

## 초등 예비교사의 수학 수업 실행과 반성 Preservice Elementary Teachers' Questions and Practices in Mathematics Teaching and Reflection

김 상 미<sup>1)</sup>

**ABSTRACT.** This study examined what questions posed, and for arranging the matters, what decisions made, what practices put into by elementary preservice teachers during his or her enacting and reflecting mathematics teaching. Analysis of the study focused on the mathematics instructions practiced by four participants in practicum for senior students. Their own questions raised by each one in the instructional designs, performances, and reflections were picked out and categorized by five dimensions of mathematics instruction: the nature of classroom tasks, the role of the teacher, the social culture of the classroom, mathematical tools as learning supports, and equity and accessibility. Their instructional decision-makings and action-takings for answering to these questions were analysed.

### I. 서론

수학 수업은 복잡하고 다차원적이므로 최근 수학 수업의 연구들은 실천에 기반한 수업 연구 및 실행을 강조하고 있다. 학교 현장에서 어떤 교수를 실천해야 하는지 그 실천의 세부 내용이나 계열을 밝히는 것은 어려운 문제이다. 마찬가지로 교사들이 유능한 교수를 할 수 있도록 교사교육 프로그램에서 무엇을 가르쳐야 하는지를 설정하는 것도 어려운 일이다(Levine, 2006). 수업 연구나 교사교육 연구는 복잡한 교수 실천을 작은 실천으로 분해한다든지(Grossman et. al., 2009) 또는 생산적인 교수 실천의 목록을 만들어 수행해 보도록 안내하기도 한다. 예를 들면, NCTM(2014)의 '8가지 교수 실천(Mathematics Teaching Practices, MTPs)', 미시간 대학교의 TeachingWorks에서 개발한 '중요도가 높

---

Received February 20, 2023; Revised February 21, 2023; Accepted February 21, 2023.

본 논문은 2022학년도 춘천교육대학교 대학재정지원사업 연구비 지원을 받아 수행되었음

2010 Mathematics Subject Classification: 97C70

Key words: preservice elementary teacher, mathematics teaching, reflection

1) Corresponding author.

은 실천들(High-Leverage Practices, HLPs)'의 19개 목록, 생산적인 수학 논의를 위하여 Smith와 Stein(2018)이 제안한 '5가지 교수 실천들(5 Practices, 5Ps)' 등이 있다.<sup>2)</sup> 이 틀은 예비교사와 현장교사의 수업 설계, 실행, 반성의 과정에 대한 연구에서 종종 활용되었다(Lee & Dumitrescu, 2017; Lee, et al., 2016; 방정숙 외, 2022). 이러한 연구는 교수 실천의 목록을 만들고 예비교사가 함양해야 할 교수 실천의 틀에 맞게 수업 실체가 일어나는 지에 관심을 둔다. 제안된 교수 실천 세트에 비추어서 실제로 실행하는 수학 수업을 평가하는 표준이 되기도 한다. 이 연구의 흐름은 '교사의 전문성' 또는 '수학 수업의 전문성'으로 표현되는 '교사 전문가' 담론을 지원한다.

그러나 한편으로 이러한 경향은 수학 수업 전문성 담론 속에서 예비교사의 '교육적 상상력'을 제한하거나, '교사의 실천적 삶'을 부각하지는 않는다. Eisner(2002)는 '이론은 아이디어의 문제이고 교육과정 개발은 실천의 문제다. …… 교육과정 개발은 그 아이디어가 교육적 상상력의 작용으로 변형되는 바로 그 과정이다. 아이디어는 안내자이지 처방전은 아니다. 우리는 아이디어를 가지고 일한다. 그러나 아이디어를 따르는 것이 아니다.'(Eisner, 2002, p. 39)라고 밝혔다. 수학 수업에서 교수 실천 목록과 개념들은 처방전이 아니고 안내자여야 하고, 이러한 전제에서 교사들은 '수학교육적 상상력'을 발휘할 수 있다.

교사가 수업의 계획, 실행, 반성 과정에서 겪는 고민과 난점을 수학 수업의 전문성 담론에서 종종 걸림돌로 간주한다. 그것이 유능한 교수 실천이라는 아이디어를 구현하는 데 방해물이 된다고 보기 때문이다. 또한 예비교사의 변화와 성장은 유능한 교수 실천에 맞추어진 정해진 노선을 따라야 하는 것으로 가정하고 있다. 그러나 생애사나 자전적 맥락에서 수학 수업을 이해한다면 수학 수업에서 교사 또는 예비교사는 자신의 삶의 의미와 목적을 생각하게 된다(김상미, 2008). 교사들이 겪는 고민과 난점은 개별성을 띠며, 교사를 이해하는 단서가 된다. 교사가 제기하는 고민과 난점은 일종의 걸림돌이 아니라, 교사를 변화하고 성장하게 할 디딤돌이 되는 것이다. 최근 예비교사 교육은 수학 수업을 배우고 따르기에 그치지 않고, 수학 수업의 실행(doing mathematic teaching)을 강조하고 있다. 본 연구자는 수학 수업의 실행을 지지하면서 동시에 '수학 수업을 실행하기'를 넘어서서 '수학 수업을 살아가기(living mathematics teaching)'로 나아가고자 한다. 수학 수업을 실행해보는 그 순간들이 곧 교사의 삶을 형성해 가는 과정이며 그 실천의 장에서 그 자신의 질문과 결정을 중심으로 이해하고 논의하고자 한다.

2) 우리나라의 연구물에서 'Teaching Practice'는 '교수 관행' 또는 '교수 실천'으로 번역되고 있다. 낱말 '관행(慣行)'은 '오래전부터 해 오는 대로 함' 또는 '관례에 따라서 함'(네이버 국어사전, '관행')이라고 쓰인다. '관행'이라고 해석할 때 교수 실천으로 제안한 목록은 교수 실천을 위해 지금까지 해온 관례를 정리하는 목록이라고 읽히게 된다. 하지만 Teaching Practice'를 제안하는 목록은 관례를 정리한 것에 그치지 않고 유능한 교수 실천의 규범으로 제안하고 있다. 따라서 본 연구자는 'Teaching Practice'를 관례라는 맥락에서 사용하는 경우에만 '교수 관행'이라고 번역하고, 이 연구에서 교수 실천의 규범을 뜻한다는 점에서 '교수 실천'으로 사용한다.

이 연구는 ‘수학 수업의 실행하기’를 넘어서서 ‘수학 수업을 살아가기’라는 입장에서 예비교사의 수학 수업 실행과 반성을 논의한다. 교수 실천(teaching practice)이란 예비교사가 따라야만 하는 일종의 처방전으로서가 아니라 예비교사가 수학 수업을 실행하고 반성하는 과정에서 수학 수업의 안내서로 다룰 것이며, 이 안내에서 예비교사는 어떤 질문을 하고 그에 대하여 어떤 결정과 답을 제시하는가를 논의하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 초등 예비교사와 수학 교수 실천

초등 예비교사가 준비해야 하는 수학 수업 소양에 대한 연구들이 보고되어 왔다. 권성룡(2015)은 초등 예비교사의 수업 실행 자료에 나타난 학습과제의 인지적 요구 수준을 분석하여 초등 예비교사들이 과제의 특성을 깊이 있게 이해하고, 수업을 진행하면서 인지적 요구 수준을 떨어뜨리지 않고 유지할 수 있도록 기회를 제공해야 한다고 말한다. 조미경(2022)은 느리게 배우는 학습자를 위해 가설학습경로와 보편적 학습 설계(UDL)를 기반으로 초등 예비교사들과 수학 수업을 설계한 사례 연구를 통해, 다양한 학습자를 이해하여 수업 설계하는 기회를 제공함으로써, 수업 설계 역량 신장을 위한 연구가 이루어지길 기대하였다.

Lee et al.(2016) NCTM(2014)의 ‘8가지 교수 실천(Mathematics Teaching Practices, MTPs)’을 활용하여 미국의 초·중등 예비교사의 수업계획안 실행 과정을 분석하였다. 1단계는 수업 계획에 관한 전-개념화 점검하기, 2단계는 개별 수업 계획안 비판하기, 3단계는 협력적으로 수업 비판 및 수정안 작성하기, 4단계는 반성적인 토론하기의 네 단계로 진행하고 그 사례를 분석한다. 예비교사들은 처음 수업계획안을 바라볼 때 교수 실천을 성찰하지 않았으나, MPT를 공부하고 수업계획안을 교수 실천의 관점에서 성찰하였다. 예비교사들이 MPT를 활용하여 교수 설계 능력을 신장하는 방법을 보여주고 있으며, MPT를 다양하게 해석하고 중요한 지식과 기능의 우선 순위를 두고 있다는 점을 밝혔다. Lee & Dumitrascu(2017)은 미국의 초등예비교사들에게 미시간 대학교의 TeachingWorks(2017)에서 개발한 ‘중요도가 높은 실천들(High-Leverage Practices, HLPs)’의 19개 목록을 활용하여 예비교사 자신이 확신하고 능숙하게 수행할 수 있는 HLPs 5개와 확신이 없고 능숙하게 수행할 수 없는 HLPs 5개를 선정하였다. 예비교사들이 인식하고 있는 HLPs에 대한 준비도를 분석하고, 교사교육자들의 예측과 비교하였다. HLPs가 예비교사 교육에 새로운 관점을 제공하지만, 예비교사들은 HLP의 의미와 구인을 모호하게 이해하고 있었다. 교수 실천이 더 사려 깊고 상세한 세트로 정리되어야 하고, 맥락에 적절하고 민감한 교사교육 프로그램을 만들어야 한다고 제안했다. 방정숙 외(2022)는 Smith와 Stein(2018)이 제안한 ‘5가지 교수 실천들(5 Practices, 5Ps)’를 바탕으로 교수공동체에서 수업 개선을 위해 이루어진 논의를 분석하였다. 교사공동체에서 논의한 5Ps를 수업 상황에 적절하게 수정되고

맞추어지는 과정이 필요하다고 보았고, 초등교사의 '점검하기(monitoring)' 수준이 낮게 나왔으며, 교사의 예상보다 실제 수업에서 학생들의 해결 방법이 다양하고 모호한 경우가 많다는 것을 인지해야 한다고 밝혔다. 초등교사들이 보인 5Ps 수준은 수업 실천의 경험이 부족한 초등 예비교사에게도 시사점을 준다.

## 2. 초등 예비교사 교육에서 수학 수업 실습

예비교사교육에서 수학 수업 실습은 초등 예비교사들이 '학생으로서 배워왔던 수학 수업'을 '교사로서 실천하는 수학 수업'의 기회로 제공하는 것이다. 실습 과정을 통하여 수학 교수에 관한 지식을 초등학생을 대상으로 직접 가르치는 경험을 하고 교사의 위치에 서는 기회를 갖는다. 초등 예비교사들이 모의 수업, 지도안 분석, 수업 동영상 분석 등을 통해 교수 경험을 간접적으로 대리하지 않는 것에 그치지 않고, 교실의 장에서 교수 경험을 실행하는 것이다.

예비교사의 수학 수업 연구에서 교육 실습을 논의해 왔으며, 수학 수업과 관련한 교육 실습 연구는 연구자들이 관심이나 주제와 연계하여 진행되어왔다. 남윤석과 전평국(2006)은 초등 예비교사의 수학 교수 내용 지식을 살펴보기 위해서 교육실습 중 수학 수업을 실행하고 협의회에 참여했던 초등 예비교사들의 실습을 관찰하고 면담하였다. 초등 예비교사들은 대학에서 배운 지식을 수업에서 연결시키지 못하였다고 말하고, 그 이유를 수학 학습자 이해와 관련된 수학 교수학적 내용 지식을 배우는 데 한계를 지적하였다. 문효영과 권성룡(2010)은 초등 예비교사들의 교육실습 전후의 수학적 신념 변화와 신념 변화에 영향을 끼친 요인을 분석하였다. 초등 예비교사들이 다수의 수학 수업을 하면서 이론과 현실의 괴리감, 수업 실패에 대한 절망감을 느끼면서 수학 교수에 관한 신념이 전통적 관점으로 바뀌었다고 보았고, 수학적 신념을 제대로 펼치지 못했다고 밝혔다. 이영혜 외(2013)는 초등 예비교사를 대상으로 교육실습 전과 후에 나타난 수학에 대한 교사 효능 신념의 변화를 조사하고, 변화를 일으킨 긍정적 요인과 부정적 요인을 분석하였다. 교육실습 과정에서 예비교사의 수학에 대한 교사 효능 신념이 낮아졌는데, 학생 수준 파악과 동기 유발은 긍정 요인이면서 동시에 부정 요인으로 작용했다. 부정적으로 형성된 예비교사의 수학에 대한 효능 신념을 긍정적으로 변화시킬 수 있도록 실습 시간 및 교수 시간 부족을 보완해야 한다고 하였다. 김해규(2018)는 반성적 수학 수업 분석지를 활용하여 실습 기간의 수업 전·중·후에 수학 수업 횟수에 따라 초등 예비교사들이 수학 전문성 지식을 어떻게 활용하는지 연구하였다. 수학 수업을 4회 실행한 예비교사가 수학 수업 전문성 지식의 활용률이 가장 높은 것으로 나타났다.

본 연구의 관심사인 초등 예비교사들이 겪는 질문에 관하여 연구 결과들이 있다. 류현아(2020)는 초등 예비교사들이 실습에서 계획한 방식대로 수학 수업을 실행하려고 했지만, 학생들에 대한 낮은 기대와 학생들의 내적 동기 유발 부족 등의 난관에 부딪히면서 교수 방법의 방향이 바뀌었다고 보고했다. 문효영과 권성룡(2010)은 초등 예비교사들이 수업을

진행하면서 가장 어려워 하는 부분이 학습자를 주의집중이라고 보았다. 남윤석과 전평국(2006)은 예비교사들이 수학 학습자의 지식 습득 방법에 대한 이해가 부족하였으며, 학생들의 흥미를 끌기 위한 자료나 활동을 수학 학습 내용이나 목표와 연관 짓지 못하였다고 밝혔다. 어떻게 발문 하느냐에 따라 흥미도가 달라진다는 것을 배웠고 학습자의 선수학습 능력 수준을 파악하는 것이 수학 수업에서 중요하다는 것을 알고 있지만, 이 지식들을 수학 수업 실제에서 어려운 초보적인 인식에 머물렀다. 이영혜 외(2013)는 예비교사들이 학생 수준을 파악하기 어렵고 수학적 지식을 실제 교수 방법으로 구현하는데 어려움을 겪는 부정적인 경험을 했다고 밝히고, 이 경험이 수학에 대한 교사 효능 신념을 약화시킨다고 하였다. 이 연구들에서 제시한 예비교사의 어려움은 학습자 이해와 학습자 교수에 관한 어려움이다. 이 어려움을 해소하기 방안으로 연구자들은 실습 시간, 수업 시간, 초등학생 관찰 시간 확대와 초등학생을 대상으로 한 멘토링 기회 확대 등을 제시했다. 본 연구는 또 다른 시선에서 예비교사가 제기하는 질문과 결정에서 그 의미를 살펴보고자 한다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 참여자

이 연구는 초등 예비교사가 수학 수업을 실행하고 반성하는 과정에서 어떤 질문을 하고 어떤 결정과 실천을 하는지 밝혀보고자 한다. 본 연구자는 교육대학교 4학년 실습 과정 중 초등 예비교사의 수학 수업을 관찰 및 수업 지도를 하였다. 이 때의 수업 관찰은 예비교사교육의 일환으로 실시되었다. 이후 이 연구를 설계하면서 본 연구 참여에 동의한 예비교사 4명을 연구 참여자로 설정하였다. 연구 참여자 4명은 기존에 예비교사교육의 실습 지도 목적으로 수집되었던 수학 수업 계획안, 수업 관찰 기록, 협의 기록에 대하여 연구 자료 활용을 동의하였고, 추가적으로 수업 녹화본 또는 수업 전사본, 예비교사들이 작성한 수업 분석 보고서를 연구 활용에 동의하고 제공하였다.<sup>3)</sup>

분석 자료로 제출한 수학 수업은 예비교사들이 4학년 종합실습 기간 중에 실습학교에서 배당받은 수학 수업이었다. 이들은 교육대학교에서 수학교육 심화 과정을 이수하고 있고, 실습 기간 중 수업했던 수학 수업에 관하여 수업 분석 보고서를 제출하였다. 수학 수업 분석 보고서는 학부 과정 졸업 요건 중의 하나이다.

#### 2. 자료 수집

이 연구는 연구참여자 4명이 실습 기간 중에 실행한 수학 수업을 중심으로 수업 계획, 수업 실행, 수업 반성의 자료를 수집하였다. [표 1]은 이 연구가 분석 대상으로 설정한 수학 수업 내용 및 수업일이다.<sup>4)</sup>

3) 이 연구는 춘천교육대학교 생명연구윤리위원회의 정규심의 승인을 받아 수행함(IRB 2022-23)

예비교사	학년-학기-단원명-차시명	수업일
A	2-1-4. 길이 재기 (1/1차시) 몸의 일부분을 이용하여 길이 재기	2022. 6. 8.(수) 1교시
B	4-1-4. 평면도형의 이동 (3/10차시) 평면도형의 뒤집기	2022. 5. 19.(목) 2교시
C	5-1-5. 분수의 덧셈과 뺄셈 (2/10차시) 분모가 다른 진분수의 덧셈	2022. 5. 31.(화) 2교시
D	5-1-5. 분수의 덧셈과 뺄셈 (8/10차시) 다양한 방법으로 분수의 덧셈과 뺄셈하기	2022. 5. 31.(화) 2교시

[표 1] 연구참여자의 수학 수업 내용 및 일정

[표 2]는 연구참여자인 예비교사 4명의 수학 수업 계획, 실행, 반성의 과정에서 수집된 자료 목록이다.

수집 자료	예비교사A	예비교사B	예비교사C	예비교사D
수업 계획안	√	√	√	√
수업 관찰 기록	√	√		√
초등학생 학습자료		√	√	
수업 녹화본		√	√	
수업 전사본	√	√	√	√
수업 협의 기록	√	√		√
수업 분석 보고서	√	√	√	√

[표 2] 자료 수집 목록

### 3. 분석의 측면

본 연구는 초등 예비교사가 수학 수업을 실행하고 반성하는 과정에서 어떤 질문을 하고 어떤 결정을 하는가를 분석한다. Hiebert et al.(1997)이 제시한 수학 수업의 5가지 주요 측면을 참조하여 분석의 측면을 설정하였다. Hiebert et al.(1997)은 수학수업의 5가지 주요 측면에서 학생의 수학적 이해를 추구하는 학습 환경을 주장하였다. 이때 설정한 5가지 측면은 ‘과제의 특성, 교사의 역할, 수업의 사회문화, 수학적 도구의 활용, 공평성과 학습 기회’였다. 이 5가지 측면은 수학 수업에서 분리되거나 서로 경쟁적인 선택의 측면이 아니다. 각 측면이 서로 상호작용하면서 서로를 실행하고자 할 때, 그 실행도 더욱 더 공

- 4) 본 연구자는 연구참여자C의 5-1-5. 분수의 덧셈과 뺄셈 5/10차시(2022. 06. 07. 1교시)를 실습 기간 중 수업 관찰 및 수업 지도하였고 협의 기록을 남겨두었다. 연구참여자C는 그 이전에 수업했던 5-1-5. 분수의 덧셈과 뺄셈 2/10차시(2022. 05. 31. 2교시)를 대상으로 수업분석보고서를 작성하였다. 이 연구 참여 동의 과정에서 연구참여자C는 2/10차시 수업에 대한 수업 계획안, 초등학생 학습 자료, 수업 녹화본, 수업 분석 보고서를 제공하고 연구 자료 활용에 동의하였다. 연구자가 이전에 보관했던 5/10차시에 대한 수업 관찰 기록 및 협의 기록은 이 연구 수집 자료에서 제외하였고, 연구참여자가 연구 활용에 동의한 2/10차시의 수학 수업 관련 자료를 분석 대상으로 하였다.

고해지고 수학 교실의 튼튼한 토대가 된다.

수학 수업의 주요 측면	
1. 수학 과제의 특성	1.1. 탐구할 수 있는 문제인가? 1.2. 학생이 가지고 있는 지식이나 기능과 연결할 수 있는가? 1.3. 수학적으로 가치 있는가?
2. 교사의 역할	2.1. 목표에 알맞게 과제를 제시하는가? 2.2. 핵심적인 정보를 제공하는가? 2.3. 바람직한 수업 문화를 형성하는가?
3. 수업의 사회문화	3.1. 해결 방법과 아이디어를 존중하는가? 3.2. 해결 방법을 찾고 공유하는가? 3.3. 실수를 학습 과정으로 인정하는가? 3.4. 수학적 근거로 판단하는가?
4. 수학적 도구의 활용	4.1. 학생이 도구를 사용하면서 의미를 구성하는가? 4.2. 문제해결에서 도구를 활용하는가? 4.3. 의사소통과 사고를 위해 도구를 활용하는가?
5. 공평성과 학습 기회	5.1. 모든 학생이 접근할 수 있는 과제를 택하였는가? 5.2. 모든 학생의 의견에 귀기울이는가? 5.3. 모든 학생이 참여하게 하는가?

[표 3] 분석의 측면 (Hiebert 외, 1997; 김수환 외 역, 2004, p.16 참조함)

본 연구는 수학 수업의 5가지 측면에서 제시했던 수학적 이해를 위한 수업 요소들을 초등 예비교사가 잘 따르고 있는가를 평가하려는 것이 아니다. 수학 수업의 복잡한 사건 속에서 5가지 측면을 분석의 틀로 삼아 각각의 측면에서 초등 예비교사가 제기하는 질문과 찾아가는 해결을 밝혀보고자 한다. [표 3]은 분석의 측면으로 설정한 수학 수업의 5가지 각 측면을 나타낸 것이다(Hiebert et al., 1997, 김수환 외 역, 2004, p.16). 각 측면을 하나의 코드로 설정하고, 연구참여자 4명의 수업 계획안, 수업 프로토콜, 수업 분석 보고서에서 각 코드 항목에 대하여 어떤 질문을 하고 어떤 실행을 하였는가를 목록화하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 수학 과제의 특성 측면

수학 과제의 측면에서 예비교사들이 수학 수업의 실행과 수업 분석에서 제기하는 질문과 그에 대한 실행 및 반성을 추출하였다.

첫째로, 수학 과제를 탐구할 수 있는 문제로 만들기이다. 예비교사A는 학생들이 과제

를 해결하면서 다양한 전략을 찾을 수 있는가를 고민하였고, 신체 부위를 활용하고 교실 속의 물건을 직접 재는 과제를 주었다. 예비교사B는 개념을 시작하는 과제를 고민하였고, 그 결정은 뒤집기를 교구를 활용하여 실행하고 시각적으로 나타나도록 칠판에 붙이는 것이었다. 예비교사C는 수학 과제가 의미와 관련되도록 하는 것을 고민하였고, 카드 게임으로 제시한 과제를 학생들이 자신들의 방법으로 게임을 진행해 가도록 진행하였다. 예비교사D는 어떻게 과제를 도입할 것인지를 고민하였고, 색종이를 어렵하여 비교하기를 시작하고 색종이로 확인이 어려움을 알고 계산하는 방법을 생각하도록 하였다. 예비교사들은 탐구할 수 있는 과제를 설정하는 데에서 교과서의 과제를 어떤 의도와 순서로 진행할 것인지 또는 학생들이 그들의 방법을 어떻게 찾아가게 할 것인가가 공통적인 질문이었다. 그 실행 방안으로 교구와 직접 조작물을 활용하고 있었다.

- 질문 A1.1. 다양한 전략이 있을까? [실행] 모듬별로 각각 엄지손톱, 손바닥, 뺨, 팔의 그림이 있는 카드를 받아 해당 신체 부위를 이용하여 교실 속 물건의 길이를 재는 과제를 주었다.
- 질문 B1.1. 어떤 과제로 뒤집기라는 개념을 시작할까? [실행] 학생들 대부분이 뒤집기라는 개념을 처음 접하는 것이므로 가장 기초적인 것부터 시작해야 할 필요가 있다. 수학적 교구를 준비하여 활동을 전개하였다. 시각적인 매체를 활용하는 것이 중요하다.
- 질문 C1.1. 과제가 의미와 관련될 수 있을까? [실행] 숫자 카드 게임을 진행할 때 수업 시간에 배운 방법 중 한 가지를 지시해주지 않고 학생들이 스스로 편한 방법을 선택할 수 있도록 하여 어떤 방법이 어떤 상황에서 유용한지를 내면화할 수 있게 하는 것을 목표로 하였다.
- 질문 D1.1. 탐구할 수 있게 어떻게 도입할까? [실행] 이전 차시 실제 색종이를 활용하였다. 어렵으로는 누가 더 많이 색종이를 사용했는지 확인할 수 없음을 보이고, 어떻게 문제를 해결할지 과제를 제시하였다.

둘째로, 수학 과제를 학생이 가지고 있는 지식이나 기능과 어떻게 연결할 것인가와 관련된 질문이다. 예비교사A는 물건의 길이를 재는 활동에서 학생의 지식과 기능을 연결하고자 측정할 물건을 고민하였고, 교실 속 물건을 몸을 활용하는 것으로 실행하였다. 예비교사B는 수준차를 반영하는 문제를 고민하였고, 그 실행은 공간 감각의 차이에서 오는 문제가 드러났고 이를 고려하지 못하고 활동이 이어졌음을 반성하였다. 예비교사C는 학생의 수준의 문제를 고민하였고, 제시한 수 배열이 어려워지면서 학생들이 문제를 어려워하였고 시간의 부족을 반성하였다. 예비교사D는 학생이 문제를 해결하는 방법에서 수준차를 고민하였고, 그림에 색칠하면서 풀어가도록 해결 방법을 고려하였다. 예비교사들은 수학 과제가 학생의 지식이나 기능과 연결하는 문제를 주로 학생간의 수준 차로 고민하였고, 과제에서 활용하는 구체물이나 그림, 제시하는 수배열 등을 고려하여 수준 차를 줄이고자 실행하는 반면에 학생의 수준을 제대로 반영하지 못하였음을 반성하였다.



- 질문 A1.2. 어떤 물건을 재도록 할까? [실행] 각 모둠이 재야 할 교실 속 물건은 특정 학생의 물병 높이, 공기청정기 높이, 담임 선생님 다리 길이, 칠판의 길이이며 각 순서대로 엄지손톱, 손바닥, 뺨, 팔을 이용하여 길이를 재도록 하였다.
- 질문 B1.2. 수준차를 어떻게 반영할 수 있을까? [실행] 평면도형의 이동은 공간 감각을 요구하는 단원으로 학생들 간의 수준 차이가 큰 편이다. 다양한 수준을 고려해야 하는데, 대부분이 수준 높은 몇몇 학생의 대답으로 전개되었다.
- 질문 C1.2. 학생 수준에 맞는 과제일까? [실행] 학습의 과정 자체는 의도에 알맞게 진행되었으나 숫자의 배열을 생각하지 못한 실수로 인해 학생들의 수준 이상으로 어려운 문제가 만들어지는 문제점이 발생하였다. 시간 부족으로 충분히 활동하지 못한 아쉬움이 남는다.
- 질문 D1.2. 학생들의 수준에 맞게 어떻게 문제를 해결할 수 있을까? [실행] 그림으로 나타낸 것을 활용하여 차이를 구하도록 하였다. 분모가 다른 두 대분수의 뺄셈을 하기 위해 두 대분수를 그림에 색칠하고 그림을 통하여 해결하도록 하였다.

셋째로, 수학 과제가 수학적으로 중요한 내용인가의 문제이다. 예비교사A는 수학 과제가 일상과 연계할 수 있는가를 고민하였고, 교실 속의 물건에서 생활 주변의 일상 속의 물건으로 확장해 가도록 실행하였다. 예비교사B는 개념의 확장을 고민하였고, 주어진 도형 그리기에서 활용 과제 해결로 확장해 가도록 하였다. 예비교사C는 최소공배수를 통분하여 계산하는 자신의 수학 과제가 중요한 내용인가를 고민하였고, 교재의 의도를 제대로 파악하지 못하고 흥미를 끌기 위한 게임으로 이어지면서 결국 지식을 전달하는 수업이 되었다고 반성한다. 예비교사D는 제시한 수학 과제의 의미를 학생들이 식을 활용할 수 있게 하는 것을 초점을 두고 그 방법을 고민하였고, 분수의 덧셈을 계산하는 세 가지 방법으로 설정하여 식을 다룰 수 있게 하였다. 예비교사들은 수학적으로 의미있는 과제인가를 일상 생활이나 개념의 연계를 중심으로 고민하였고, 그 방안으로 학생들이 여러 가지 해결 방법을 실행하게 하였다.

- 질문 A1.3. 과제를 일상생활로 어떻게 확장할 수 있을까? [실행] 교실 속 물건의 길이에 대한 궁금증을 유발하고 일상 속 길이 재는 문제로 확장하여 해결하도록 하였다.
- 질문 B1.3 기본 개념을 형성하고 어떻게 확장하게 할까? [실행] 직각삼각형을 교사가 실물화상기로 과정을 직접 보여주고 교사를 따라 차례로 단계를 밟아가며 도형을 그릴 수 있도록 하였다. 이후 교과서 적용 과제로 풀도록 안내하였다.
- 질문 C1.3. 수학적으로 중요한 내용을 다루었을까? 최소공배수로 통분하여 계산하는 방법으로 설명하였다. 학생들의 흥미의 요소와 교재의 의도를 고려하지 않은 방식이었다. 흥미 추구를 위한 게임으로 가는 중간 과정일 뿐이었다. 그로 인해 지식 전달 위주의 수업이 되고 말았다.
- 질문 D1.3. 학생들이 식을 활용할 수 있을까? [실행] 식을 활용하여 문제를 풀어보는 활동을 진행하였다. 가분수를 활용하여 푸는 방법, 자연수는 자연수끼리 분수는 분수끼리 계산하는 방법, 통분을 다양하게 할 수 있게 하였다.

## 2. 교사의 역할 측면

교사의 역할 측면에서 예비교사들이 수학 수업의 실행과 수업 분석에서 제기하는 질문과 그에 대한 실행 및 반성을 추출하였다.

첫째로, 교사는 목표에 알맞게 과제를 제시하는가이다. 예비교사A는 과제를 이해하지 못하는 학생에게 어떻게 할 것인지 고민하였고, 순회하면서 재설명이나 개별 질문을 받았다. 예비교사B는 이해도를 확인하는 방법을 고민하였고, 계속적으로 논의하는 과정에서 이해도를 확인하고자 하였다. 예비교사C는 과제 제시에서 학생의 집중 문제를 고민하였고, 학생들이 말할 기회를 제공하고 학생들의 질문을 활용하였다. 예비교사D는 과제 제시에서 반성적으로 생각하도록 하려고 고민하였고, 그림을 활용하여 시도했지만 오히려 복잡한 분수 뺄셈은 그림 표현이 어려웠음을 반성하였다. 예비교사들은 교사가 목표에 알맞게 과제를 제시하는 역할에 있어서 주의 집중이나 학생의 이해도를 중심으로 고민하였다. 그 실행에서 목표에 알맞은 과제보다는 주어진 과제를 제시하는 방법을 반성하였다. 각 차시에서 설정된 목표를 해석하고 과제와 관련보다는 주어진 과제를 학생들에게 제시하는 방식에 초점이 두고 있다고 보인다.

- 질문 A2.1. 모든 학생이 과제를 이해하지 못한다면 어떻게 할 것인가? [실행] 과제를 이해하지 못한 학생을 위하여 재설명하고, 순회지도하면서 개별 질문을 받았다.
- 질문 B2.1. 학생의 이해도를 어떻게 확인할 것인가? [실행] 교사는 끊임없이 학생의 이해도를 확인하고 상호작용을 시도하였다. 본 수업의 전체적인 흐름이 교사와 학생의 논의로 진행되는 것을 볼 수 있다.
- 질문 C2.1. 학생들의 집중을 유도했는가? [실행] 수업의 초반부에서 학생이 말하는 기회를 제공하지 못했다. 후반 활동부터 많은 질문을 활용하였다.
- 질문 D2.1. 어떻게 과제를 제시할까? [실행] 과제를 제시할 때 학생들이 분수를 그림으로 나타내는 것에 익숙지 않다는 점을 고려하지 못했다. 간단한 대분수끼리의 덧셈은 그림으로 표현할 수 있었으나, 복잡한 대분수끼리의 뺄셈 통분을 그림으로 표현하는 것은 어려웠다.

둘째로, 교사는 핵심적인 정보를 제공하는가이다. 예비교사A는 핵심적인 정보의 제공을 발문의 문제로 고민하였고, 길이 재기의 필요성을 어림과 실제 길이 차이에서 의문을 갖는 것으로 실행하였다. 예비교사B는 어떤 교구로 수업할 것인지를 고민하였고, 실제 뒤집기를 조작할 수 있도록 카드와 놀이판을 준비하였다. 예비교사C는 학생 수준에 맞는 전략을 제공하는가를 고민하였고, 간접적인 방법과 직접적인 제시 방법을 학생 수준에 따라 달리 제공하였다. 예비교사D는 학생들의 오류에 관심을 갖고 학생의 오류를 어떻게 다룰지 고민하였고, 학생들과 오류를 설명하고 논의하려고 하였지만 잘 진행할 수 없었다고 반성한다. 예비교사들이 핵심적인 정보라고 본 것은 발문, 교구, 전략, 오류 등으로 나타났고, 교사가 제공할 핵심적인 정보를 보는 입장도 서로 달리고 있다. 이는 교사가 수업에서 무엇을 해야 하는지 교사의 위치나 교사의 역할에 대하여 다른 생각을 반영하고 있다.

- 질문 A2.2. 어떤 발문을 할 것인가? [실행] 길이재기 상황에서 어려운 값과 실제 길이의 차이를 묻고 의문을 제기하게 한다.
- 질문 B2.2. 학생의 이해를 돕기 위해 어떤 교구를 준비할까? [실행] 뒤집기의 경우, 가상으로 상상하는 것에 한계가 있고 어려움을 느끼는 학생이 많으므로 실제 교구를 사용해야 한다.
- 질문 C2.2. 학생 수준에 맞게 두 가지 전략이 제공되었는가? [실행] 두 전략이 사용되는 몇 가지 사례를 정보로 제공하여 각 전략을 사용할 수 있는 유용한 상황을 인식시켜야 했다. 이때 직접적인 방법이 아닌 간접적인 방법으로 학생들이 내면화할 수 있는 방식이어야 했다.
- 질문 D2.2. 학생들은 어떤 오류를 보이고 어떻게 수정하도록 지도할까? [실행] 학생들의 오류에 대해서 설명해보라고 요구했으나, 학생들은 반응을 거부하거나 회피하였다. 오류에 대해 추가적으로 적절한 지도를 수행하지 못하였다.

셋째로, 교사는 바람직한 수업 문화를 형성하는가이다. 예비교사A는 수업 문화에서 의사소통을 고민하였고, 발표의 기회를 제공하려고 하였다. 예비교사B는 수업 문화에서 학생과의 상호작용을 고민하였고, 질문을 던지고 활동을 전개해 갔지만 열린 질문을 사용하지 못한 것을 반성한다. 예비교사C는 수업 문화에서 학생의 참여를 촉진하는 방법을 고민하였고, 학생들과 대화하는 활동으로 구성하지 못한 것을 반영하였다. 예비교사D는 학생들의 생각을 의사소통하는 방법을 고민하였고, 그림으로 풀고 이것을 논의하려고 했지만 오히려 학생들은 그림으로 푸는 이유나 해설을 어려워하였다고 반성한다. 예비교사들은 바람직한 수업 문화 형성을 주로 의사소통이나 참여에 초점을 두었고, 주로 발표나 질문을 활성화하려고 노력하고 있다.

- 질문 A2.3. 학생들이 의사소통할 수 있는 수업 분위기를 어떻게 형성할 것인가? [실행] 모두의 해결 방법을 발표를 통해 함께 나누는 기회를 제공하고, 적극적으로 발표할 수 있도록 기회를 제공하였다.
- 질문 B2.3. 학생과 상호작용하는가? [실행] 반복적으로 학생에게 질문을 던지며 활동을 전개하였다. 그러나 질문의 폭이 좁고 단답형인 것이 아쉽다. 학생의 사고를 촉진하는 열린 질문을 사용하도록 개선할 필요가 있다.
- 질문 C2.3. 학생들이 어떻게 참여하게 할 것인가? [실행] 학생들이 생각하는 것에 대해 더 이야기할 기회를 주고 대화해 보는 활동으로 구성하지 못하여 아쉬웠다.
- 질문 D2.3. 학생들의 생각을 어떻게 의사소통할까? [실행] 학생들이 자유롭게 풀고 문제 풀이를 공유하면 그림으로 푸는 학생보다 식으로 푸는 학생이 대다수일 것 같다고 예상하였다. 그림으로 먼저 풀어보자고 먼저 제안하였다. 그러나 이러한 생각이 오히려 수학적 논의로 이끌지 못했다. 학생들은 왜 그림을 통하여 푸는지 이야기하지 못하였다.

### 3. 수업의 사회문화 측면

수업의 사회문화 측면에서 예비교사들이 수학 수업의 실행과 수업 분석에서 제기하는 질문과 그에 대한 실행과 반성을 추출하였다.

첫째로, 해결 방법과 아이디어를 존중하는가이다. 예비교사A는 해결 방법이 다양하게

나오도록 고민하였고, 왜 그렇게 생각했는지 또는 다른 생각이 있는지 질문하였다. 예비교사B는 학생의 사고를 촉진하는 방법을 고민하였지만, 단답형의 질문과 시간을 충분히 제공하지 못한 점과 교사의 발화 시간이 많고 토의 시간을 갖지 못했다고 반성한다. 예비교사C는 경쟁적인 게임이지만 협력적으로 해결할 수 있을지 고민하였고, 짝끼리 서로 도와서 게임을 진행하도록 수업을 진행하였다. 예비교사D는 학생들의 합의를 이끌어낼 수 있을지 고민하였고, 단답이 오가면서 논의하지 못했다고 반성한다. 예비교사들은 사고의 촉진, 해결 방법의 논의, 협력적인 문제해결, 학생들의 합의 등을 통하여 학생들의 아이디어를 존중하는 수업의 문화를 형성하려고 고민하고 있으나 논의 진행은 어려웠다고 반성한다.

- 질문 A3.1. 여러 가지 해결 방법이 있을까? [실행] 왜 그렇게 생각하였는지 다른 생각은 없는지 발문하였다. 학생들과의 의사소통을 이끌고 서로 다른 생각이 있다는 것을 알고 자신의 생각과 비교하게 하였다.
- 질문 B3.1. 학생의 사고를 어떻게 촉진할까? [실행] 힌트를 최소화하고 학생이 사고를 촉진하는 열린 발문을 통해 학생이 스스로 고민하여 문제를 해결할 수 있도록 해야 한다. 그러나 학생이 고민할 시간을 충분히 제공하지 못하였다. 질문은 대부분 단답형으로 대답이 가능한 질문이었고, 학생이 어떻게 문제를 해결했는지 살피기 어려웠다.
- 질문 C3.1. 게임을 경쟁적이지 않고 협동하게 할 수 있을까? [실행] 경쟁 활동에서도 짝끼리 도움을 주고받아야 게임이 원활하게 진행될 수 있도록 규칙을 구성하여 게임을 진행하는 과정에서 잘하는 학생이 계산 능력이 부족한 학생을 도울 수 있도록 진행하여 학생들이 서로 도움을 주고받을 수 있도록 유도하였다.
- 질문 D3.1. 합의를 어떻게 이끌어내는가? [실행] 친구들이 발표를 하였을 때, 교사가 교실 전체의 합의를 이루기 위해 정답과 과정이 맞는지 확인 질문을 하였으나, 학생들은 예와 아니요나 계산 값에 대한 대답이 주로 이루어져 학생들이 실제로 개개인의 책임과 합의가 잘 이루어지는지 확인이 불가능하였다.

둘째로, 해결 방법을 찾고 공유하는가이다. 예비교사A는 서로 다른 생각을 공유하고자 고민하였고, 개방적인 질문과 모둠 간의 전략을 공유하도록 하였다. 예비교사B는 여러 가지 전략을 사용할 수 있도록 고민하였고, 상세하게 방법을 안내하는 방식으로 진행하였지만 다양한 전략을 접할 수 없었다고 반성한다. 예비교사C는 학생들이 전략을 비교하는 방법이 무엇인지 고민하였고, 학생들이 전략을 찾도록 수업을 진행하였지만 학생들이 찾는 전략이 더 큰 규칙성과 연계해야 할 필요가 있음을 반성한다. 예비교사D는 전략의 비교를 어떻게 할지 고민하였고, 전략을 언급하지만 문제를 푸는 것에 초점이 있었다고 반성한다. 예비교사들은 수업의 사회 문화 형성에서 여러 가지 해결 방법을 어떻게 비교할지 고민하였고, 반면에 여러 가지 방법 및 전략을 언급하지만 그 방법간의 비교는 어려웠다고 반성한다.

- 질문 A3.2. 서로 다른 생각을 어떻게 논의할 수 있을까? [실행] 모둠끼리의 전략을 공유할 수 있도록 개방적 질문을 하였다. 모든 모둠이 자신의 전략을 발표할 기회를 줌으로써 서로의 전략이 다름을 이해하고 더 나은 해결 방법을 찾게 하였다.
- 질문 B3.2. 도형 뒤집기에서 다양한 전략을 사용할 수 있을까? [실행] 도형을 뒤집는 방법은 전체적인 모양을 상상하여 옮길 수도 있겠지만 이 수업에서 사용한 방식은 꼭짓점을 대칭축 기준으로 옮기는 것이었다. 아쉬운 점은 원리 적용하여 반복하고, 다양한 전략을 접하지 못했다는 것이다.
- 질문 C3.2. 전략 사이의 유사점이나 차이점 등에 대해서 학생들이 비교하는 방법은 무엇일까? [실행] 최소공배수의 곱으로 통분할 경우 수가 작아져서 계산이 간단해진다고는 하였지만 분모의 크기가 작을 경우 최소공배수를 구해서 계산하는 것이 분모의 곱으로 통분하여 계산하는 식보다 간단하지 않았다. 학생들이 발견한 장점과 연결하여 어떤 경우에서 적용될 수 있는지 규칙성을 발견을 유도해야 한다.
- 질문 D3.2. 전략을 어떻게 비교하는가? [실행] 전략에 대해서 언급하였으나, 문제를 푸는 것에 초점을 두었으며 시간상의 관계로 인하여 두 전략들 사이의 유사점과 차이점을 비교하지 못하였다.

셋째로, 실수를 학습 과정으로 인정하는가이다. 예비교사A는 실수를 학습에 이용하려고 고민하였고, 측정을 제대로 하지 못한 학생의 방법을 수업으로 가져와서 이해하도록 하였다. 예비교사B는 실수를 수정하는 것을 고민하였고, 유도 질문을 통하여 교사의 말을 실행해 가도록 하여 학생은 이해하기 어려웠다고 반성한다. 예비교사C는 학생들의 오류에 관심을 갖고 어떻게 수정해 줄지 고민하였고, 반례를 제시하여 오류를 수정하려고 하였다. 예비교사D는 학생의 오류를 논의하려고 시도하였으나, 학생들이 오답하는 것을 걱정하거나 회피하였다고 지적하였다. 어떤 예비교사는 실수를 학습 과정으로 생각하고 수업의 단서로 활용했지만, 어떤 예비교사는 수정해야 할 오류라고 보고 수정에 초점을 두기도 한다. 예비교사가 수업의 문화 형성하는 데에 있어서 실수를 보는 입장에 따라 서로 수업의 단서 또는 오류의 수정이라는 다른 실행의 방향으로 나아가고 있다.

- 질문 A3.3 실수를 어떻게 활용할까? [실행] 측정값과 신체 부위로 어려운 길이의 차이가 컸을 때 해당 모둠원이 자신이 잘못 잴다고 말하였다. 어떻게 잘못 잴는지를 발문하였다. 학생은 기준이 되는 신체 부위였던 손바닥의 너비를 7cm라고 계산하였지만, 실제 측정 과정에서는 엄지손가락을 포함한 12cm였기 때문에 오차가 컸다고 설명하였다.
- 질문 B3.3. 어떻게 수정할 수 있을까? [실행] 답을 찾을 수 있도록 “꼭짓점 모두 왼쪽으로 세 칸을 옮겨야 하겠지?” 등의 유도 질문을 한다. 학생은 정확한 이해 없이 교사의 말을 그대로 이행하게 되는 문제가 발생한다.
- 질문 C3.3. 학생들의 오류를 어떻게 수정해 줄까? [실행] 최소공배수로 통분하여 분수의 덧셈을 하는 상황에서 “최소공배수로 통분하면 약분할 필요가 없어져요.”라는 오류를 범했다. 학생들이 다 함께 교사가 제시한 분류표를 읽어보도록 한 후 오류 상황에 대한 반례가 있음을 제시하여 학생의 오류를 수정하도록 유도하였다.

- 질문 D3.3. 학생의 오류를 어떻게 다룰까? [실행] 학생들이 다양한 오류를 보여주었는데, 왜 그렇게 생각하느냐는 질문에 대해서 학생들이 모르겠다고 대답하는 점을 보아 학생들이 지적받거나 잘못된 대답을 하는 것에 대해서 걱정을 하거나 회피하려고 하는 점이 많아 보였다.

넷째로, 수학적 근거로 판단하는가이다. 예비교사A는 수학적 논의를 진행하는 방법을 고민하였고, 논의를 위하여 교사가 어림의 과정을 요약 설명하지 않고 어떤 방법을 활용 할지 발문하였다. 예비교사B는 원리의 이해를 어떤 근거로 할지 고민하였고, 해결 과정을 보이고 설명하도록 하였다. 예비교사C는 설명이 아니라 수학적 논의를 이끌어가도록 고민 하였지만, 시간에 쫓겼고 요약의 설명으로 진행되었다고 반성한다. 예비교사D는 수학적 논의를 이끌어 가는 방법을 고민하였고, 어림으로 문제해결이 어렵다는 것을 통하여 다른 방법을 찾아가는 수학적 논의를 이끌어갔다. 예비교사들은 수업에서 판단의 근거를 수학적 논의에 두고자 고민하였고 교사의 요약이 아니라 학생들이 논의를 찾아가기를 기대하고 있다.

- 질문 A3.4. 수학적 논의를 어떻게 진행할까? [실행] 수업을 마치는 과정 속에서 어림을 한 과정을 순서대로 단순하게 요약하여 설명하지 않았다. 측정 과정에서의 오차를 줄이기 위해 다음에 어떤 방법을 활용해야 하는지 발문하였다.
- 질문 B3.4. 원리의 이해를 어떻게 하게 할까? [실행] 학생에게 문제를 해결하는 과정을 직접 보이게 하고, 해결한 방법을 다른 아동들에게 설명하도록 하고 있다.
- 질문 C3.4. 학생들의 사고를 유도하여 수학적 논의로 이끌 수 있을까? [실행] 학생들을 기다리지 못하고 시간에 쫓겨 단순한 요약의 형태로 교사 설명이 이어졌다.
- 질문 D3.4. 수학적 논의로 어떻게 이끌어갈까? [실행] 어림을 통해서 문제를 해결할 수 없다는 점을 보여주어 학생들에게 계산해보도록 하여 수학적 논의로 이끌어 그림과 식을 통해서 풀도록 하였다.

#### 4. 수학적 도구의 활용 측면

수학적 도구의 활용 측면에서 예비교사들이 수학 수업의 실행과 수업 분석에서 제기하는 질문과 그에 대한 실행과 반성을 추출하였다.

첫째로, 학생이 도구를 사용하면서 의미를 구성하는가이다. 예비교사A는 학생이 어떤 도구를 사용할지 고민하였고, 수업에서 활용할 수 있는 수학적 도구를 폭넓게 찾았다. 예비교사B는 학생들이 도구를 어떻게 사용할지 고민하였고, 학생이 뒤집기를 직접 실행할 수 있는 깃발을 만들고 실물화상기를 활용하였다. 예비교사C는 어떤 도구를 사용할지 고민하였고, 학생이 조작하는 분수 막대를 활용을 고려하였으나 카드 게임에 초점을 두고 게임 설명 영상을 만들어 제공하였다. 예비교사D는 색종이 활용을 언제할 것인지 고민하였고, 도입 부분에서 조작 활동을 하게 하였다. 예비교사들은 수업에서 학생들이 활용하는 학습 자료를 고민하면서 주로 교수 자료에 집중하고 있었다. PPT를 활용하여 수업 전개 또는 수업 전개 과정에서 학생 활동지를 준비하였다. 수학적 도구의 활용을 어떤 교수 자

료로 어떻게 수업을 전개할지와 그 과정에서 조작 자료를 사용하려고 하였다.

- 질문 A4.1. 어떤 도구를 사용하면서 학생들이 의미를 구성할 수 있을까? [실행] 수학적 도구는 교사가 학생들에게 제시한 PPT 자료와 활동지, 그림카드, 교과서, 자, 신체 부위뿐만 아니라 언어적, 반어적, 비언어적 표현과 수학 계산에 필요한 연산 과정을 포함하였다.
- 질문 B4.1. 학생들이 도구를 어떻게 사용할까? [실행] 활동지에 도형의 기본 모양을 그려 놓고, 학생들과 직접 도형을 뒤집은 모양을 그려 보는 활동을 진행했다.
- 질문 C4.1. 학생의 이해를 위하여 어떤 도구를 사용할 것인가? [실행] 도구로 활용할 수 있는 교구는 분수 막대 등이 있지만 이후 게임으로 이어지기 때문에 게임에서 필요한 카드와 게임 설명 영상만을 사용하였다.
- 질문 D4.1. 도구를 활용하여 의미를 구성할 수 있을까? [실행] 색종이를 활용하였는데, 학생들의 사고를 촉진시키기 위해 도입 부분에서 활용하였고, 문제를 이해하는데 사용하였다.

둘째로, 문제해결에서 도구를 활용하는가이다. 예비교사A는 확산적 질문과 질문 제시 방법을 고민하였고, PPT와 활동지에서 확산적 질문을 제시하여 학생들이 답을 구하도록 하였다. 예비교사B는 뒤집기 문제해결에서 조작 도구를 고민하였고, 학생들이 직접 조작하는 깃발과 직각삼각형을 제작하였다. 예비교사C는 도구를 수업 이후에도 계속 사용할 수 있을지 고민하였고, 이후로도 학생들이 활용할 수 있게 수카드를 제작 사용하였다. 예비교사D는 학생들이 문제해결에 활용할 수 있는 자료를 고민하였고, 수업용 활동지를 학생들의 남아있는 문제해결에서 활용하도록 하였다. 예비교사들은 학생들이 문제해결을 하는 데에 활용할 도구로 조작 자료, 활동지, 수 카드 등을 준비하였고, 문제 이해에서 활용할 수 있는 자료를 준비하거나 수업을 이후에도 학생들이 활용할 수 있는 자료를 제공하였다.

- 질문 A4.2. 문제해결에서 어떤 도구를 어떻게 사용할까? [실행] 학생들은 PPT와 활동지 속 주어진 확산적 질문에 대한 답을 생각했다.
- 질문 B4.2. 문제해결에서 어떤 도구를 활용하게 할까? [실행] 활동지는 학생들이 직접 도형을 옮겨 보는 연습을 하도록 제작하였다. 두 도형을 선택했는데 깃발과 직각삼각형이었다.
- 질문 C4.2. 문제해결에서 도구를 계속적으로 활용할 수 있을까? [실행] 활용 카드는 단순한 수로 제시할 수도 있었지만 별도로 제작하였는데, 이는 학생들이 카드를 활용해서 수업 외의 시간에도 게임을 반복적으로 함으로써 진분수의 덧셈을 내면화할 수 있는 기회를 제공하였다.
- 질문 D4.2. 문제해결에서 어떤 도구를 사용할 수 있을까? [실행] 직사각형을 등분한 활동지를 제공하였으며, 여분의 활동지를 제공하고 분수의 양을 색칠하도록 하여 문제를 해결하도록 하였다.

셋째로, 의사소통과 사고를 위해 도구를 활용하는가이다. 예비교사A는 다양한 답을 내려면 어떤 도구를 활용할지 고민하였고, 그림카드를 도입하여 모둠 활동에서 활용하도록 하였다. 예비교사B는 동기 유발이나 수업 참여를 높이고자 교수 자료를 고민하였고, PPT

에 그림과 사진의 시각 자료를 활용하였다. 예비교사C는 수업에 집중시킬 수 있는 도구의 활용을 고민하였고, 영상 매체를 제작하여 활용하였다. 예비교사D는 수업 흐름에서 활용할 수 있는 교수 자료를 고민하였고, 그림과 식을 수업 흐름에 따라 활용하는 방법으로 실행하였다. 의사소통이나 사고를 위하여 예비교사가 고민하는 도구는 주로 교수용 자료들이었고, 수업에 집중하거나 동기 유발 또는 대화를 활성화하는 자료로 초점을 두고 있었다.

- 질문 A4.3. 의사소통하는 데에 도구를 어떻게 활용할까? [실행] 그림카드는 모두 내에서 이야기하도록 학생의 다양한 대답을 이끌어내도록 도왔다.
- 질문 B4.3. 의사소통에서 도구를 어떻게 활용할까? [실행] PPT는 글보다 그림과 사진 위주로 삽입하였고, 습득한 개념을 정리할 수 있도록 하였다. 도입 부분에서 동기유발 그림을 보여 줄 때나, 퀴즈를 풀 때나, 개념을 정리하는 빈칸을 채울 때 학생들이 적극적으로 활용하였다.
- 질문 C4.3. 집중을 위하여 도구를 활용할 수 있을까? [실행] 활용한 영상 매체는 게임 설명 영상이다. 학생들은 영상 매체를 활용할 때 집중도가 급격히 상승하고 내용에 대한 속지가 높아졌다.
- 질문 D4.3. 수업 흐름에서 도구를 어떻게 활용할 수 있을까? [실행] 그림을 활용하여 문제 풀기, 식을 활용하여 문제 풀기 등의 다양한 방식을 활용하여 수업의 흐름에 맞게 구성하였다.

## 5. 공평성과 학습 기회 측면

공평성과 학습 기회 측면에서 예비교사들이 수학 수업의 실행과 수업 분석에서 제기하는 질문과 그에 대한 실행 및 반성을 추출하였다.

첫째로, 모든 학생이 접근할 수 있는 과제를 택하였는가이다. 예비교사A는 설정한 과제에 모든 학생이 접근하였는지 고민하였고, 과제를 제시하면서 학생들에게 확인 발문을 진행하였다. 예비교사B는 학생 간의 수준 차를 고민하였고, 수준 높은 학생을 중심으로 진행되었다고 반성한다. 예비교사C는 모든 학생이 접근할 수 있는 과제를 고민하였고, 학생들의 사전 개념 두 가지를 연결하는 과제와 활동을 구성하였다. 예비교사D는 학생들이 모두 참여할 수 있는 과제를 고민하였고, 해결 방법을 다양하게 하거나 모두가 어렵지 않은 과제가 되도록 사전 개념을 복습하였다. 예비교사들은 모든 학생에게 접근성 있는 과제를 진행하고자 내용을 복습하거나 필수 학습 요소들을 연결하려고 하였다. 수준 차를 반영하는 여러 다른 과제를 만들기보다는 주어진 과제를 여러 다른 방식으로 해결할 수 있게 하거나 연결성 있는 과제를 만들고자 하였다.

- 질문 A5.1. 과제에 모든 학생이 접근하였을까? [실행] 과제에 대해 모든 학생들이 충분히 이해했는지 확인하기 위해 설명이 끝날 때 학생에게 발문하였다.
- 질문 B5.1. 모든 학생이 접근할 수 있는 과제일까? [실행] 평면도형의 이동은 공간 감각을 요구하는 단원으로 학생들 간의 수준 차이가 큰 편이었다. 대부분이 수준 높은 몇몇 학생의 대답으로 전개되었다.



- 질문 C5.1. 모든 학생이 접근하는 과제를 어떻게 만들 수 있을까? [실행] 학생들이 사전 학습을 통해 배웠던 지식을 연결해 주려고 하였다. 통분의 개념과 동분모 분수의 덧셈 개념을 묶어 주는 것으로 활동과 발문을 구성했다.
- 질문 D5.1. 모두가 참여할 수 있는 과제일까? [실행] 분수의 덧셈과 뺄셈을 다양한 방식으로 해결하는 방법에 대해서 먼저 안내하고, 받아내림에 대해서 복습하여 학생들이 어려워하지 않도록 전체적으로 복습하고 진행하였다.

둘째로, 모든 학생의 의견에 귀기울이는가이다. 예비교사A는 모든 학생이 의견을 말할 수 있는 수업 구조를 고민하였고, 모둠 활동 속에서 각자의 전략을 말해야만 문제를 해결할 수 있게 하였다. 예비교사B는 속도가 느린 학생의 학습을 고민하였고, 시간을 주거나 반복할 기회를 제공하였다. 예비교사C는 학생들의 의견을 공유하려고 고민했지만, 평소의 자유롭게 의견을 말하던 것과는 달리 상호작용이 이루어지지 않았고 학생들의 의견을 들 수 없었다고 반성한다. 예비교사D는 학생과 대화를 하려고 고민하였고, 수업 시간에 학생들과 개별적인 대화는 하였으나 학생들간의 대화와 상호작용을 이끌어내지 못했다고 반성한다. 예비교사들은 모든 학생의 의견을 듣고자 수업 구조와 대화 시간을 확보하려고 하였고, 반면에 개별 의견을 학급 전체와 학생들간의 공유가 필요하다고 반성하고 있다.

- 질문 A5.2. 어떻게 모든 학생의 의견에 귀기울일 수 있을까? [실행] 네 개의 모둠 속에서 학생들은 모둠원으로서 책임감을 가지고 각자 생각한 전략을 말하거나 서로의 힘을 합쳐 문제를 해결하였다.
- 질문 B5.2. 속도가 느린 학생은 어떻게 도와야 할까? [실행] 속도가 느린 학생들을 위해 충분한 시간을 기다려주었고, 강조점을 반복해 확실히 기억되도록 하였다.
- 질문 C5.2. 학생들이 자유롭게 의견을 공유할 수 있을까? [실행] 평소 수업에서 자유롭게 의사소통하는 모습을 관찰하였기 때문에 학생들이 자유롭게 의사소통할 것을 기대하였지만, 학생간의 의견 공유가 원활하게 이루어지지 않았고 학생들의 생각과 사고를 모두 확인하지 못한 채 수업이 진행되었다.
- 질문 D5.2. 학생들의 의견에 귀기울일 수 있을까? [실행] 교사와 학생간의 대화는 많이 이루어졌으나, 학생과 학생과의 대화는 거의 없었다.

셋째로, 모든 학생이 참여하게 하는가이다. 예비교사A는 모둠 활동에서 각자 참여할 수 있는 모둠 구조를 고민하였고, 각자 모둠원이 하나씩 해결하여야 모둠의 문제를 해결하도록 모둠 활동 구조를 만들었다. 예비교사B는 수업 참여를 모두가 하도록 고민하였고, 소집단 활동을 주로 하면서 모두가 참여했지만 다양한 생각을 발표하고 공유할 수 없었다고 반성한다. 예비교사C는 수준에 따라 모두 참여하는 것을 고민하였고, 카드 구성을 학생이 자신의 수준에 맞게 진행하도록 게임을 실행하였다. 예비교사D는 전체 수업에서 모든 학생이 자신의 생각을 발표하도록 수업 구성을 고민하였고, 수업에서는 발표를 유도하는 것이 어려웠다고 반성한다. 예비교사들은 모든 학생의 참여를 위하여 소집단 구성이나 과제

를 고민하였고 수준 차에 따라서 학생들이 선택하는 방법도 모색하였다. 반면에 전체 학급의 토론을 운영하는 데에 어려움이 있다고 반성하고 있다.

- 질문 A5.3. 어떻게 모든 학생이 참여할 수 있을까? [실행] 모든 모둠원이 참여해야 풀 수 있는 암호로 모둠 활동을 시작하였다.
- 질문 B5.3. 전체가 참여할 수 있을까? [실행] 소집단 활동을 주로 하였고 한 사람이 발표를 독차지하는 경우는 없었다. 개별 발표 기회가 없어서 다양한 학생이 발표하는 환경을 조성하지는 못하였다.
- 질문 C5.3. 수준이 다른 학생이 모두 참여할 수 있을까? [실행] 수준에 따른 카드 구성에 차이를 두어 자신의 수준에 맞게 게임을 진행할 수 있도록 만들었다.
- 질문 D5.3. 모든 학생이 수업에 참여할 수 있을까? [실행] 발표하는 것을 부담스러워 하는 학생들에게 자신의 생각을 나서서 공유하는 방안을 구상해내지 못했다.

## V. 결론

이 연구는 수학 수업의 실행과 반성 과정에서 초등 예비교사가 어떤 질문을 제기하고 그에 따라 어떤 결정과 실천을 하는가를 밝혀보고자 하였다. 초등 예비교사 4명을 연구참여자로 설정하고, 4학년 실습 과정에서 실행한 수학 수업을 중심으로 수업 계획, 수업 실행, 수업 반성 과정에서 그들이 제기하는 질문을 목록화하고, 수학 수업의 5가지 주요 측면을 따라 범주화하고 질문에 따른 실행 및 반성을 분석하였다.

첫째로, 수학 과제의 측면에서 교과서의 과제를 어떤 의도와 순서로 진행할 것인지 또는 학생들이 그들의 방법을 어떻게 찾아가게 할 것인가를 고민하고, 수학 과제가 학생의 지식이나 기능과 연결하는 문제, 학생 간의 수준 차, 일상 생활이나 개념의 연계를 중심으로 고민하였다. 그 실행 방안으로 교구와 조작물을 활용하거나 여러 가지 해결 방법을 제공하였다. 둘째로, 교사의 역할 측면에서 목표에 알맞은 과제를 제시하고자 주의 집중이나 학생의 이해도를 중심으로 고민하였고, 제공해야 할 핵심적인 정보로 발문, 교구, 전략, 오류 등을 중심으로 고민하고 있다. 교사가 형성해야 할 바람직한 문화 형성에서 주로 발표나 질문을 활성화하려고 노력하였다. 셋째로, 수업의 사회문화 측면에서 학생들의 아이디어를 존중하는 문화를 형성하고자 해결 방법을 논의 및 협력적인 문제 해결하도록 하였다. 수업 실행과정에서 학생이 여러 가지 방법을 대화하지만 그 방법들간의 논의를 하지 못했다고 반성하였다. 실수에 대한 태도도 어떤 예비교사는 학습 과정으로 생각하고 수업의 단서로 활용하려고 했지만, 어떤 예비교사는 오류 수정에 초점을 두기도 하였다. 넷째로, 수학적 도구의 활용 측면에서 학생들이 활용할 학습 자료보다는 교사 자신이 수업에서 수업 집중이나 동기 유발에서 활용할 교수 자료를 주로 고민하였다. 예비교사들이 학생용으로 준비한 것으로 조작 교구, 활동지, 수 카드 등이었고 문제 이해와 해결 및 수업 이후 활용할 수 있는 자료를 만들어 제공하였다. 다섯째로, 공평성과 학습 기회 측면에서

모든 학생에게 접근성 있는 과제를 제공하고자 학습 요소들을 연결하거나 해결 방법을 다양화하려고 고민하였다. 모둠 구조와 대화 시간을 확보하여 학생들의 개별 의견을 들으려고 하였고 모든 학생이 참여하도록 소집단 구성과 과제의 수준차를 고민하였다. 수업 반성 과정에서 학생간의 의견 발표에 그쳤다고 반성하면서 학생 간의 공유나 학급 전체가 토론하도록 수업을 운영하는 것은 어려웠다고 하였다.

수업의 계획, 실행, 반성 과정에서 예비교사가 제기하는 질문이나 난점은 예비교사에게 걸림돌이 아니라 발판이 된다. 예비교사가 겪는 어려움과 고민은 개별성을 띠며 예비교사를 이해하는 단서가 된다. 예비교사 교육에 있어서 실습을 단지 그동안 학생으로서 배워 온 수학 수업을 실행하는 것만이 아니라 또 다른 시선에서 예비교사가 교사로서 자신의 수학 수업을 만들고 펼쳐가는 것으로서 실행하고 수학 수업을 살아가기를 기대한다.

## 참고문헌

- [1] 권성룡 (2015). 초등 예비교사의 수학수업에서의 학습과제의 인지적 수준 분석. *초등수학교육*, 18(2), 61-75.
- [2] 김상미 (2008). 교사의 자서전을 통한 수학 수업 연구. *수학교육학연구*, 18(4), 435-453.
- [3] 김해규 (2018). 교육실습에서 수학 수업 실행 횟수에 따른 초등 예비교사의 수학 수업전문성 지식 활용 양상. *한국초등수학교육학회지*, 22(1), 1-24.
- [4] 남윤석, 전평국 (2006). 교육실습 과정에서 배우는 초등 예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 사례연구. *수학교육*, 45(1), 75-96.
- [5] 류현아 (2020). 예비초등교사의 수학적 신념과 수업 실제의 관계. *East Asian Mathematical Journal*, 36(2), 203-227.
- [6] 문효영, 권성룡 (2010). 교육실습에서의 수학 수업이 초등예비교사의 수학에 관한 신념에 미치는 영향. *한국초등수학교육학회지*, 14(2), 487-521.
- [7] 방정숙, 김주현, 최예원, 곽은애, 김정원 (2022). 교사 공동체를 중심으로 한 초등 수학 수업 개선: 효과적인 수학적 논의를 위한 5가지 관행의 적용. *초등수학교육*, 25(4), 433-457.
- [8] 이영혜, 권종겸, 이봉주 (2013). 교육실습 과정에서 나타난 초등 예비교사의 수학에 대한 교사 효능 신념의 변화. *수학교육학연구*, 23(4), 407-422.
- [9] 조미경 (2022). 느리게 배우는 학습자를 위한 초등예비교사의 수학수업 설계. *수학교육논문집*, 36(2), 287-311.
- [10] Eisner, E. W. (2002), *The Educational imagination: on the design and evaluation of school programs* (3rd ed.), N.J.: Pearson Education, Inc..

- [11] Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111(9), 2055-2100.
- [12] Lee, J. & Dumitrascu, G. (2017). Preservice elementary teachers' perceived preparedness of High-Leverage Practices in mathematics teaching. *초등수학교육*, 20(2), 153-162.
- [13] Lee, J., Lim, W., & Kim, H. (2016). Lesson planning: How do pre-service teachers benefit from examining lesson plans with mathematics teaching practices as an analytical lens?. *초등수학교육*, 19(3), 211-222.
- [14] Levine, A. (2006). *Educating school teachers: The education schools project*. Retrieved from [http://www.edschools.org/pdf/Educating\\_Teachers\\_Report.pdf](http://www.edschools.org/pdf/Educating_Teachers_Report.pdf).
- [15] National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: Author.
- [15] Smith, M. S., & Stein, M. K. (2018). *5 Practices for orchestrating productive mathematics discussions* (2nd ed.). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- [16] TeachingWorks (2017). *Teaching Works: High-leverage practices*. University of Michigan. Retrieved from: <http://www.teachingworks.org/work-of-teaching/high-leverage-practices>.

Kim, Sangmee  
Department of Mathematics Education  
Chuncheon National University of Education  
Gangwon, 24328 Korea  
E-mail: sangmee@cnue.ac.kr