점을 가지고 교과서를 여러 수업 자료 중의 하나로 인식하였다. 그리고 이들은 산출된 지식의 결과보다는 지식의 생성 과정을 중시하였다.

김판수, 임미인, 장혜원(2017)은 문헌 분석을 통하여 우리나라 교육과정기별, 그리고 한국, 일본, 미국, 핀란드의 수학교과서의 단원 및 차시 구성 체제를 비교 분석하였다. 그리고 조사 연구를 위해서는 문헌 분석으로부터 우리나라 초등학교 3학년 교과서를 분석 대상으로 추출한 특징적 요소들에 대해 초등학교 교사 100명을 대상으로 선호도를 조사하였다. 연구 결과, 본차시를 구성할 때 '차시명, 동기유발, 본 활동, 약속, 마무리'등 차시 구성 요소에 대한 심도있는 연구와 수학적 사고력을 자극할 수 있는 적절한 교과서에서의 발문에 대한 고찰을 제안하였다. 그리고 학습 준비물 및 교구도 학생들이 직접 조작해 볼 수 있는 교구의 사용을 권장하였다. 이종희, 김선희, 김부미, 김기현 (2008)은 초·중·고 학교급별로 개발된 예시안을 각각 2~3개 학교에 적용하여 수학 수업에서 익힘책이 어떻게 활용될 수 있을지 수업 관찰 및 설문조사를 실시하여 알아보았다. 초등학교에서는 익힘책을 교과서의 개념 도입과 설명을 보완하기 위해 활용했으며, 중학교에서는 익힘책을 선수학습 확인과 개념 도입, 그리고 수준별 문제 풀이를 하도록 하는데 활용하였다. 고등학교에서는 초등학교나 중학교에 비하여 익힘책을 활용하는 비율이 낮았는데, 이들은 주로 수준별 문제 풀이나 과제로 제시하였다. 김수철(2019)은 초등수학 1-2학년군 교과서에서 수학교과역량의 실태를 분석하였는데, 문제해결 역량과 태도 및 실천 역량의 적용 비율은 높은 편이었으나, 다른 4개의 역량의 적용 비율은 높지 않았다고 분석하였다. 성창근(2017)은 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 수학교과서에서 수학과 교과 역량을 계발하기 위한 초등수학교과서의 활용 방안을 제시하였다.

서책형 수학교과서에 대한 연구 이외에 디지털교과서 및 e-교과서에 대한 연구도 진행하였는데, 방정숙, 서정희, 박미희(2008)는 디지털교과서를 활용하는 그룹과 서책형 교과서를 활용하는 그룹 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었지만, 디지털교과서를 활용한 그룹의 학생들의 수학 문제해결 능력이 향상되었다고 밝혔다. 허남구(2016)는 충청북도 지역 예비수학교사 52명의 수학과 디지털교과서의 활용에 대한 인식을 분석하였는데, 디지털교과서의 사용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 경우보다 학생들의 동기유발에 더 효과적이고, 학생들에게 보다 흥미있는 다양한 자료의 구현이 가능할 것으로 보았다. 손병길(2010)은 e-교과서의 활용에 대한 연구에서 e-교과서는 서책형 교과서의 틀을 넘어 전자교과서의 특성을 최대한 살리는 방향으로 개발되어야 한다고 주장하였다. 천세영, 방인자, 전미애(2015)는 학교 현장에서 사용하는 교수·학습 자료의 초·중등교사 578명을 대상으로 학교현장에서 사용하고 있는 교수·학습 자료 이용 실태 및 만족도 조사를 실시하였는데, 교사들은 교과서 이외의 디지털 콘텐츠 자료, 교사 자신이 직접 제작한 자료, 교사용 지도서, 출판사 제공 자료, 참고서 및 문제집, 전문서적 순으로 교수·학습 자료의 사용 빈도가 높은 것으로 나타났다. 그리고 디지털교과서와의 연계 방향을 제안하였다. 박진용, 권영락, 김정효, 이동엽(2014)은 미래 사회 교육 환경 변화에 따라서 교과서의 발전 방안을 제시하였는데, 미래 교과서는 학습자의 구성적인 학습 과정을 돕기 위해 학습자 중

심으로 내용을 조직하고 활용되도록 해야 할 것을 제안하였다. 미래 교과서의 외형 체제는 디지털 교과서에서 진화된 체제와 유비쿼터스 러닝 체제 및 기능이 대폭 향상된 전자교과서 형식이 될 것이라고 예견하였다. 미래 교과서의 활용 방안으로, 수요자가 직접 재구성할 수 있는 클라우드 시스템을 활용하게 될 것으로 예측하였다. 그리고 미래 교과서의 활용 주체 및 방식은 교사가 수업을 위해 내용을 재구성하거나 교사나 학습자가 필요에 따라 필요한 부분을 선택적으로 활용할 것으로 예측하였다.

이상에서 살펴 본 것과 같이 나라나 학년 수준과 무관하게 수학교과서는 중요한 교수·학습 자료로 인식하고 있으며, 교사들에 따라서 다양하게 활용하고 있음을 알 수 있다. 그리고 수학교과서만 사용하는 경우보다는 교사가 학생들의 흥미나 수준에 적절하게 부가적인 자료를 사용하는 경우가 많았다. 예비교사들의 관점에서 수학교과서의 활용을 분석한 연구는 거의 없으므로, 본 연구가 연구 자료로서의 가치가 있다고 할 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 참여자

본 연구의 연구 참여자는 2019년 1학기에 A교육대학교 초등수학교육 실제 강좌에 등록한 예비교사들로 모두 54명이었다. 이 강좌는 수학교육의 이해 강좌를 수강한 후, 수학교육의 이론을 실제 학교 현장의 수학 수업에 어떻게 적용하는 방법을 다루는 내용을 주를 이룬다. 이 강좌에서는 각 수학 영역별 수학교육 이론을 토대로 이들은 학기 중간에 서울시의 각 지역구 교육청 소속의 초등학교에서 2주간의 교육실습을 하게 된다. 예비교사들의 수학교과서 활용에 대한 관찰과 인식을 알아보기 위하여 2주간의 실습 중 관찰할 현직교사나 예비교사의 수업을 자유롭게 정하도록 하였다. <표 Ⅲ-1>은 수업에 참여한 교사와 학생들에 대한 정보이다. 예비교사들은 서울시의 15개 지역구에 비교적 골고루 배정되어 수학 수업을 관찰하였고, 이들이 관찰한 초등학교 학생들은 사회경제적으로 다양한 배경의 가정에 속하였다.

<표 Ⅲ-1> 관찰한 수학 수업을 담당한 교사 및 참여 학생

수업 담당 교사											수업에 참여한 학생								
											학교 위치	관찰 반수	반 평균 인원 수			관찰 학년	학년별 성별 인원수		
													남	여	계		남	여	계
성별	남 11명					여 43명					강남구	5	14.4	15.8	30.2	1	70	73	143
											서초구	5	12.4	12.2	24.6				
											동작구	1	9.0	11.0	20.0	2	96	100	196
											용산구	2	11.0	10.5	21.5				
경력	예비교사	5년미만	5년이상10년미만	10년이상20미만	20년이상	예비교사	5년미만	5년이상10년미만	10년이상20미만	20년이상	강동송파구	2	11.5	12.5	24.0	3	81	90	171
											마포구	4	12.8	10.0	22.8				
											구로구	3	11.3	10.0	21.3	4	215	218	433
											동대문구	6	12.8	10.8	23.6				
											성동구	3	11.3	11.0	22.3	5	77	68	145
											성북구	6	9.31	10.1	19.4				
	5	0	0	4	2	25	0	0	14	4	금천구	1	6.0	13.0	19.0	6	111	100	211
											강북구	5	12.6	12.2	24.8				
											영등포구	5	12.2	14.2	26.4				
											노원구	4	10.8	12.5	23.3				
											중랑구	2	13.0	10.0	23.0				
합계	54										합계	54	11.4	11.7	23.1	합계	650	649	1299

수업에 참여한 학생들은 15개 지역에 총 1299명(남학생 650명, 여학생 649명)이었고, 4학년 학생들이 제일 많았고(433명), 1학년 학생이 가장 적었다(143명). 그리고 반별 평균 학생 수는 23.1명이었고, 각 반별 학생 수의 평균이 가장 적은 지역은 금천구 지역으로 19명이었고, 반별 학생 수의 평균이 가장 많은 지역은 강남구 지역으로 30.2명이었다.

2. 자료 수집 및 분석

이 예비교사들에게 수학 수업을 관찰할 때 설문 문항을 미리 제시하였는데, 이 설문은 수업을 진행한 교사 및 예비교사와 수업에 참여한 학생들의 기본 정보 5가지를 포함하여 예비교사들의 교과서 활용과 수학 수업에 대한 인식을 묻는 30개의 문항으로 구성하였다. 그리고 추후 수업모형 및 평가의 내용을 확인을 위하여 해당 지도안을 첨부하도록 하였다. 수집한 자료는 관찰 학년 및 단원, 차시, 초등학교가 속한 구청, 수업에 참여한 학생 수, 학교가 위치한 사회경제적인 수준, 수업을 한 교사의 성별, 교육경력 등에 대한 기본 정보를 포함하였다. 그리고 초등수학교과서의 활용과 수학 수업에 대한 관찰을 토대로 한 예비교사들의 관점을 5단계 척도로 물어본 것(1. 매우 그렇다, 2. 그렇다, 3. 보통이다, 4. 아니다, 5.전혀 아니다)과 서술하도록 하는 문항들로 구성되어 있다. 문항으로 포함한 것을 요약하면 다음과 같다.

· 수업의 교수-학습 내용의 교육과정의 목표 부합 적절성
· 초등수학교과서의 동기유발 자료의 활용
· 초등수학교과서의 활용과 이에 대한 예비교사의 인식
· 초등수학교과서 내용의 재구성, 변형, 지도 순서에 대한 인식
· 초등수학교과서의 내용의 과소 및 시간의 적절성에 대한 인식
· 초등수학교과서의 내용 이해 및 학생의 자기주도적 학습의 권장
· 초등수학교과서 수준별 자료 활용, 교사 개발 자료 사용 및 기타 자료 활용
· 수업에서 도구 사용 및 교구의 사용
· 초등수학교과서에 대한 만족도 및 디지털교과서 개발의 필요성
· 수업을 위한 지도 계획을 위해 참고하는 자료

수업 관찰이 끝난 후, 관찰한 초등 수학 수업과 관련하여 수집한 자료에 대하여 양적인 처치가 가능한 것은 빈도 분석을 하였고, 질적인 분석이 필요한 것은 답변을 범주별로 정리하여 기술하였다.

Ⅳ. 결과

연구 결과 예비교사들의 학교 현장에서의 수학 시간에 초등수학교과서의 활용과 관련한 관점을 요소별로 양적인 빈도 분석과 의견에 대한 기술을 범주화하여 분석하여 정리하였다. 각 요소별 상세한 결과는 다음과 같다. 각 표에서 '평균'은 각 항목에 대한 54명이 응답한 평균 점수이다.

1. 초등수학교과서를 활용한 교수·학습 내용의 교육과정의 목표 부합 적절성

본 연구에 참여한 초등예비교사들의 수학 수업을 관찰하면서 초등수학교과서를 활용한 교수·학습 내용의 교육과정의 목표와의 부합에 대한 적절성에 대한 의견은 <표 Ⅳ-1>과 같다.

<표 Ⅳ-1> 교수 · 학습 내용의 교육과정의 목표 부합 적절성

교수 · 학습 내용 목표 적절성	1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
응답 수(명)(%)	28(51.9)	23(42.6)	3(5.5)	0(0)	0(0)	1.54	54(100)

예비교사들은 관찰한 해당 수학 수업의 교수·학습 내용이 대체적으로 교육과정에서 제시하는 목표에 부합한 적절한 활동이었다고 보았다(평균 1.54). 그리고 예비교사의 수업과 현직에 있는 경력 교사의 이 항목에 대하여 의미 있는 차이를 보이지는 않았다. 예비교사들은 관찰한 수학 수업이 대체적으로 교육과정에서 제시하는 목표에 부합하는 것으로 생각하고 있었다.

2. 초등수학교과서의 동기유발 자료의 활용

초등예비교사들의 관찰한 수업을 토대로 초등수학교과서의 동기유발 자료를 어떻게 활용했는지에 대한 의견은 <표 Ⅳ-2>와 같다.

<표 Ⅳ-2> 초등수학교과서의 동기유발 자료의 활용

교과서 동기유발 자료의 활용	1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
응답 수(명)(%)	3(5.6)	3(5.6)	8(14.8)	18(33.3)	22(40.7)	3.98	54(100)

예비교사들은 관찰한 해당 수학 수업에서 동기유발 자료를 그대로 사용하기 보다는 교과서의 내용을 흥미 있는 소재, 타 교과와 연계, 기존의 제작된 동영상이나 사진 자료 활용, 학생들과 친숙한 상황 이용, 시사성 있는 자료 활용, 간단한 조작자료 활용 등으로 각색하여 교사 스스로 동기유발 자료를 만들어 사용한다고 파악하였다(평균=3.98). 동기유발에서 사용한 자료의 내용 및 방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[교과서의 내용을 각색하여 활용]
- 이야기 상황만 학생들의 흥미를 유발할 수 있도록 각색함.
- 가상의 흥미로운 소재인 ‘어벤져스’를 활용하여 내용을 각색함.
- 스토리텔링 기법을 사용하여 놀이공원이라는 가상공간을 소개함.
- 교과서의 상황은 지나치게 정적이라 고학년 학생들의 흥미를 이끌어내기는 어려워 학생들이 좋아하는 퀴즈 상황을 사용함.

[타교과의 내용과 연계하여 활용]
- 국어시간에 배운 그림책 '프레드릭'을 활용하여 수학의 내용과 연계함.
- 도덕과에서 배운 학교의 인성 덕목을 결부시켜 본 학급이 생활할 때 필요한 것을 질문함.

[기존의 제작된 동영상이나 사진 자료 활용]
- 황금비 관련 영상이나 친숙한 동화의 장면에서 나타나는 문제 상황 활용
- 교사가 제시하는 사진이나 그림 등이 교과서와 다른 자료 제시
- 학생들과 친숙한 만화 캐릭터 자두라는 아이의 등장과 동영상 제시

[해당 학급의 학생들과 친숙한 상황의 활용]
- 반 아이들과 관련된 실생활 관련 상황, 태극기의 활, 실제 반 아이들의 생일을 활용
- 아이들이 흥미를 가질 과자와 그에 따른 스토리 상황을 설정하여 활용
- 학생들에게 더 친숙하고 직접적으로 관련되어있다고 느껴지는 실생활 상황 사용

[시사성이 있는 자료의 활용]
- 프로젝트 수업의 일종으로 3.1운동 100주년 기념 대형 태극기 만들기 장면으로 동기 유발을 함.
- 올림픽이 메달의 개수를 활용하거나 교사의 생일파티를 위해 사야하는 물건들의 상황을 활용
- 해당 학교의 '이달의 덕목'을 상기 시키고 이를 위한 실천방안을 조사해 표를 만들기를 함.

[간단한 조작 자료의 사용]
- 교사가 스크래치로 로봇을 만들어서 학생들에게 제시함.
- 2개의 우즐 카드의 공통점과 차이점 찾거나 도형의 돌리기를 테트리스 상황에 적용함.
- 마치 착시현상처럼 뒤집었을 때 전과 다른 모양이나 인물이 보이는 그림을 활용하여 해당 차시는 평면도형의 이동 중 뒤집기에 대한 흥미를 가지도록 함.

3. 초등수학교과서의 활용과 이에 대한 예비교사의 인식

관찰한 수업에서 초등수학교과서의 활용과 이에 대한 예비교사들의 인식은 <표 Ⅳ-3>과 같다.

<표 Ⅳ-3> 수업에서의 초등수학교과서 활용과 이에 대한 인식

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
초등수학교과서의 활용	응답수 (명) (%)	0(0)	11(20.4)	18(33.3)	18(33.3)	7(13.0)	3.39	54(100)
활용에 대한 인식		5(9.2)	34(63.0)	12(22.2)	3(5.6)	0(0)	2.24	

관찰한 수학 수업에서 초등수학교과서의 활용은 그리 활발하게 활용하고 있다고 생각되지 않는다(평균=3.39). 그런데 예비교사들은 실제 수업에서 활용이 그리 활발하지 않은 것에 비하여 수업에서 교과서를 비교적 적절하게 활용해야 할 것으로 인식하고 있다(평균=2.24). 초등 수학 수업에서 초등수학교과서를 활용해야 하는 구체적인 이유는 교육과정에서 제시하는 구체적인 내용이 잘 구현되고, 수업에서 활동이나 개념을 익히고 성취기준을 준수하는 기준이고, 교과서가 활동의 기준이지만 교사가 재구성하여 지도할 필요 등을 다음과 같이 제시하였다.

[교육과정에서 제시하는 구체적인 내용이 잘 구현됨]
- 교육과정 원문만 보고 교사가 수업하기엔 교사 개인의 연구시간이 매우 부족하고, 교육과정의 흐름 파악, 정확한 자료 제공 측면에서 교과서 활용은 필요하다고 생각함.
- '표준적 도구'로서 교과서는 필수적이라고 생각하나 이를 베이스로 해서 필요에 따라 교사가 20% 정도 재구성하는 것이 필요함.
- 수학 교과서에 학생들에게 교육과정에서 제시하는 꼭 배워야 할 개념, 원리, 수학적 표현이 잘 제시되어 있기 때문에 전반적으로 초등 수학 수업에서 교과서는 활용하는 것이 필요하다고 생각함.

[수업에서 활동이나 개념을 익히고 성취기준을 준수하는 기준으로 적절함]
- 성취 기준을 통해 학생들이 달성해야 할 최소한의 수준이 제시되어 있기 때문임.
- 동기 유발이나 게임 활동은 교사가 재구성한 것을 이용하되 교과서는 교사가 수업을 재구성하는 데에 큰 나침반이 되어준다고 생각함.
- 전문가에 의해 지도 순서, 지도 방법, 지도 내용이 체계적으로 구성되어 있기 때문에 교사 본인이 수학교육의 전문가가 아니라면 교과서를 기반으로 수업하는 것이 성취수준을 도달할 수 있는 가장 안전한 방법이라고 생각함.

[교과서가 활동의 기준이지만 교사가 재구성하여 지도할 필요가 있음]
- 교육과정에서 제시하고 있는 성취기준이나 역량을 달성할 수 있도록 위계적으로, 계열적으로 수학 교과서가 구성되어있다고 생각함. 따라서 수학 교과서의 순서대로 수업을 진행하는 것이 필요하다. 하지만 각 차시에서 제시하고 있는 동기 유발 자료나 문제는 학습자 수준에 따라 교사가 유연하게 변경하는 것도 필요하다고 생각함. 특히, 수학 교과서에서 제시하는 문제 상황은 차시마다, 단원마다의 연계성이 부족하고, 학생들에게 해결의 동기를 부여하지 않는 경우가 많음. 따라서 이 부분은 교사가 재구성해야 한다고 생각함.
- 한 선생님이 “교과서는 많은 교육자와 전문가들이 모여 만든 교재입니다. 교과서로 수업한다는 게 절대 안 좋은 게 아니에요. 그 교과의 교육에 대해 오랫동안 연구하고, 가르쳐 오신 분들의 지식과 경험이 모두 담겨있는 책이니 모두 맞다고 할 수 없어도 활용하시면 좋은 것이지요.”라고 하였음. 나는 이 말씀에 깊이 공감하여, 어느 정도 경험과 연륜이 쌓인 교사라면 몰라도 지금의 저로서는 초등수학교과서를 활용하는 것이 필요한 일이라 생각함.

4. 초등수학교과서 내용의 재구성, 변형, 지도 순서에 대한 인식

예비교사들은 초등수학교과서 내용의 재구성, 변형, 교과서의 지도 순서대로 지도하는 것에 대하여 <표 Ⅳ-4>와 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-4> 초등수학교과서 내용의 재구성, 변형, 지도 순서에 대한 인식

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
교과서의 재구성하지 않음	응답수 (명) (%)	0(0)	4(7.4)	11(20.4)	26(48.1)	13(24.1)	3.89*	54(100)
교과서의 내용변형하지 않음		2(3.7)	10(18.5)	8(14.8)	21(38.9)	13(24.1)	3.61*	
교과서의 순서대로 지도		5(9.3)	23(42.6)	15(27.8)	7(13.0)	4(7.4)	2.67	

* 부정형의 질문 문항

관찰한 수학 수업에서 초등수학교과서의 내용을 재구성하지 않았는지에 대하여 그렇지 않았다고 답한 비율이 높았다(평균=3.89). 그리고 초등수학교과서의 내용을 변형하지 않고 지도했는지에 대한 답변으로 부정적인 답변이 많았다(평균=3.61). 또한, 초등수학교과서의 순서대로 지도했는지에 대하여 대체적으로 긍정적인 답변을 하였다(평균=2.67). 초등 수학 수업에서 초등수학교과서를 재구성하여 지도해야 하는 이유로, 학생들의 수준 고려, 학생들의 흥미 구인, 교과서 내용의 재구성의 필요성 등으로 구체적인 이유를 다음과 같이 제시하였다.

[교과서는 학생들의 수준을 고려할 필요가 있음]
- 학습자의 수준이 높아 교과서에 제시된 내용이 쉽게 느껴지면 수업에 흥미를 잃을 수 있으므로 인지적 갈등을 유발할 수 있는 활동 및 발문으로 재구성해야 함.
- 수학 선행학습으로 인해서 이미 교과서의 내용을 알고 있는 학생 수가 증가하고 있기 때문임. 심화학습과 보충학습을 위한 활동을 교사가 구성해야 되기 때문임.
- 학생들은 제각기 다른 환경에서 생활하고 관심사도 다르고, 수준도 다르기 때문에 교사가 맡은 아이들의 이러한 요인들을 고려하여 모든 활동을 재구성하지는 못하더라도 아이들에게 맡는 것으로 재구성할 필요가 있다고 생각함.

[교과서는 학생들의 흥미를 끄는데 미흡함]
- 교과서에서 다루는 수학적인 내용이나 개념은 매우 체계적이고 훌륭하지만 학생들의 흥미를 자극할만한 소재가 부족함.
- 저학년의 경우에는 보다 흥미로운 수업을 위해 재구성이 필요하다고 생각함. 고학년의 경우, 수학을 지루해하고 싫어하는 학생들이 굉장히 많음. 교과서의 공감이 잘 되지 않는 상황을 사용하거나 반복적인 문제풀이는 학생들의 흥미도를 더 떨어뜨림.
- 충분히 교과서에도 좋은 연습문제가 존재하기 때문에 그것을 참고하되, 더 흥미를 느낄 수 있는 예시나 이야기를 추가하면 좋을 것 같고, 실제로 이 수업을 진행할 때 그림책을 활용하면서 수업하니 아이들이 집중도나 흥미도가 높았기 때문에 어느 정도 재구성은 필요함.

[교사의 초등수학교과서 재구성의 필요성]
- 당나귀를 물가에 데려가는 것은 농부지만, 물을 마시는 주체는 당나귀임. 교과서와 지도서가 길을 제시해 줄 순 있지만, 어떤 길을 택하고, 어떤 수업을 택하며, 어떤 수업 내용을 택할지 연구하는 것은 교사의 역할임.

5. 초등수학교과서의 내용의 과소 및 시간의 적절성에 대한 인식

예비교사들은 초등수학교과서의 내용의 과소 및 시간의 적절성에 대하여 <표 Ⅳ-5>와 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-5> 수업에서 초등수학교과서 내용의 과소 및 시간의 적절성

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
교과서 내용보다 적음	응답수 (명) (%)	1(1.9)	5(9.3)	11(20.3)	27(50.0)	10(18.5)	3.74	54(100)
교과서 내용보다 많음		4(7.4)	20(37.0)	17(31.5)	10(18.5)	3(5.6)	2.78	
교과서에 의한 수업 시간의 적절성		5(9.3)	25(46.3)	16(29.6)	6(11.1)	2(3.7)	2.54	

예비교사들은 수업의 관찰하면서 초등수학교과서의 내용의 적은지에 대하여 대체적으로 그렇지 않다고 생각하고(평균=3.74), 수업에서 다루어야 할 내용은 보통 정도로 생각하고 있었다(평균=2.78). 그리고 초등수학교과서에 의한 수업에서 활동 시간의 적절성에 대해서는 대체적으로 그렇다고 답변하였다(평균=2.54). 이는 예비교사들이 수업을 계획할 때, 교과서 내용 이외에 부가적인 자료의 사용을 계획하여 결과적으로 수업 시간이 부족함을 가져오는 결과를 초래하는 경우가 많다. 이는 예비교사들에게 전형적으로 나타나는 수업 계획에서 안목의 미흡함일 수 있다.

6. 초등수학교과서의 내용 이해 및 학생의 자기주도적 학습의 권장

예비교사들은 초등수학교과서의 내용 이해 및 학생의 자기주도적 학습의 권장에 대하여 <표 Ⅳ-6>과 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-6> 초등수학교과서의 내용 이해 및 학생의 자기주도적 학습의 권장

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
교과서 내용의 이해	응답수 (명) (%)	6(11.1)	6(11.1)	27(50.0)	14(25.9)	1(1.9)	2.96	54(100)
학생의 자기주도적 학습 권장		6(11.1)	25(46.3)	12(22.2)	10(18.5)	1(1.9)	2.54	

예비교사들은 수업의 관찰하면서 초등수학교과서의 내용에 대하여 학생들이 잘 이해를 했는지에 대해서는 보통 정도로 답변하였다(평균=2.96). 수업을 관찰하면서 초등수학교과서가 학생의 자기주도적 학습을 권장하는지에 대해서는 보통 정도로 생각하고 있었다(평균=2.54). 이는 예비교사들은 다양한 지역에 분포한 평균 정도의 학생들은 교과서 내용 정도를 보통 정도로 생각하고 있다. 또한, 초등수학교과서가 학생들의 자기주도적인 학습을 돕는지에 대해서도 긍정적으로도 부정적으로 생각하지 않고 있다. 이는 전국적으로 사용하는 국정교과서는 분량까지 제한하는 상황에서 다양성의 부재로부터 나타날 수 있는 한계라고 생각할 수 있다.

7. 초등수학교과서의 수준별 자료 활용, 교사 개발 자료 사용 및 기타 자료 활용

예비교사들은 초등수학교과서의 수준별 자료 활용, 교사 개발 자료 사용 및 기타 자료 활용에 대하여 <표 Ⅳ-7>과 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-7> 초등수학교과서의 수준별 문제 활용, 교사 개발 자료 사용 및 기타 자료 활용

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
교과서의 내용을 변형하여 수준별 자료 활용	응답수 (명) (%)	3(5.6)	16(29.6)	11(20.4)	19(35.2)	5(9.2)	3.13	54(100)
교사의 활동지 등 자료제작		32(59.2)	14(25.9)	3(5.6)	4(7.4)	1(1.9)	1.67	
기타자료 사용		35(64.8)	16(29.6)	0(0)	0(0)	3(5.6)	1.52	

예비교사들은 해당 수업의 관찰로부터 초등수학교과서의 내용을 변형하여 수준별 자료를 만들어 사용하는 것에 대해서는 보통 정도로 답변하였다(평균=3.13). 수업 관찰에서 초등수학교과서와 함께 교사가 활동지 등 부가적인 자료를 제작하여 사용하는 것에 대해서는 매우 그렇다고 답변하였다(평균=1.67). 또한, 기타 자료의 사용도 대체적으로 매우 그렇다고 답하였다(평균=1.52). 이로부터 관찰한 수업에서 교사들은 초등수학교과서 이외에 부가적인 자료를 사용하고 있음을 알 수 있었다. 대부분의 교사들이 자신의 수업을 공개할 때, 교과서만을 가지고 수업을 하지 않는데 이는 학생들의 수준이나 흥미를 고려한 수업을 위한 자연스런 현상이라고 생각할 수 있다. 교과서 이외에 사용한 것은 부분 수정하여 재구성 자료, 제작된 자료, 교사 개발 자료 등으로 구체적인 자료는 다음과 같다.

[교사가 교과서의 내용을 기반으로 부분 수정하여 재구성한 자료]
- 교사가 재구성한 교과서 내용을 활용함.
- 교과서에 있는 문제를 학생들의 수준에 맞게 수정하여 활용함.
- 교과서의 내용을 부분 수정하여 사용하고, 암호풀기는 새롭게 개발한 자료임.

[교과서 이외에 이미 제작된 자료 사용]
- 아이스크림이나 인디스쿨 자료를 활용함.
- 실제 서울시의 구별 인구수 그래프를 사용함.
- 우즐카드, 수모형, 모눈종이 등 사용함.

[교사가 새롭게 개발한 내용]
- 교과서를 활용하지 않고 활동지만을 사용함.
- 교사가 개발한 '각돌이' 인형의 옷을 입히는 활동을 함.
- 기존의 관련 통계자료를 수집하여 재구성하여 새롭게 구성함.
- 왼쪽, 오른쪽, 위, 아래로 뒤집었을 때의 평면도형의 모양을 그리는 십자 모양 종이로 교사가 직접 제작한 자료를 사용함.

8. 수업에서 도구 및 교구의 사용

예비교사들은 초등수학교과서와 함께 도구 및 교구의 사용에 대하여 <표 Ⅳ-8>과 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-8> 수업에서 도구 및 교구의 사용

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
TV사용	응답수 (명) (%)	44(81.5)	8(14.8)	0(0)	0(0)	2(3.7)	1.30	54(100)
PPT사용		42(77.8)	4(7.4)	2(3.7)	1(1.9)	5(9.2)	1.57	
OHP사용		4(7.4)	1(1.9)	2(3.7)	10(18.5)	37(68.5)	4.39	
실물화상기 사용		17(31.5)	3(5.6)	3(5.6)	6(11.1)	25(46.2)	3.35	
계산기 및 컴퓨터프로그램 사용		3(5.6)	4(7.4)	0(0)	9(16.7)	38(70.3)	4.39	
교구 사용		27(50.0)	13(24.0)	0(0)	5(9.3)	9(16.7)	2.19	

예비교사들은 해당 수업의 관찰에서 다양한 기구를 사용하였는데, TV 사용(평균=1.29), PPT 사용(평균=1.58), OHP 사용(평균=4.39), 실물화상기 사용(평균=3.35), 계산기 및 컴퓨터프로그램의 사용(평균=4.39)을 사용했다고 답변하였다. 그리고 교구의 사용은 비교적 사용을 한다고 답하였다(평균=2.19). 관찰한 수업에서 교사들은 대부분 프로젝션 TV나 PPT자료를 사용한 것으로 나타났다. 이에 비하여 OHP, 실물화상기, 계산기 및 컴퓨터 프로그램은 거의 사용하지 않은 것으로 답하였다. 그리고 대부분의 교사들은 수학 수업에서 기존 도구이든 제작한 도구이든 수업에 따라서 다양한 도구를 사용하였다. 그 구체적인 자료들은 다음과 같다.

[기존의 도구 사용]
허니컴보드 활용, 자, 실, 가위, 각도기, 모둠칠판, 기하판, 모눈종이, 포스트잇, 화이트보드, 나눗셈-곱셈 카드, 벌집 게임을 위한 벌집 모양판, 패턴블록, 분수막대, 수직선, 퀴즈네어막대를 사용한 길이 어림하기, 연결큐브, 바둑돌, 수모형(100개 묶음, 10개 묶음, 낱개), 길이막대, 단위 넓이 색종이와 생활용품, OHP 필름, 자석 칠교판, 교과서 내의 분수 띠그래프 모형, 스크래치, 로봇모형, 교실에 있는 악기

[교사가 제작한 도구 사용]
교사가 만든 조작물, 직접 제작한 도형 교구, 돌리기 뒤집기 카드, 큰 도화지에 그래프를 그려 색칠하는 도구판, 가르기 모으기판 (교사 제작), 숫자카드, 테트리스 퍼즐

9. 초등수학교과서에 대한 만족도 및 디지털교과서 개발의 필요성

예비교사들은 초등수학교과서에 대한 만족도 및 디지털교과서 개발의 필요성에 대하여 <표 Ⅳ-9>와 같이 답하였다.

<표 Ⅳ-9> 초등수학교과서에 대한 만족도 및 디지털교과서 개발의 필요성

응답정도		1. 매우 그렇다	2. 그렇다	3. 보통이다	4. 아니다	5.전혀 아니다	평균	합계
교과서 에 대한 만족도	응답수 (명) (%)	3(5.6)	28(51.8)	17(31.5)	6(11.1)	0(0)	2.48	54(100)
디지털교과서 개발의 필요성		8(14.8)	19(35.2)	18(33.3)	8(14.8)	1(1.9)	2.54	

예비교사들은 초등수학교과서에 대해서는 보통 정도로 만족하였고(평균=2.48), 디지털교과서 개발에 대하여 필요한지에 대해서도 보통 정도로 답변하였다(평균=2.54). 예비교사들은 초등수학교과서에 대하여 그리 만족하지도 불만족하지도 않고, 디지털교과서의 개발에 대해서도 같은 유사한 인식을 가지고 있는 것은 아직 현장에서 디지털교과서를 적절하게 활용할 준비가 덜 된 이유가 있을 것이다.

10. 수업을 위한 지도 계획을 위해 참고하는 자료

예비교사들은 수업을 위해 참고하는 자료를 3가지 쓰라는 문항에 대하여 교사용 지도서를 가장 많이 제시하였고, 기타의 참고 자료는 다른 교사 자료, 구글 검색, 각종 인터넷 자료 검색, 동기유발을 위한 유튜브 동영상, 관련 논문 자료, 교사 블로그, 수업 협의회 내용, 교사 커뮤니티, 아이스크림, 교육과정, 에듀넷 티-클리어, 교육학 서적 등과 같은 것들이었다.

11. 수학 학습에 적용한 학습 모형, 교과 역량, 평가 방법

예비교사들이 제출한 지도안에서 제시한 학습 모형은 학습 주제와 차시에 따라서 다른 모형을 사용했지만, 많이 사용한 순서대로 문제해결학습모형, 원리탐구학습모형, 개념형성모형, 귀납적추론학습모형을 많이 사용하였다. 그리고 많이 언급한 수학과 교과 역량은 추론, 문제해결, 의사소통, 창의·융합, 정보 처리, 태도 및 실천 순이었다. 평가의 방법은 관찰평가, 수행평가, 지필평가, 구술평가, 포트폴리오, 자기평가, 상호평가 순으로 많이 사용하였다. 이는 2015 개정 수학과 교육과정 평가에서 과정평가를 강조한 영향으로 다양한 평가 방법을 사용한 것으로 볼 수 있다.

V. 결론

본 연구는 초등학교에서 수학 수업을 관찰하면서 초등 예비교사의 초등수학교과서의 활용에 대한 관점을 분석하고, 수학 수업에서 초등수학교과서의 활용에 대해 제안하는 것을 목적으로 하였다.

연구 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 예비교사들은 초등수학교과서의 동기유발 자료를 각색하여 활용할 필요가 있다고 인식하고 있다. 예비교사들은 교과서에서 제시한 동기유발 상황이 학생들의 흥미를 끄는데 미흡하다고 보고, 각 학급의 학생들에게 친숙한 상황으로 동기유발을 하려고 한다. 동기유발 방법으로는 국어과 소재 등과 연계하여 스토리텔링 형식으로 제시, 차시 주제와 어울리는 동영상이나 사진 자료 활용, 교과서의 동기 유발 자료를 해당학급 학생들과 친숙한 상황으로 각색하여 제시하는 방법 등을 많이 사용한다. 우리나라 학생들의 수학 포기와 수학에 대한 부정적인 태도가 증가하는 현실(고호경 외, 2015; 최승현, 박상욱, 황혜정, 2014))을 고려할 때, 학생들에게 흥미 있는 자료와 방법으로 동기유발을 각색할 필요가 있다고 인식하고 자료를 학급의 실정에 맞게 각색하여 사용하는 것은 의미가 있다.

둘째, 예비교사들은 수학 수업에서 초등수학교과서 사용의 중요성은 인식하고 있지만, 학급 학생의 수학 수준에 적절하게 초등수학교과서의 내용을 변형하거나 각색하여 수준별 자료로 보완하여 재구성하여 사용할 필요가 있다고 인식한다. 초등수학교과서는 교육과정의 성취 기준을 가장 적절하게 반영한 자료로 수업에서 모든 활동의 기준이 된다고 보았다. 국정초등수학교과서는 전국적으로 한 종을 사용하고 있어 모든 학생들의 수학 수준에 적합할 수 없다. 학급의 학생들의 수학 수준을 가장 잘 파악하고 있는 교사가 해당 학생들의 수학 수준이나 관심을 고려하여 초등수학교과서의 내용이나 제시 방법을 적절하게 재구성하여 수업을 하는 것은 자연스러운 일로 바람직한 인식이라고 할 수 있다.

셋째, 예비교사들은 수학 수업에서 초등수학교과서 이외에 보충적인 자료를 사용하여 수업을 진행하는 것이 필요하다고 인식하고 있다. 교사들은 초등수학교과서 내용의 부분적인 수정 자료, 교사커뮤니티에서 개발한 수업 자료, 해당 학급의 교사가 자체 제작한 자료 등을 활용하였다. 예비교사들은 초등수학교과서 외에 다양한 보완 자료를 사용하는 것이 필요하다고 본다. 많은 예비교사들은 학생들의 흥미를 높이기 위한 자료로 암호풀이나 보드게임 자료의 활용 등을 활용하는 것을 제시하였다.

넷째, 예비교사들은 초등수학교과서의 내용을 지도하기 위해 다양한 기기 및 교구를 사용하여 수학 수업을 할 필요가 있다고 보고 있다. 대부분의 수학 수업에서 대부분 TV나 PPT 자료를 사용하고 있었고, 수학 주제에 따라서 실물화상기, OHP, 계산기나 컴퓨터, 화이트보드 등도 사용하였다. 그리고 필요에 따라서 자, 가위, 각도기, 수모형, 칠교판, 분수막대, 패턴블록, 색종이, 숫자카드, 테트리스 퍼즐, 스크래치 프로그램 등을 사용하였다.

본 연구 결과 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 수학교과서의 활용을 위하여 큰 그림에서 본 수업에 대한 종합적이고 장기적이며 심층적인 국가 단위에서의 연구가 필요하다. 수학교과서의 활용을 포함한 수업의 관행에 대한 연구는 매우 복잡한 메커니즘을 가지고 있다(Clarke, Keitel, & Shimizu, 2006). 수업은 교사의 관점도 중요하지만, 궁극적으로 학습을 이루어 내는 당사자인 학습자의 관점이 더 중요하다고 할 수 있다. 수학교과서의 활용은 수업이라는 더 나아가 교육이라는 큰 그림의 한 부분이라고 할 수 있다. 그런데 교과서 활용을 포함한 수업에 대한 연구는 그리 간단하지 않다. 이런 연구는 교사들의 자연스런 수학교과서의 재구성을 유도하기 위하여 외국수학교과서와 같이 많은 내용을 한 권의 수학책에 담고 보다 고급스런 대여형 교과서 체제(김재춘, 2012)를 도입하는 것도 고려할 필요가 있다.

둘째, 서책형 초등수학교과서와 전자교과서를 사용하면서 장기간의 연구를 통하여 이런 자료의 사용이 학생의 학습에 대한 특정한 어포던스(affordances) 또는 행동 유도성(송해덕, 박주호, 2009; Watson & Fitzeallen, 2016)에 대한 세밀한 연구가 필요하다. 서책형 교과서와 전자교과서 등의 표면적인 활용보다도 이런 자료의 사용이 여러 측면에서 학생들의 학습과 관련한 어포던스에 어떤 영향을 주게 되는지에 대한 연구가 필요하다. 더 나아가 미래 사회에 주역으로 살아갈 학생들이 당면할 사회에서 필요한 것이 무엇인지에 대한 미래학자를 포함한 여러 분야의 학자들 간의 협력적인 연구를 토대로, 미래 수학교실의 모습(김선희, 2012)을 예상하고 미래의 수학교과서의 모습(배종수 외, 2018)을

예측하여 수학교과서 개발의 방향을 설정하고, 다양한 기능을 가진 e-수학교과서(Pepin, Gueudet, Yelushalmy, Trouche, & Chazan, 2016)나 수학학습을 돕기 위한 기능성 게임(박만구, 김은혜, 황성환, 이동희, 2013)이나 수학문제해결력 향상 프로그램(방정숙, 서정희, 박미희, 2008) 등을 개발할 필요가 있다.

셋째, 교사나 예비교사를 대상으로 한 수학교과서 활용에 대한 체계적이고 실제적인 안내와 연수가 필요하다. 현재 교과서의 활용에 대한 연수는 교과서가 개정되면 각 코너의 특징이 어떠한지에 집중하는 단기적인 연수만 있을 뿐이다. 현장 교사나 예비교사들을 대상으로 Kruse(2015)의 교과서 활용이나 Priolet(2014)가 프랑스 등에서 행한 것처럼 다양한 교사서 사용에 대한 교사 연수 프로그램을 개발하여 수업 상황에서 구체적으로 교과서를 어떻게 활용할지에 대한 실제적인 연수가 필요하다. 이런 연수는 일본의 Lesson Study(Inprasitha, Isoda, Wangiverson, & Yeap, 2015)와 같이 하루 종일 하나의 수학 수업에 대하여 진지하게 논의해 보는 기회를 제공하고, 인터넷을 통하여 동시간에 전국의 교사들이 참여할 수 있도록 하는 연수도 계획해 볼 필요가 있다. 또한, 교사들이 자발적으로 연구하는 교과서 사용 및 교수법에 대한 워크숍 및 연구 동아리 등을 적극적으로 지원할 필요가 있다.

마지막으로, 학교 현장에서의 수학 교수·학습에 대한 연구는 수학교과서의 활용은 교사의 수업 능력 향상의 일부로 교사 전문성 향상을 위한 지원이 되어야 한다. 또한, 교사의 수학 수업과 관련한 단편적인 지식도 보다 큰 관점으로 교사의 수업에 대한 기예(Craft Knowledge, 技藝)(Ruthven & Goodchild, 2016)로 볼 필요가 있다. 그리고 교대나 사범대에 있는 교수들에게 교과서의 활용을 포함한 수업에 대한 관심과 중요성에 대하여 재인식하도록 하고, 예비교사의 시기부터 각 강좌에서 교과서의 활용을 포함한 다양한 수업을 경험해 가면서 보다 넓은 관점에서 수업을 보고 다양하게 교과서를 활용할 수 있도록 하는 기회와 경험을 제공할 필요가 있다.

참고 문헌

고호경 외 (2015). **수학 학습 실태조사 및 개선 방안 연구.** 한국과학창의재단 연구보고서.

교육부 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호.

교육부 (2016). **2015 개정 교육과정 초등학교 1~2학년군 교과용도서 연수 교재**. 교육부.

교육부 (2018). **2015 개정 교육과정 초등학교 1~2학년군 교과용 지도서**. 교육부.

김선희 (2012). 미래 수학 교실에 대한 전망과 교사들의 인식 조사. **교과교육학연구, 16**(1), 285-324.

김수철 (2019). 수학교과역량의 초등학교 교과서 적용 실태 분석: 2015 개정 교육과정을 중심으로. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, 9*(4), 55-67.

김재춘 (2012). **교과서 대여제 도입가능성 분석-이슈페이퍼-**. 한국교과서연구재단 2012년 정책연구 보고서.

김택준 (2012). **초등학교 수석교사의 수학 교과서 활용**. 한국교원대학교대학원 석사학위논문.

김판수, 임미인, 장혜원 (2017). 초등학교 수학 교과서의 구성 체제 비교 및 교사 선호도 조사. **한국초등수학교육학회지, 21**(2), 263-289.

박만구, 장혜원, 김은혜, 조두경, 김윤선, 유대현, 남미선, 박원규, 김주숙, 탁병주, 이지영

(2014). **주제 중심의 초등학교 수학교과서 모형 연구.** 한국과학창의재단 BD-1502-0010.

박만구, 김은혜, 황성환, 이동희 (2013). 기초셈하기 G-러닝 콘텐츠의 효과성 분석. **한국초등수학학회지, 17**(2), 225-243.

박소영 (2017). 고등학교 교과서 활용 및 개선에 관한 예비교사의 인식 연구. **수산해양교육연구, 29**(3), 932-940.

박진용, 권영락, 김정효, 이동엽 (2014). **미래 사회 교육 환경 변화에 따른 교과서 발전 방안. 한국교육과정평가원.** 연구보고 RRT 2014-4.

배종수, 박만구, 유재수, 조두경, 송근영, 임현정 (2018). **미래 초등수학교과서 개발 방향 연구.** 한국교과서연구재단 연구보고서 2018-04.

방정숙, 서정희, 박미희 (2008). **디지털교과서 활용이 수학과 문제해결력에 미치는 영향.** 한국교육학술정보원 2008 KERIS 이슈리포트.

방정숙 외 (2019). **2015 개정 교육과정 교수학습 자료: 초등학교 5~6학년군.** 교육부.

방정숙, 황현미 (2010). 입체도형에 관한 초등학교 수학 교과서 분석. **한국학교수학회논문집, 13**(4), 549-568.

성창근 (2017). 수학 교과역량 계발을 위한 교과서 활용. **교과서연구, 89,** 51-69.

손병길 (2010). e-교과서 보급 활성화를 위한 소고. **교과서연구, 59,** 11-16.

송해덕, 박주호 (2009). 교수 가이던스 관점에서 디지털교과서 활용유형이 수학과 학습효과에 미치는 영향. **교육정보미디어연구, 15**(2), 29-46.

신인선, 신현용, 조민식, 이수진, 김정은, 문주호, 반은섭, 백수연, 김인수 (2015). **주제 중심의 중학교 수학교과서 모형 연구.** 한국과학창의재단 BD1502-0008.

유상덕 (2000). **21세기 교과서, 어떻게 구성할 것인가?** 교육과정평가원 세미나 자료집.

이광호 외 (2015). **인성교육중심수업강화를 위한 수학과 교수·학습 자료.** 교육부.

이상수 (2016). 디지털교과서와 미래 교육생태계. **교과서 연구, 84,** 70-84.

이재학, 고호경, 권영철, 김선희, 김영진, 김정자, 도종훈, 박윤범, 박혜숙, 서보억, 신준국, 신현용, 원유미, 이경언, 이근숙, 전윤배, 정상권, 최민식, 허선희, 곽현기, 심민경, 이미령, 최지은 (2013). **중학교 스토리텔링 모델교과서 개발.** 한국과학창의재단 2013-17.

이종희, 김선희, 김부미, 김기현 (2008). 수학 교과에서 익힘책 활용 방안에 대한 연구. **교과교육연구, 12**(2), 335-352.

이지윤, 김선희, 이환철 (2016). 학습자 중심 교육의 관점에서 교사들의 수학교육의 문제점 인식과 수학 모델 교과서 개발. **한국수학교육학회지 시리즈 E 수학교육 논문집, 30**(4), 499-514.

주형미, 양윤정, 남창우 (2014). **교과서 완결 학습 구현을 위한 교가용도서 실태 및 요구분석. 2014 KICE 이슈페이퍼.** 연구자료 ORM 2014-27-24.

천세영, 방인자, 전미애 (2015). 초·중등 교사의 교수·학습자료 이용 실태와 개선 방안 탐색. **교과교육연구, 19**(3), 691-711.

최승현, 박상욱, 황혜정 (2014). PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석 - 수학 교과를 중심으로 -. **한국학교수학회논문집, 17**(1), 23-43.

한국교육학술정보원 (2018). **(초등학교 학생을 위한) 디지털교과서 활용 가이드. 한국교육학술정보원 디지털교과서 활용 교육자료 GM 2018-12.** 대구: 한국교육학술정보원.

황선욱, 정달영, 임채훈, 남호영, 박상의, 신주은, 김지영 (2014). **고등학교 수학과 국어 통합 교수 · 학습자료개발 연구.** 한국과학창의재단 BD1502-0006.

황선욱, 박혜숙, 이광연, 고호경, 이종규, 한준희, 박문환, 박상의, 이상민 (2015). **주제 중심의 고등학교 수학교과서 모형 개발.** 한국과학창의재단 BD1502-0006.

행정안전부 (2014). **교과서 정책.** 행정안전부 국가기록원. 2019년 9월 10일 http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=003214에서 발췌.

허남구 (2016). 수학과 디지털교과서에 대한 예비수학교사들의 인식 연구. **한국콘텐츠학회 논문지, 16**(10), 364-372.

허숙 (2009). 국가교육과정 정책의 방향과 과제. **교육과정 연구, 27**(3), 1-13.

Bokhove, C., & Jones, K. (2014). Mathematics textbook use in England: Mining Ofsted reports for views on textbooks. In K. Jones, C. Bokhove, G. Howson, & L. Fan (Eds.) *Proceedings of the International Conference on Mathematics Textbook Research and Development (ICMT-2014)* (pp. 159-166). Southampton: University of Southampton.

Clarke, D., Keitel, C., & Shimizu, Y. (2006). The Leaner's perspective study. In D. Clarke, C. Keitel & Y. Shimizu (Eds.), *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective* (pp. 1-14). The Netherlands, Rotterdam: Sense Publishers.

Dienes, Z. (1960). *Building up mathematics (4th edition).* London: Hutchinson Educational Ltd.

Edelman, J. (2017). How preservice teachers use children's literature to teach mathematical concepts: Focus on mathematical knowledge for teaching. *International Electronic Journal of Elementary Education, 9*(4), 741-752.

Even, R., & Olsher, S. (2014). Teachers as Participants in Textbook Development: The Integrated Mathematics Wiki-book Project. In Y. Eshet-Alkalai, A. Caspi, S. Eden, N. Geri, Y. Yair, & Y. Kalman (Eds.), P*roceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2012: Learning in the technological era. (pp. 30-34).* Raanana: The Open University of Israel.

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.

Inprasitha, M., Isoda, M., Wang-Iverson, P., & Yeap, B. (2015). *Lesson study: Challenges in mathematics education.* Singapore: World Scientific.

Kruse, L. (2015). *Student perspective and frequency of mathematical textbook use.* Doctoral dissertation at the University Honors College at Bowling Green State University.

Lepik, M. (2015). *Analyzing the use of textbook in mathematics education: The case of Estonia.* ACTA Paedagogica Vilnensia 2015 35 DOI: http://dx.doi.org/10.15388/ ActPaed.2015.35.9193

Lepik, M., Grevholm, B., & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom: The teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education, 20*(3-4), 129-156.

Lindorff, A. M., Hall J., & Sammons, P. (2019). Investigating a Singapore-based mathematics textbook and teaching approach in classrooms in England. *Frontiers in Education. 03 May*, 2019. Available from https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00037

Mok, I. A. C. (2015). Research on mathematics classroom practice: An international perspective. In J. C. Sung (Ed.), *Selected regular lectures from the 12th International congress on mathematical education* (pp. 589-606). New York, NY: Springer.

Moulton, J. (1994). *How do teachers use textbooks and other print materials? A Review of the literature.* Report of the Improving Educational Quality Project in South Africa.

Pepin, B., Gueudet, G., Yelushalmy, M., Trouche, L., & Chazan, D. I. (2016). E-textbooks in/for teaching and learning mathematics. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education (3rd Ed.)* (pp. 636-661). New York: Routledge.

Plianram, S, & Inprasitha, M. (2012). Exploring elementary Thai teachers' use of mathematics textbook. *Creative Education, 3*(6), 692-695.

Priolet, M. (2014). *The use of mathematics textbooks in the training of elementary school teachers in France.* History of education and children's literature, Universitàdegli Studi di Macerata, Italy.

Rezat, S. (2006). A model of textbook use. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. A. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 409-416). Prague: Charles University, Faculty of Education.

Ruthven, K., & Goodchild, S. (2016). Knowledge creation through dialogic interaction between the practices of teaching and researching. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education (3rd Ed.)* (pp. 523-539). New York: Routledge.

Sievert, H., van den Ham, A-K., Niedermeyer, I., & Heinze, A. (2019). Effects of mathematics textbooks on the development of primary school children's adaptive expertise in arithmetic. *Learning and Individual Differences, 74,* 1-13.

van den Ham, A-K., & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation, 59*, 133-140.

Watson, J., & Fitzeallen, N. (2016). Statistical software and mathematics education. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education (3rd Ed.)* (pp. 563-594). New York: Routledge.

Perspectives on the Use of Elementary Mathematics Textbooks by the Pre-service Teachers

Park, Mangoo[3)]

Abstract

The purpose of this study was to analyze the elementary pre-service teachers' perspectives on the use of the elementary mathematics textbooks by observing mathematics classes at the schools and to present suggestions on the use of textbooks in the mathematics classes. For this study, let 54 pre-service elementary school teachers observe a total of 54 classes (1,299 students) in the first through sixth grades at 15 areas in Seoul city. With the observations of the mathematics classes, the researcher analyzed the pre-service elementary teachers' perspectives on the use of resources including mathematics textbooks in the elementary mathematics classes. As a result of the study, the pre-service teachers recognized that mathematics textbooks are the main material for mathematics classes, but they think that they need to reconstruct the contents of the textbooks for effective teaching and learning mathematics. In addition, various additional materials need to be used in order to help students learn mathematics more effectively, including by differentiated materials. Also, instruments used in the classes were mainly consisted of TV and PPT data. Pre-service teachers were not much satisfied with the contents of the elementary mathematics textbooks. However, they did not feel the need for development of digital textbooks. The researcher suggested a long term research on how to use study materials such as textbooks within the overall mechanism of teaching and learning processes. Also, practical teacher education programs that include applications of textbooks at schools are necessary in order to improve the quality of mathematics teaching and learning.

Key Words : Pre-service teachers, Elementary mathematics textbook, Use

Received November 28, 2019
Revised December 25, 2019
Accepted December 27, 2019

---

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C70, 97D40
3) Seoul National University of Education (mpark29@snue.ac.kr)