韓國數學敎育學會誌 시리즈 A <數學敎育>
2006. 2. 제 45권, 제 1호, 75-96.

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education
February. 2006, Vol. 45, No. 1, 75-96.

교육실습 과정에서 배우는 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 사례연구

남 윤 석 (대전옥계초등학교)
전 평 국 (한국교원대학교)

Ⅰ. 서 론

수학 교육의 질 향상을 추구하는 과정에서 수학을 가르치는 교사의 전문성 개발은 상당히 중요한 위치를 차지하고 있다. 왜냐하면 구체적인 교수 방법이나 교육과정이 실제 교실에서 얼마나 잘 실행되고 운영되느냐 하는 것은 교사의 능력에 달려있기 때문이다(전평국 외, 1995).

수학 교사의 전문성이 무엇인지에 대한 논의는 다양하게 전개될 수 있지만, National Council of Teachers of Mathematics(2000)에서는 수학 교사의 전문성 개발을 위해서는 훌륭한 수학 지도 경험을 많이 하고, 수학과 학교 수학을 알아야 하고, 수학 학습자로서의 학생을 알아야 하며, 수학 교수학을 알아야 한다고 제안하고 있다. 다시 말해, 수학 교사는 풍부한 수학 지도의 경험과 수학, 학교 수학, 학생, 수학 교수학 등에 대한 풍부한 지식을 가지고 있을 때에 전문성을 가지고 있다고 할 수 있다. 따라서 초등교사의 수학 교과 전문성을 증진시키기 위해서는 교사교육의 과정에서부터 수학에 관한 많은 지식을 배울 수 있어야 하며, 훌륭한 수학 지도의 경험을 많이 접해 볼 수 있어야 한다.

그러나 대학의 교사교육 과정에서 예비교사들은 수학 내용이나 교육학에 관한 지식을 쌓을 수 있는 기회는 많이 가질 수 있지만, 초등학생들을 대상으로 한 훌륭한 수학 지도의 경험을 접할 수 있는 기회는 흔치 않다. 수학 지도의 경험을 직·간접적으로 접할 수 있는 기회는 교육실습의 과정에서 제공될 수 있으므로, 예비교사교육에 관한 많은 연구들이 교육실습의 과정을 매우 중요하게 다루고 있다. 권낙원(2001)은 교육실습이 예비교사가 지금까지 배운 이론을 확인하고, 이론과 실제의 차이를 깨닫게 되는 과정으로서, 교사로 성공하는데 있어서 꼭 거쳐야 할 필수 과정이라고 말하고 있다. 또한, Frederik 외(1999)는 예비교사에게는 학습자의 관점에서 교사의 관점으로 변화해가는 과정이 필요한데, 교육실습은 예비교사에게 교사의 역할을 수행해 볼 수 있는 기회를 제공하기 때문에 이러한 변화는 교육실습 동안에 일어나기가 쉽다고 이야기하고 있다. Ponte와 Brunheira(2001)는 교사가 되기 위해서는 교수적 활동을 수행하는 방법을 단순히 알고 있는 것만으로는 충분하지 않으며, 예비교사들이 교사의 관점을 가질 필요가 있고 교사의 역할을 내재화해야 할 필요가 있다고 말한다.

이렇게 교육실습은 예비교사들이 교사로서의 전문성을 획득하는 중요한 전환점이라고 할 수 있기 때문에, 우리나라에서 초등예비교사의 교육실습에 관한 몇몇 연구가 이루어져 왔다. 초등예비교사들이 교육실습을 통해서 어떤 경험을 하고 있으며, 그러한 경험이 어떤 교육적 의미를 가지고 있는지를 전반적으로 밝혀주는 연구(이혁규 외, 2003)가 있으나, 구체적인 교과 내에서의 초등예비교사의 경험으로까지는 접근하지 못했다. 또한, 노장근 외(2000)는 예비교사교육 프로그램에 질적연구방법을 접목시킨 프로그램을 구안하여 초등예비교사들에게 적용시키는 연구를 수행하였으나, 한 초등예비교사가 작성한 1학년 아동들의 연산 활동에 대한 이해의 사례를 부록으로 제공하고 있을 뿐 구체적인 교육실습의 과정을 밝혀주고 있지 않다. 예비교사의 교육실습은 교사로서의 전문적인 지식을 준비하고 전문적인 교직관을 세우는 좋은 기회로 대부분의 수학교사교육 프로그램에서 매우 중

* 2005년 3월 투고, 2005년 12월 심사 완료
* ZDM분류 : B59
* MSC2000분류 : 97C70
* 주제어 : 예비교사, 수학 교수학적 내용 지식, 실습

요한 부분을 차지하고 있다(Ponte와 Brunheira, 2001)고 할 수 있으므로 초등예비교사들의 수학 교과 전문성을 신장시키기 위해서는 이들이 참여하는 교육실습의 과정을 구체적으로 밝혀 볼 필요가 있다.

교사가 학생들을 잘 가르치기 위해 무엇을 알고 있어야 하는가는 교사의 전문성 신장을 위한 핵심적인 물음이며, 이러한 물음에 답하기 위한 많은 연구가 이루어져 왔다. Shulman(2002)은 교사의 지식을 교과 내용 지식과 교수학적 지식만으로는 설명하기 불충분하기 때문에, 교수학적 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge: 이하 PCK)을 새로운 지식 형태로 제안하였다. PCK는 가르치기 위해 구체화된 교사의 교과 내용 지식(Shulman, 1986)이라고 정의할 수 있는데, 학습자들이 이해할 수 있도록 교과를 표현하고 구성하는 방식에 관한 지식, 학습하는 학생의 개념과 사전 개념에 대한 지식, 학생의 오개념을 다루기 위한 전략에 대한 지식을 말한다(Li, 2001). Grossman(1990)은 Shulman의 정의를 확장하여 PCK의 네가지 주요 구성 요인을 ①교과 내용을 가르치기 위한 목적에 관한 개념들, ②구체적인 주제에 대한 학생의 이해(가능한 오개념을 포함하는)에 관한 지식, ③교육과정적 지식(자료의 활용과 주제의 조직), ④구체적인 주제를 가르치기 위한 교수 전략과 표현에 관한 지식으로 밝히고 있다.

PCK의 개념이 정의된 이후, 교사교육의 가치에 관한 논의의 핵심에는 PCK의 개념이 놓여 있어 왔다(Bullough Jr, 2001). PCK에 관한 많은 연구들이 초임교사를 대상으로 하고 있으나, 최근에는 예비교사를 대상으로 한 연구가 많이 이루어지고 있다. 이들 예비교사를 대상으로 한 연구들은 주로 초등교사 양성대학의 교사교육 프로그램에 참여한 학생들이 수학 방법론과 같은 강좌를 수강하면서 획득하게 되는 PCK에 관해 연구하였으며, 강좌의 일부로 교육실습 과정을 포함시키고 있다(Foss와 Kleinsasser, 1996; Kinach, 2002; Meredith, 1993, 1995). 그러나 교육실습 과정에서의 PCK를 집중적으로 연구한 것은 많지 않으며, 대부분이 사례 연구로 이루어지고 있어 우리나라의 교육적 상황에서 이루어지는 연구가 필요하다고 할 수 있다.

Wanko(2000)는 PCK가 예비교사들이 그들 자신의 생각을 교사 양성 대학의 학생 입장에서뿐만 아니라, 학생을 가르치는 교사의 입장으로 변화시키는 공유된 반성을 위한 논의의 장으로 활용될 수 있었음을 밝히고 있다. 또한, Lowery(2002)는 예비교사의 초등 수학과 과학에 관한 PCK가 어떻게 구성되는지를 밝히고 있으며, Frederik 외(1999)는 예비교사들이 학습자로부터 교사로 변화하는데 적절한 안내를 제공하기 위해서는 무슨 실제적인 예비교사 지식이 PCK로 변환되어질 수 있는지를 알아야 할 필요가 있다고 제안한다. 따라서 수학 교수학적 내용 지식은 관행 속에서 더 의미있게 학습될 수 있으므로(Li, 2001), 교수 관행을 경험할 수 있는 교육실습 과정에서 나타나는 초등예비교사의 PCK를 집중적으로 분석해 보는 것은 의미있는 일이라 할 수 있다.

초임교사나 예비교사들이 학생들을 가르치는데 있어서 겪는 어려움에 관한 몇몇 연구들이 이루어져 왔다. 초임교사들은 자신이 이해한 생각들을 학생들이 이해할 수 있고 배울 수 있는 어떤 방법으로 변환해야만 하는데, 이것이 초임교사들이 가장 어려워하는 것 중에 하나(Wanko, 2000)라고 할 수 있다. 이는 초임교사들이 가르쳐 본 경험과 학생에 대해 들어 본 경험이 부족하기 때문에, 학생이 무엇을 알고 있는지, 특정 수학 주제를 학습할 때에 학생들이 언제 문제와 마주치기 쉬운지에 관한 지식이 제한적(Li, 2001)이기 때문이라고 할 수 있다. 이러한 초임교사의 어려움이 예비교사에게는 더 큰 어려움으로 다가올 수 있음은 쉽게 가정해 볼 수 있다. 초임교사와 마찬가지로 예비교사들은 대학에서 배운 내용과 교육실습에서의 경험을 연결하는데 어려움이 있었으며(Lovin, 2000), 예비교사에게 있어서 수학 두려움은 흔히 있는 일이며, 무의식적으로 학생들에게 그들의 부정적 느낌을 전해준다(Sloan 외, 2002)고 한다. 또한, 김남희(2002)는 교육실습을 다녀온 예비수학교사들 중에 상당수가 이론적으로 배운대로 수학 수업을 구성해 보려고 했지만 쉽지 않았음을 이야기했다고 밝히고 있다. 이들 연구들 대부분은 예비교사들이 대학에서 배운 지식을 실제 수업 장면에 적용하는 데에 어려움을 겪는 것으로 밝히고 있다. 교육실습 과정은 예비교사들이 수학 교수학적 내용 지식을 배울 수 있는 기회이므로, 예비교사들이 수학 교수학적 내용 지식을 배우는 과정에서 겪는 어려움이 무엇인지를 구체적으로 밝혀 볼 필요가 있다.

본 연구의 목적은 교육실습 과정에서 초등예비교사들

이 수학 교수학적 내용 지식을 어떻게 배워가며, 이러한 과정에서 겪는 어려움은 무엇인지를 구체적으로 밝히는 데에 있다.

이러한 연구 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

1. 교육실습 과정에서 초등예비교사들은 수학 수업을 설계하면서 이와 관련된 수학 교수학적 내용 지식을 어떻게 배워가며, 이 과정에서 겪는 어려움은 무엇인가?

2. 교육실습 과정에서 초등예비교사들은 수학을 배우는 학습자의 이해와 관련된 수학 교수학적 내용 지식을 어떻게 배워가며, 이 과정에서 겪는 어려움은 무엇인가?

3. 교육실습 과정에서 초등예비교사들은 수학 교수·학습을 진행하면서 이와 관련된 수학교수학적 내용 지식을 어떻게 배워가며, 이 과정에서 겪는 어려움은 무엇인가?

Ⅱ. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 배경

가. 연구 대상 학교 및 교육실습 프로그램

본 연구는 교육대학 대용 부설학교인 대전 K초등학교에서 이루어졌다. 연구 대상 학교는 학교장과 교육실습 실무 담당교사의 사전 동의를 얻어 선정되었다. 대전 K초등학교는 2001학년도부터 4년째 교육실습을 진행해 온 학교로 예비교사들의 교육실습에 관한 경험이 어느 정도 축적되어 있었다. 이 학교는 구도심의 중심에서 벗어난 곳에 위치해 있으며, 32학급(특수학급 2학급 포함) 1,100여명의 학생으로 구성된 중간 규모의 학교이다.

연구 대상 학교의 교육실습 프로그램은 교육대학 4학년생들이 참여하는 실무실습으로 2004년 6월에 3주간 진행되었다. 첫 주는 실습 안내와 교과별 수업 전략과 지도수업 참관으로 이루어졌으며, 둘째 주부터 본격적으로 예비교사들의 수업이 진행되었으며, 셋째 주 금요일에 종합발표회 및 교육실습 결과물 참관으로 실습이 종료되었다.

이를 구체적으로 살펴보면, 첫 주에는 실습 안내, 교과별 수업 전략, 교과별 지도수업 참관, 몇 차례의 특강, 특수학교 참관이 이루어졌다. 실습 안내는 실습 담당 교사와 담임교사에 의해 학교 및 학급 안내, 역할 분담, 친교례 등으로 이루어졌다. 교과별 수업 전략에서는 전체 예비교사들을 대상으로 각 교과를 담당한 교사들이 20여 분간 자신의 수업 전략을 강의식으로 전달하였다. 교과별 지도수업 참관은 3일간 13개의 초등 교과를 담당한 교사들이 수업의 모델을 보여주기 위해 하루에 4-5개의 교과 수업을 전체 예비교사들이 참관할 수 있도록 공개하였으며, 예비교사들은 자신이 보고 싶은 3개 교과의 수업을 참관하였다. 지도수업 참관 후에는 수업협의회를 통해 지도수업을 진행한 지도교사와 예비교사들이 서로의 의견을 나누었다. 이 외에도 실습 첫 주에는 지도안 작성법, 교직 실무, 특수학급의 이해, 발문 전략 등의 특강과 계발활동 및 특수학교 참관이 이루어졌다.

둘째 주부터 예비교사들의 수업이 진행되었는데, 각 예비교사는 총 4시간의 수업과 1일 전일제 수업을 배당받았다. 4시간의 수업은 주지교과(국어, 수학, 사회, 과학) 3시간, 그 외 교과 1시간으로 구성되며, 4시간의 수업 중 1시간은 세안으로, 나머지 3시간은 약안으로 수업 지도안을 작성하였다. 예비교사들은 해당 교과의 심화과정인 경우에는 그 교과를 세안으로 작성하였으며, 교육학심화과정의 경우에는 자율적으로 교과를 선택하였다. 1일 전일제 수업에서는 약안보다도 더 간략하게 학습 목표, 주요 활동, 자료 및 유의점을 작성하는 1일 학습 활동 계획안을 작성하였다. 모든 예비교사들의 수업은 오후 시간에 수업자 소감, 참관자 소감, 질의 및 응답, 지도교사 조언의 형식으로 진행되는 수업협의회에서 집중으로 논의되어졌다. 둘째 주 월요일부터 셋째 주 금요일까지 예비교사들의 수업이 진행되었는데, 예비교사들은 이 기간에 자신이 직접 수업을 진행할 뿐만 아니라, 동료 예비교사의 수업과 지도교사의 수업을 참관하였다.

나. 연구 대상 학급 및 지도교사

본 연구의 대상 학급은 4학년의 두 학급으로 선정하였다. 연구 대상 학급의 선정 기준은 실습 학교에서 수학 교과를 담당한 교사와 수학 이외의 교과를 담당한 교사의 두 학급을 선정하고자 하였으며, 연구에의 적극적인 참여 의사를 밝힌 교사들로 선정하고자 하였다. 두 학급의 선정은 학교장과 실습 담당교사의 사전 동의를 얻은 후에 수학 교과를 담당한 일부 교사들에게 연구 목적을 구체적으로 밝힌 후, 연구에의 참여 의사를 밝힌

교사의 학급으로 선정하였다. 실습 학교에는 수학 교과를 담당한 세 명의 교사들이 있었는데, 이들 중에 연구에의 참여 의사를 적극적으로 밝힌 A교사의 학급을 첫 번째 연구 대상 학급으로 선정하였다. 또한, 수학 교과를 담당하지는 않았지만 A교사와 동학년에 소속되어 있는 교사들 중에 연구에의 참여 의사를 밝힌 B교사의 학급을 두 번째 연구 대상 학급으로 선정하였다.

연구 대상 학급인 4학년 A학급은 남학생 20명, 여학생 14명, 총 34명으로 구성되어 있었다. A학급에는 특별한 문제 행동을 보이는 학생이 없었으며, 비교적 차분한 분위기를 유지하고 있었다. 5월말에 시행된 중간 학업 성취도 평가에서 평균 60점 이하의 성적을 얻은 학생들이 4명 있었으나, 이들의 성적은 평균 50점대로 전체 학급 구성원이 고른 성적을 보이고 있었다. 이 학급의 학생들은 매 수업 시간 자신의 발표 횟수를 발표 기록표에 누가 기록하고, 주 1회 담임교사와 부모로부터 이에 대한 피드백을 받는 발표력 신장을 위한 프로그램에 학년 초부터 참여하고 있었다.

또다른 연구 대상 학급인 4학년 B학급은 남학생 19명, 여학생 15명, 총 34명으로 구성되어 있었다. B학급에는 수업 시간에 혼자 중얼거리거나 욕설을 하는 등의 수업 방해 행동을 보이는 남학생 1명이 포함되어 있었으며, A학급에 비하여 약간 소란한 편이었다. 5월 말에 시행된 중간 학업 성취도 평가에서 평균 60점 이하의 성적을 얻은 학생들이 8명 있었으며, 이들 중에는 평균 40점대의 학생들이 4명, 평균 30점대의 학생들이 2명 포함되어 있었다. B학급은 학업 성적 면에서 A학급에 비해 상당히 편차가 큰 학급이었다. 이 학급에서도 A학급과 같은 발표력 신장을 위한 프로그램을 진행하고 있었으며, 학생들은 이 프로그램에 적극적으로 참여하고 있었다.

4학년 A반을 담당한 A지도교사는 29세의 미혼 여성으로, 6년의 교육경력을 가지고 있으며, 이 실습학교에서 4년째 근무하고 있으며, 2003학년도부터 교육실습에 참여하였다. A지도교사는 대학 진학을 수학과로 가려고 했을 정도로 수학에 관심이 많았으며, 교육대학에서는 컴퓨터 교육을 심화과정으로 공부하였다. 학교 현장에서는 주로 수학 교과로 수업 장학을 받았으며, 초임교사시절 수학 놀이에 관한 교사 연구 모임에 참여했고, 교육청 단위의 수학교과 연구회에 참여한 경험이 있었다. A지도교사는 이러한 경험을 토대로 실습학교에서 수학 교과를 담당하였으며, 전체 예비교사들을 대상으로 실습 첫 주에 수학지도수업을 하였다. 교육실습 전반기에 실시한 면담에서 A지도교사는 교육실습의 과정을 예비교사들이 막연하게 생각했던 교육현장에서 학생들과 같이 눈을 맞추면서 대화할 때 느껴지는 교감을 통해 자신감을 얻어갈 수 있는 과정으로 생각하고 있었으며, 수학 교육의 목적으로 수학적 사고력 신장을 강조하였으며, 수학적 흥미, 기초학습훈련을 언급하였다.

4학년 B반을 담당한 B지도교사는 35세의 기혼 남성으로, 12년의 교육경력을 가지고 있으며, 이 실습학교에서 2년째 근무하고 있으며, 2003학년도부터 교육실습에 참여하였다. B지도교사는 교육대학에서 과학과를 심화과정으로 공부하였으며, 교육대학원에서 특수교육을 공부하였다. 학교 현장에서는 초등수학교육에 관한 60시간의 직무연수를 받았으며, 교육청 내에서 5학년 수학 심화·보충학습 지도 자료를 개발한 경험이 있었다. B지도교사는 실습학교의 담당교과 배정에서의 중복으로 인해 사회과를 담당하고 있었으며, 전체 예비교사들을 대상으로 실습 첫 주에 사회과 교수·학습 방법을 강의하였다. 교육실습 전반기에 실시한 면담에서 B지도교사는 교육실습의 과정을 예비교사들이 배운 이론을 현장에서 적용해 봄으로써 이론적으로는 배울 수 없는 것을 얻어가는 과정으로 생각하고 있었으며, 수학 교육의 목적으로 실생활과의 연결을 강조하였으며, 수학적 흥미와 수학적 기초 형성을 언급하였다.

본 연구가 진행된 교육실습에서 두 지도교사는 각각 수학심화과정의 예비교사 1명과 교육학심화과정의 예비교사 1명씩을 담당하였다. 교육실습에서 예비교사들을 담당하는 A, B지도교사는 시범 수업, 학급 안내, 수업 지도안 안내, 수업 협의회 등의 전반적인 교육실습 활동을 통해 예비교사들의 수학 교수학적 내용 지식에 영향을 줄 수도 있기 때문에, 이들 지도교사들을 제2의 정보 제공자로 연구 과정에 참여시켰다.

2. 연구 대상자

본 연구가 진행된 교육실습에는 교육대학 4학년생 62명이 참여하였으며, 이들 중에 수학심화과정의 예비교사

들은 11명, 교육학심화과정은 7명이었다.

일부 선행 연구(Kinach, 2002; Li, 2001)에서는 교과 내용 지식이나 교수학적 지식이 변환되는 과정으로서의 수학 교수학적 내용 지식을 설명하고 있으므로, 이를 고려하여 연구 대상자는 수학 교과 내용 지식이 많을 것으로 생각되는 수학심화과정의 예비교사 2명과 교수학적 지식이 많을 것으로 생각되는 교육학심화과정의 예비교사 2명으로 선정하였다. 이들 예비교사들의 선정에 있어서는 교육대학에서의 경험에 차이가 나지 않도록 실습 담당 교사와의 협의를 통해 편입생을 제외하는 기준만을 적용하였으며, 실습 담당 교사가 이전 실습에서의 담당 학년과 중복되지 않도록 여러 실습 학급에 임의 배정하였다. 연구 학급에 배정된 4명의 예비교사들은 교육실습 첫 번째 날에 지도교사가 함께 한 자리에서 연구자와의 첫 만남이 있었으며, 이 자리에서 연구의 목적을 밝히고, 연구 참여에의 동의를 얻었다. 4명의 예비교사들 모두가 수학에 대해 더 배울 수 있는 좋은 기회라고 생각하고 적극적인 참여 의사를 밝혔다.

본 연구에 참여한 예비교사들의 성별은 여자 3명과 남자 1명이며, 연령은 모두 23세이다. 이들의 학급 배정은 <표 1>과 같다. 본 논문에서는 진술상의 편의와 구분을 위해 연구 대상자들의 이름을 두 개의 영문 머릿글자로 처리하였는데, 첫 글자는 심화과정(M: 수학, E: 교육학)을 나타내고, 두 번째 글자는 배정 학급을 나타낸다.

<표 1> 초등예비교사들의 신상 및 배정 학급

배정 학급	4학년 A반	4학년 B반
지도교사	A지도교사	B지도교사
수학심화과정	MA(여, 23세)	MB(남, 23세)
교육학심화과정	EA(여, 23세)	EB(여, 23세)

교육실습 초기에 작성한 교육실습생 원부, 실습 초반기 면담, 교육대학에서의 수강신청서 등을 통해 본 연구에 영향을 줄 수 있는 과거 경험을 알아보았다. EA예비교사를 제외하고 모든 예비교사들이 대학 2, 3학년 때의 실습에서 고른 학년을 경험하였으며, 학창 시절의 수학에 대한 경험이 긍정적이었다. EA예비교사는 이전 실습에서. 두 번 다 1학년을 경험했으며, 학창 시절에 수학 성적이 낮았으며, 선호하지도 않았음을 밝혀 수학에 대한 학창시절의 경험이 부정적임을 보여주었다. 모든 예비교사들이 3학년의 수업실습에서 수학 수업을 실시해 본 경험이 있었다.

모든 예비교사들이 과외를 통해 수학을 지도한 경험이 있었으나, 그 대상과 기간은 각기 다르게 나타났다. MA예비교사는 대학 1학년 때부터 줄곧 고등학생의 수학 과외를 통해 생활비를 벌고 있었으며, 실습 중에도 주말에는 과외 지도를 하고 있었다. EB예비교사는 방학 중에만 초등학생을 3년간 지도했으며, MB, EA예비교사도 중·고등학생을 대상으로 몇 개월간 수학을 지도한 경험이 있었다.

대학에서의 수강 과목을 보면, 모든 예비교사들이 수학(교양필수), 수학교육 I (전공필수), 수학교육II(전공필수)를 필수 과목으로 수강하였다. MA, MB예비교사는 수학심화과정에서 기하학, 수학교육사, 해석학, 대수학, 수학교육론, 집합과 위상의 수학 관련 과목을 수강하였으며, EA, EB예비교사는 교육학심화과정에서 발달이론, 교육통계, 인성이론, 교육문제특강, 교육연구방법, 수업이론의 교육학 관련 과목을 수강하였다. EB예비교사만이 교양 선택으로 수학의 세계 강좌를 수강하였다.

본 연구가 수행된 교육실습에서 예비교사들은 3회의 수학 수업을 경험했는데, 첫 번째 수업은 약안으로 수업 지도안을 작성하였으며, 두 번째 수업은 세안으로 수업 지도안을 작성하였고, 세 번째 수업은 전일제 수업에서 전일제 수업 계획으로 간략히 수업을 설계하였다.

3회의 수학 수업과 실습 첫 주에 진행된 A지도교사의 수학지도수업 참관은 모든 예비교사들이 똑같이 경험한 것이며, 이 외에는 배정 학급의 시간 운영이나 각자의 선택에 따라 서로 다른 수업을 참관하거나 경험하였다. MA예비교사는 3회의 수학 수업 이외에도 약안으로 사회, 음악 수업을, 전일제로 과학, 읽기, 영어, 음악 수업을 경험하였으며, MB예비교사는 약안으로 읽기, 음악 수업을, 전일제로 말하기·듣기·쓰기, 사회, 과학, 음악 수업을 경험하였다. EA예비교사는 약안으로 과학, 사회 수업을, 전일제로 말하기·듣기, 사회, 과학, 재량(컴퓨터) 수업을 경험하였으며, EB예비교사는 약안으로 과학, 음악 수업을 전일제로 재량(컴퓨터), 말하기·듣기·쓰기, 사회 수업을 경험하였다.

3. 연구 방법 및 절차

본 연구는 수업 장면의 비디오 녹화와 필드 노트 작성 등의 관찰 활동, 구조화된 면담 및 비구조화된 면담 등의 면담 활동, 교육실습 과정에서 예비교사 및 지도교사로부터 산출되는 여러 가지 문서 자료의 수집 활동 등을 통해 자료를 수집하고 분석하는 질적사례연구 방법을 적용하였다.

본 연구는 문헌 연구와 연구 문제 설정, 연구 참여자 선정, 자료 수집, 자료 분석 및 수정, 연구 문제 해결의 다섯 단계를 거쳐 수행되었다.

첫째, 문헌 연구와 연구 문제 설정 단계는 본 연구자가 교육 현장에서의 경험으로부터 도출한 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 문제를 문헌 연구를 통해 수업 설계, 학습자 이해, 수업 진행의 세가지 측면에서 연구 문제로 구체화하는 과정이었으며, 이후의 연구 현장에서 어떤 관점으로 연구 대상자를 만나 연구의 목적을 밝히고, 자료를 수집할 것인가에 대한 연구자의 관점을 수립하는 과정이었다.

둘째, 연구 대상자 선정은 원활한 연구가 이루어질 수 있도록 실습 학교의 행정가 및 실습 업무 담당교사에게 연구의 목적을 밝히고 승인을 얻는 과정과 연구 대상 학급 및 연구 대상자의 선정 기준을 세우는 과정이었다.

셋째, 자료 수집 단계는 관찰, 면담, 문서 자료 수집을 통해 연구 문제와 관련된 모든 자료를 수집하는 과정이었다. 자료 수집 과정에서 초등예비교사들과의 직접적인 만남을 통해 문헌 연구만을 통해 수립한 연구자의 관점을 더욱 구체화하였으며, 이를 토대로 구체적인 자료 분석의 틀을 마련하였다.

넷째, 자료 분석 및 수정은 수집한 자료의 내용을 분석의 틀에 따라 분석하고, 연구 참여자 및 동료 연구자들의 검토를 통해 수정한 과정을 말한다. 분석 결과는 연구에 참여한 2명의 지도교사 및 2명의 동료 연구자들에 의해 검토되었으며, 이러한 재검토 과정을 통해 질적 연구의 일관성과 진실성을 얻기 위해 노력하였다.

다섯째, 연구 문제 해결은 분석 결과를 토대로 초등예비교사들의 수학 교과 전문성 신장을 위해 필요한 것이 무엇인지와 어떤 도움을 줄 수 있을지에 대해 깊이 생각해 봄으로써, 예비교사교육에 대한 시사점을 도출해 내는 과정이었다.

4. 자료 수집

가. 관찰을 통한 자료 수집

초등예비교사들이 수학 수업을 어떻게 설계하고, 수학을 배우는 학습자에 대한 이해는 어떠하며, 수학 수업을 어떻게 진행해 가는지를 순차적으로 알아보기 위해 각 예비교사의 수학 수업과 수업 후에 이루어지는 수업협의회를 주로 관찰하였다. 이 외에도 예비교사들의 실습 지도 과정에서 이들에게 영향을 줄 수 있는 지도교사의 수학 수업 특징과 학급 특성을 알아보고, 연구 대상 학급의 학생들이 연구자와 비디오 녹화에 익숙해질 수 있도록 예비교사들의 수업에 앞서 두 지도교사의 수학 수업을 1회씩 비디오로 녹화하여 관찰하였다. 또한, 전체 예비교사들이 참관한 A지도교사의 수학지도수업과 수업협의회를 관찰하였다. 관찰을 통해 수집한 수업 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 지도교사와 예비교사의 수학 수업 관찰 자료

수업자	단원	차시	학습 주제
A	7. 분수	3/11	분수의 종류 알기(지도수업)
MA	7. 분수	5/11	분수의 크기 비교
	7. 분수	6/11	진분수의 덧셈하기
	8. 시간과	7/10	무게의 합과 차
EA	7. 분수	7/11	대분수의 덧셈
	7. 분수	8/11	분모가 같은 분수의 뺄셈
	7. 분수	10/11	문장제 문제 해결하기
MB	7. 분수	5/11	분수의 크기 비교
	7. 분수	7/11	대분수의 덧셈
	7. 분수	9/11	재미있는 분수 놀이하기
EB	7. 분수	6/11	진분수의 덧셈
	7. 분수	8/11	분모가 같은 분수의 뺄셈
	7. 분수	11/11	문제 푸는 방법 찾기

관찰 대상이 된 모든 수학 수업은 연구자의 관찰을 통해 필드노트가 작성되었으며, 비디오로 녹화한 후, 디지털화하여 CD로 제작하였으며, 동영상 프로그램을 통해 반복 시청하며 필사하여 자료화하였다. 또한, 각 수업에 따른 수업협의회는 필드노트 작성과 함께 디지털 오디오로 녹음한 후, 컴퓨터 파일로 저장한 후, 오디오 프

로그램을 통해 반복 청취하며 필사하여 자료화하였다.

나. 면담을 통한 자료 수집

관찰만으로 확인하기 어려운 과거의 경험이나 수학 교육의 목적, 수학 교수에 대한 인식 등의 내용을 심층적으로 알아보고, 각 수학 수업에서 수업자의 의도가 무엇이었으며, 무엇을 반성하였고, 무엇을 배우게 되었는지를 확인하기 위해 여러 가지 형태의 면담을 실시하였다.

지도교사를 대상으로는 실습 전반기와 후반기에 2회의 정규적인 면담을 실시하였으며, 예비교사를 대상으로는 실습 전반기, 수학지도수업 참관후, 자신의 두 번째 수학 수업후, 실습 후반기에 거쳐 4회의 정규적인 면담을 실시하였다. 지도교사와 예비교사를 대상으로 한 6회의 정규적인 면담은 연구자가 미리 준비한 물음을 중심으로 한 구조화된 면담이었는데, 그 면담의 주요 내용은 <표 3>과 같다.

<표 3> 정규적인 면담의 주요 내용

구분	면담의 주요 내용
1. 지도교사 실습 전반기 면담	• 과거 경험 및 경력 • 교육실습 지도에 대한 생각 • 과거 교육실습 경험 • 지도교사의 수학 교수에 대한 인식 • 지도교사의 수학 수업 방식
2. 예비교사 실습 전반기 면담	• 첫인상 • 교육실습에 대한 생각 • 과거의 수학에 관한 경험 • 수학 교수에 대한 인식
3. 예비교사 수학지도수업 참관후 면담	• 지도교사의 수학 수업 설계면 • 지도교사의 수학 학습자 이해면 • 지도교사의 수학 수업 진행면 • 지도교사의 참관 소감
4. 예비교사 두번째 수학수업 후 면담	• 수업에의 만족도 • 수학 수업 설계면 • 수학 학습자 이해면 • 수학 수업 진행면
5. 예비교사 실습 후반기 면담	• 교육실습 전반에 대한 생각 • 수학 교수에 대한 인식 • 수학 수업 설계면 • 수학 학습자 이해면 • 수학 수업 진행면
6. 지도교사 실습 후반기 면담	• 예비교사 평가 • 예비교사의 수학 수업 설계 • 예비교사의 수학 학습자 이해 • 예비교사의 수학 수업 진행 • 교육실습에서 잇점

지도교사와의 면담 2회는 직접 면담을 통해 이루어졌으며, 각각 80분 정도가 소요되었다. 예비교사의 실습 전반기 면담과 후반기 면담의 전반부도 직접 면담을 통해 이루어졌으며, 각각 40분 정도가 소요되었다. 실습 전반기와 후반기에는 40분 정도의 면담 시간을 확보할 수 있었으나, 실습이 한창 진행 중인 때에는 별도의 면담 시간을 만들기 어려웠기 때문에 E-메일을 이용한 면담이 이루어졌다. 예비교사의 수학지도수업 참관후 면담, 두 번째 수학수업후 면담, 실습 후반기 면담의 후반부는 E-메일을 이용한 면담이다. 정규적인 면담 내용은 디지털 오디오로 녹음한 후, 컴퓨터 파일로 저장한 후, 오디오 프로그램을 통해 반복 청취하며 필사하여 자료화하였다.

이상과 같은 정규적인 면담 외에도 연구자가 관찰을 통해 제대로 파악할 수 없는 내용에 대해서는 수시로 일시적인 면담의 기회를 가졌으며, 그 내용은 필드 노트에 기록되었다. 또한, 비정규적인 면담은 E-메일을 통해서 서로 간에 면담 내용을 파일로 주고받는 가운데, 편지글 형태로 묻고 답하는 형식으로 이루어졌다. 모든 예비교사들과 5회 정도 E-메일을 주고받았다.

다. 문서 자료 수집

교육실습 과정에서 초등예비교사들은 여러 가지 문서 자료를 작성하여 실습록에 누적하여 보관하였다. 이러한 문서 자료에는 예비교사가 수업을 준비하면서 작성하게 되는 수업 지도안과 전일제 학습 계획, 매일 지도교사와 동료예비교사의 수업을 참관하면서 간단하게 교수·학습 내용, 관점 및 배울 점, 반성 및 소감 등을 작성하는 교수-학습 참관록, 수업협의회에서 오고간 대화의 내용을 요약하여 정리한 수업협의록, 지도교사나 동료예비교사의 수업을 자세히 분석하는 수업 분석 자료, 배정된 특별 담당 아동을 관찰하고 상담하는 내용을 기록하는 특별담당 아동 관찰록 등이 있었다.

본 연구에서는 관찰과 면담을 통해 수집된 자료를 보완하고 이들 자료와 일치된 문서 자료의 흔적을 찾기 위해 예비교사들이 작성한 모든 문서 자료를 수집하였다. 이러한 문서 자료들 속에는 예비교사들이 실습록에 누적하여 보관하지 않은 실습 첫날 예비교사의 신상을 기록한 교육실습생 원부, 수학 수업에서 활용된 각종 학습지, 수학 수업을 설계하면서 메모식으로 작성한 수업안과 시나리오, 예비교사가 대학에서 이수한 교과목을 알 수 있

는 수강신청확인서 등도 포함되었다.

5. 자료 분석

본 연구의 자료 분석은 크게 세 단계로 이루어졌는데, 먼저, 자료를 수집하기 위해 연구 현장에 참여하기 전에 선행 연구를 바탕으로 대략적인 자료 분석의 틀을 마련하였다. 그 다음에 교육실습 현장에서 수집된 자료들 속에서 분석의 주제를 찾기 위해 대략적인 자료 분석의 틀에 따라 내용 분석을 실시하였다. 마지막으로 내용 분석을 통해 얻어진 분석의 주제들을 연구 문제에 맞게 재배열함으로써 새로운 자료 분석의 틀을 마련하였다.

교육실습 현장에서 수집된 자료들 속에서 분석의 주제를 찾기 위해 실시한 내용 분석의 절차는 다음과 같다. ①수집된 모든 자료는 각 예비교사 또는 지도교사별로 나누어 시간의 흐름에 따라 정리하였으며, 자료의 하단에 쪽수를 기록하였다. ②대략적인 자료 분석의 틀과 필트 노트에서 얻은 주제들을 염두하며, 정리된 자료를 1회 정독하면서 주제를 탐색하고 밑줄긋기를 하였다. ③또다시 정독하면서 탐색된 주제에 따라 경계선을 표시하고 핵심 내용을 단어나 구의 형태로 자료의 오른쪽 여백에 기록하였다. ④핵심 내용에 일련 번호를 붙이고, 각 연구 대상자에 따라 찾아낸 핵심 내용을 쪽수 및 일련번호와 함께 워드로 작성하였다. ⑤각 예비교사 및 지도교사별로 작성한 핵심 내용을 전체로 묶은 후, 주제별로 정리하였다. ⑥주제별로 정리된 자료목록들 중에 증거가 부족한 자료목록은 삭제하고, 많은 증거 자료가 얻어진 주제를 핵심 주제로 선정하였다. ⑦찾아낸 핵심 주제를 연구 문제에 따라 분류하고, 적당한 명칭을 부여하였다.

이러한 내용 분석을 통해 수집 자료에 근거한 새로운 자료 분석의 틀이 만들어졌으며, 이에 따라 자료 분석이 이루어졌다. 수학 수업 설계와 관련된 지식에서의 수학 교육의 목적, 수학 교수에 대한 인식의 주제는 관찰과 문서 자료를 통해 파악하기 어려운 것이었기 때문에 면담 자료만을 토대로 분석하였으며, 그 외의 모든 주제들은 관찰, 면담, 문서 자료들에서 공통적으로 나타나는 증거들만을 이용하여 분석하고자 하였다.

예비교사들의 자료를 중심으로 분석하였으나, 일부 주제에서는 분석의 신뢰도를 높이기 위해 제2의 정보제공자로 참여한 지도교사와의 면담 자료를 추가하여 분석하였다. 본 연구는 단일 사례가 아닌 4명의 사례를 분석하기 때문에, 4명의 사례에서 공통적인 패턴을 기술할 때에는 각 사례를 구분하지 않았으며, 4명이 서로 다른 패턴을 보일 때에는 각 사례를 구분하여 분석하였다. 또한, 심화과정이나 배정학급에 따라 패턴이 어떻게 나타나는지를 알아보기 위해 4명의 사례를 교차하여 분석하기도 하였다.

Ⅲ. 결과 분석 및 논의[1]

1. 수학 수업 설계와 관련된 수학 교수학적 내용 지식

가. 수학 교육의 목적

실습 전반기 면담에서 <발췌문 1>과 같이 예비교사들이 수학 교육의 목적에 대한 자신의 생각을 말할 때에 "잘은 모르겠어요, ~같은 게 아닐까요" 등의 표현을 사용함으로써, 수학 교육의 목적에 대한 불확실한 생각을 가지고 있음을 나타내었는데, 실습 후반기 면담에서는 이러한 불확실한 표현이 나타나지 않았다.

EA예비교사의 경우에는 <발췌문 2>와 같이 실습 전반기 면담에서 수학 교육의 목적을 '수감각'을 키워주는 것으로 국소적으로 파악하고 있었으나, 실습 후반기 면담에서는 '수감각'이 아닌 '수학적 개념'을 키워주는 것으로 변화하였다. 이러한 결과는 예비교사들이 교육실습을 통해 불확실한 수학 교육의 목적을 확실히 알게 되었으며, 일부 예비교사(EA)의 경우에는 수학 교육의 목적에 대한 생각의 변화를 경험한 것으로 볼 수 있다[2].

또한, 실습 후반기 면담에서는 수학 교육의 목적에 대한 모든 예비교사들의 진술 속에서 '수업'에 관한 표현

1) 지면 제한으로 분석의 증거가 되는 모든 연구대상자의 발췌문을 제시하지 못하고, 대표적인 사례만을 제시하였다.

2) 예비교사들이 3학년 때의 수업실습에서도 이러한 인식의 변화를 경험하였을 것으로 여겨지기 때문에 예비교사들의 수학 교육 목적에 대한 인식의 변화가 4학년 실무실습만의 영향으로 해석되어져서는 안된다. 다만, 4학년 실무실습이 3학년 수업실습보다 대학에서 배운 것이 더 많고, 현직에 나가기 직전의 실습이기 때문에 예비교사들의 이러한 변화에 더 많은 영향을 주었을 것으로 유추해 볼 수 는 있다.

을 찾아볼 수 있었는데, 이는 위와 같은 수학 교육의 목적에 대한 변화들이 세 번의 수학 수업을 경험하면서 이루어졌음을 보여주는 것으로 볼 수 있다. 따라서 교육실습은 예비교사들에게 교수에 대한 신념을 분명하게 하고, 현실화하는 기회를 제공해 주었다(조정수, 2002)고 할 수 있다.

<발췌문 1: MB예비교사의 실습 전반기 면담>
R(연구자): 학생들에게 수학을 가르치는 목적이 뭘까요?
MB: 잘은 모르구요. 초등학교 애들 생활에서 보면 쇼핑해서 물건값 계산하고 그런 생활에서 사용할 필요성이 있기 때문에 하는 거고. 나중에 또 수학을 통해서 여러 가지 방법도 있다는 걸 알게 되잖아요. 그 방법을 발견하는 자연스럽게 그러니까 발견하는 자체가 창의성을 필요로 하잖아요. 창의성도 필요하고 많은 실험, 시도 그런 거 할 과목이고 이게 왜 이렇게 될까 하는 생각, 뭐 논리적 사고가 키울 수 있으니까 배워야 한다고 생각해요.

<발췌문 2: EA예비교사의 실습 후반기 면담>
EA: 수학수업에서 중요한건 수학적인 느낌, 감각 같은 확실한 결과물로 평가할 수 없는 그 무언가가 길러져야 한다고 생각했던 게 처음 저의 생각이었습니다. 지금도 그 부분에 대한 마음을 접은 것은 아니지만, 수업에 있어서 목표의 달성도 수업평가에서 강조되는 부분이라는 것을 깊이 깨달았기 때문에 이제는 그런 부분에 대해 초점이 맞춰질 것 같습니다. 수학적 감각보다는 개념을 가르쳐야 하는 것이 수학수업인가 봅니다.

나. 수학 교수에 대한 인식

예비교사들은 실습 초반기에 수학이 공식만 가르치면 되는 과목, 정·오답이 분명한 과목이기 때문에 가르치기 쉽다는 인식을 가지고 있었으나, 실습 후반기에는 학생들이 사고할 수 있게 해야 하는 과목, 교사의 수준을 학생 수준에 맞추어야 하는 과목, 다양한 교수 접근 방법이 있는 과목이기 때문에 가르치기 어렵다는 인식으로 변화되는 모습을 보여주었다.

따라서 교육실습의 과정을 통해 수학이 가르치기 쉽다고 생각했던 예비교사들은 수학이 가르치기 어렵다는 것을 배우게 된다고 할 수 있다. <발췌문 3>의 A지도교사 말처럼 예비교사들에게 있어 교육실습은 수학이 가르치기 어렵다는 것을 아는 과정이라고 할 수 있으며, 수학이 가르치기 어렵다는 것을 아는 것에서부터 예비교사의 수학 교수에 대한 학습이 시작된다고 할 수 있다.

<발췌문 3: A지도교사의 실습 전반기 면담>
R: 예비교사들한테 가르쳐 주고자 하는 것들을 예비교사들이 잘 배워가는 거 같아요?
A: 고민을 가지고 가는 거 같아요. 특히 수학에 대해서 수학은 정말 쉽다고 생각하셨던 선생님들이 가면서 수학쪽은 할수록 어렵다는 말씀을 많이 하시거든요. 그래서 고민거리를 던져준 것만으로도 저는 변화가 있지 않았을까 라는 생각을 해요.

다. 수학 내용 지식

수학심화과정의 예비교사들은 교육학심화과정의 예비교사들보다 상대적으로 더 많은 수학 내용 지식을 가지고 있는 것으로 보이는데, 이들의 풍부한 수학 내용 지식은 수학에 대한 부담감을 줄여주고(MB), 수학을 좋아하는 마음을 갖게 되며(MA), 논리적인 추론을 좋아하고(MB), 더 사소한 문제점까지도 찾아 고민할 수 있게 됨(MA)으로써, <발췌문 4>와 같이 수학을 가르치는데 장점으로 작용할 수 있다고 볼 수 있다.

그러나 이들의 수학 내용 지식이 수학 교수에 있어 장점으로 작용할 뿐만 아니라 단점으로 작용할 수도 있음도 보여주고 있는데, MA예비교사는 학생 입장에서보다는 대학생 입장에서 판단해 중요한 것도 그냥 지나치는 경우가 있었음을 말하고 있으며, MB예비교사도 당연하잖아 하는 식으로 지나치는 약점이 있었음을 표현하였다.

<발췌문 4: MA예비교사의 수학지도수업 참관후 면담>
R: 지도교사의 수학 수업을 참관하면서 자신이 수업을 하게 될 때, 자신감을 갖게 되는 부분이 있다면 무엇일까요?
MA: 제가 수학과를 나왔기 때문에 아무래도 다른 과를 나온 것보다는 조금이나마 잘 가르칠 수 있지 않을까 하는 생각이 듭니다. 더 사소한 부분까지도 더 많이 고민을 하게 되고 문제점을 생 각해 낼 수 있기 때문입니다. 수학 수업을 어렵게 생각하고 고민하는 것, 그것이 발전할 수 있는 모티브라고 생각합니다.

수학심화과정의 예비교사들과는 달리 교육학심화과정의 EA예비교사는 <발췌문 5>와 같이 수학 내용 지식이 부족하다고 생각하고 있었으며, 부족한 수학 내용 지식으로 인해 학생들에게 수학을 잘못 가르칠 수 있음을 염려하였으며, 실제 학생들을 가르치는 장면에서 예비교사 자신의 수학 개념적 이해의 부족으로 인해 학생들을 이해시키는데 어려움이 있었음을 보여주고 있다. 또한, EB예비교사도 수학 내용 지식의 부족함을 보여주었는데,

수학문제에 대한 자신의 답이 잘못되었는데도 이를 모르고 지나치는 일이 있었다.

<발췌문 5: EA예비교사의 두 번째 수학수업후 면담>
R: 수업을 하면서 어려웠던 점은 무엇인가요? 이러한 어려움의 원인은 어디에 있을까요?
EA: 분수의 개념을 나도 얼마나 이해하고 있는지에 의문이 따른다. 그래서 아이들을 이해시키기도 당연히 어려웠던게 아닐까 생각해 본다. 수업을 준비할 시간도 부족했고 교과서의 기본적인 활동에 의존하여 수업을 진행하기로 마음 먹었던 만큼 원리적으로 접근하는 것도 어려움이 있었다.

예비교사의 부족한 수학 내용 지식은 수학 교수에 대한 염려를 증가시킬 수 있으며, 실제 학생들을 가르치는 장면에서 개념을 이해시키는데 어려움을 주거나 잘못 가르치는 일로 이어질 수 있음을 보여준다. 반면에 예비교사의 풍부한 수학 내용 지식은 수학 교수에 대한 부담감을 줄여주며(Mapolelo, 1999), 구체적인 지도 방법을 고민해 볼 수 있는 기회가 되는 동시에 잘 알고 있음으로 인해서 그냥 지나치게 되는 일도 있음을 보여준다.

이러한 결과는 예비교사에게 있어 수학 내용 지식이 부족한 것보다는 풍부한 것이 수학 교수에 대한 부담감을 줄여주는 측면에서 긍정적이지만, 예비교사들이 학생들을 가르치는 장면에서는 풍부한 수학 내용 지식이 무조건 긍정적인 방향으로만 이어지지는 않음을 보여주는 것이다.

라. 학생 활동 중심의 수학수업

예비교사들은 <발췌문 6>에서와 같이 교사 주도의 수업에 대한 반성을 통해 부족하지만 나름대로 수학적 사고를 강조하는 학생 활동 중심의 수학수업을 향해 나아가는 모습을 보여주었다. 각자의 이전 경험에 따라 출발점이 다르고, 실습 과정에서 보고 경험하는 내용이 다르고, 고민하고 반성하는 내용에 따라 그 도착점이 다를찌라도 <발췌문 7>과 같이 나름대로 학생 활동 중심의 수학 수업을 설계하려는 모습을 찾을 수 있었다.

<발췌문 6: EB예비교사의 실습 전반기 면담>
R: 전에 3학년 실습하면서 수학수업을 해본 적 있어요?
EB: 한번 해 봤어요. 근데 그 수업이 마지막 수업이었거든요. 총 6번의 수업 중에. 근데 그 수업이 지도안이 없는 수업이었어요. 그래서 제가 생각하기에 진짜 제일 부끄러운 수업이었거든요. 어 지금 생각해보면 되게 애들한테 막 반복만 시켰어요. 이렇게 이렇게 되지. 뭐 그러니까 제가 수업을 한 게. 더해서 10이 되는 수를 찾는 그런 수업이 었는데, 똑같은 활동을 계속 반복하고 뭐 이 수랑 이 수랑 더하면 10이 되지. 막 되게 단순하게 그런 거만 주입할려고 했던 것 같아서 되게 지금 돌아보면 그 수업이 부끄러운 것 같아요.

<발췌문 7: MA예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 교육 실습을 통해 가르치는 것에 대한 생각이 바뀐 것이 있다면 무엇일까요? 왜 그런 변화가 있었을까요?
MA: 말로는 아이들로 하여금 스스로 배우고 익힐 수 있게 해야 한다고 수 없이 듣고 또 그렇게 생각해 왔지만 정작 그게 무엇을 의미하는지는 몰랐던 것 같습니다. 수업은 교사가 하는 것이 아니라 학생이 해야 한다는 것을 알게 되었습니다. 수학만 보더라도 구체적 조작을 하게 해야 한다 는 것을 자칫 교사가 구체적 조작 사례를 보여준다고 생각한 건 아닌가 하는 생각이 듭니다. 색종이는 교사 손이 아닌 학생 손에 쥐어져 있 어야 했는데 말이예요. 또 원리는 교사 입에서 나오는 것이 아니라 학생 입에서 나오도록 해야 하겠다는 생각도 했습니다.

교육실습 초반기에 참관한 실습지도교사의 수학지도수업과 <발췌문 8>과 같은 수업협의회에서의 지도교사 조언은 예비교사들이 학생 활동 중심의 수학 수업에 대해 생각해 보거나 시도해 볼 수 있는 계기가 되었다고 할 수 있다. 학생 활동 중심의 수학 수업에 대한 인식을 하게 된 계기가 과외경험, 대학교육, 과거 실습경험 등 다양하였지만, 수학담당 지도교사의 수학지도수업은 <발췌문 9>과 같이 모든 예비교사들에게 공통되는 수학 수업의 모델이 되었음을 살펴볼 수 있다.

오영열(2003)은 학생 중심 수학 수업에 대한 주변의 압력은 교사들의 수업 개선 의지에 상당한 영향을 미치는 것 같다고 하였다. 이를 적용해 보면, 예비교사들은 지도교사의 조언을 통해 학생 활동 중심 수학 수업에 대한 압력을 받았으며, 이는 예비교사들이 학생 활동 중심의 수학 수업을 향해 나아가는 토대가 되었다고 할 수 있다.

<발췌문 8: MA예비교사의 첫번째 수학수업협의회>
A: 수학에서는 표현 방법도 아이들한테 익혀줘야 되는 내용이거든요. 그러니까 그거를 선생님이 구체적으로 매번 그 수업시간에 앞에다 제시를 해 줄 게 아니라 이미 아이들이 뭐 피자에다 뭐 그려 넣기도 하는 그런 방법도 배우고 수직선도 배우고 막대에다 표현하

는 방법도 충분히 배웠으니까 아이들 수준에서 그 표현할 수 있는 그런 기회를 주고 그 표현하는 것을 가지고 아이들끼리 설명을 하게 하면 아이들의 다양한 그런 표현 방법들이 나오고 그 중 에서도 이제 가장 간단하고 가장 빨리 알 수 있는 방법을 찾다 보면 자연스럽게 분모가 같을 때에는 아 분자만 비교해도 알 수 있구나 라는 것을 끄집어내는 그런 수업을 또 어떨까 하는 그런 생각도 해봤어요

<발췌문 9: EA예비교사의 수학지도수업 참관록>
색종이 활동이 인상적이었다. 개념을 아이들 스스로 찾아내는 모습이 인상적이었다. 수업이 아이들을 통해 진행되어지고 전개되어짐에 대해 생각해 보게 되었다. 과거 내가 받아왔던 교육에 물들어서인지는 모르지만, 항상 수업을 교사 중심 전개로 생각하게 되는 것 같다. 수업의 주인공 은 학생이며 교사는 조언자의 역할만 수행하면 된다는 것을 다시 한번 생각해 본다.

마. 교과서 및 지도서의 활용

예비교사들이 수학 수업을 설계하는 과정에서 수학 교과서 및 지도서를 활용한 경험은 가지각색이었지만, 교과서나 지도서에 있는대로 수업을 계획했을 때나 교과서나 지도서를 참고하지 않고 나름대로 수업을 설계했을 때에 어려움을 겪었다는 점과 교과서나 지도서를 참고하면서 부족한 것을 재구성하는 수업 설계가 바람직했다는 점에서 공통점을 발견할 수 있었다.

예를 들어, <발췌문 10>과 같이 EA예비교사는 대학에서 수학 모의수업을 통해 교과서 재구성에 대한 개방된 생각을 갖게 되었으며, 첫 수학수업에서 이러한 생각을 실천해 보기 위해 교과서의 내용만을 파악하고 새로운 활동들을 설계했다가 학생들이 따라오지 못해 어려움을 겪었다. 두 번째 수학수업에서는 첫 수업에서의 어려움 때문에 교과서대로 수업을 설계하였는데, 교과서가 바뀐 줄 모르고 예전 교과서를 활용함으로써 또다른 문제를 경험하였다. 세 번째 수학수업에서는 교과서를 따르되 부족한 부분을 첨가해보는 절충형의 방식으로 수업을 설계하였다. 이러한 과정을 통해 EA예비교사는 교과서를 토대로 하되 약간의 재구성을 해보는 식의 수업 설계가 바람직하다는 결론에 도달하게 되었다.

<발췌문 10: EA예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 세 번의 수학 수업을 했는데 각 수업의 차이가 있다면 뭐가 있을까요?
EA: 첫 수업에서는 내용만 생각하고 교과서를 저도 무슨 분석을 했는지 기억이 안날 정도로 그냥 지나쳤어요. 대분수의 덧셈이구나 그냥 그렇게만 생각했던거고, 그걸 애들이 생각해 주길 바랬던 거고요. 두 번째는 인제 교과서를 봤죠. 교과서 에서 제시하는 활동들을 보고 그대로 따라했고요. 그리고 마지막 수업도 교과서에 있는 문제를 보고 더불어서 이제 제가 한 문제를 더 제시해서 했어요. ...
그러니까 처음에는 아예 새롭게 두 번째는 이제 교과서대로 세 번째는 교과서대로 하되 첨가해야 할 부분은 좀 첨가해야겠다 뭐 이렇게 생각했던 게 아닐까 싶네요
R: 세 번의 수학 수업을 경험하면서 수학을 가르치는 선생님의 방식에 어떤 영향을 받았는지?
EA: 분명히 교과서도 나름대로 많은 연구와 과정을 거쳐 만들어졌지만, 그 안에 물론 약점이 있잖아요. 그러니까 너무 많은 그런 욕심을 부리지 말고 되도록이면 그대로 가 되, 그 안에서 이제 나름대로 이제 선생님 하다보면 아이디어가 생기겠죠. 그럼 그런 부분을 약간만 접목시켜라. 너무 많은 것을 처음에 하지 말고 약간만 시도하자.

바. 대학에서 배운 지식과의 연결

<발췌문 11>과 같이 일부 예비교사가 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결짓기는 하나 아직은 혼란스러운 단계에 있으며, 다른 예비교사들은 <발췌문 12>와 같이 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 피상적으로 연결짓는 수준에 머물고 있다고 볼 수 있다. 이는 예비교사들이 대학에서 배운 내용과 교육실습에서의 경험을 연결하는 데 어려움을 보이는 것으로 밝힌 Lovin(2000)의 연구와 일치하는 결과이다.

<발췌문 11: MB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 대학에서의 지식과 경험은 당신의 수학 교수 활동에 어떤 영향을 주었다고 생각하십니까?
MB: 교육과정에 이러한 내용이 있다는 것과 그 내용을 어떻게 도입할 것인지 알려주었다. 그러나 내가 수업한 차시는 대학에서 배운 지식과 경험이 영향을 거의 안 준 거 같다. 영향을 준게 있다면 브루너의 EIS이론과 피아제의 인지적 갈등 유발 이 도움을 주었다. 이것은 실제 수업에서 활동 위주 수업과 학생에게 의미가 있는 갈등으로 사용된 거 같다. 브루너, 피아제를 생각하면서 수업을 설계한 것은 아니지만, 지금 정리하다보니 생각 난 거 같다.

<발췌문 12: EB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 대학에서 배운 지식이나 경험들이 수학수업을 하는 과정들에 어떤 영향을 주었을까요?
EB: 전체적으로 영향을 준 것 같기는 한데, 뭔가 직접적으로 내가 이런 걸 배워서 이런 수업을 한다 그런 것은 별로 못 느꼈어요. 학교에서 배우는 게 워낙

수학 수업을, 그러니까 직접 현장에 나와서 수업을 하는 거하고는 제가 보기에는 그렇게 관련이 없어 보이거든요. 그러니까 수업모형이라든지 교육과정이나 뭐 어떤 것을 가르쳐야 된다 그냥 그런 생각 정도는 잠재적으로 뭔가 이렇게 내재되어 있는 것 같은데 크게 그런 것 같지는 않아요.

2. 수학 학습자 이해와 관련된 수학 교수학적 내용 지식

가. 학습자의 지식 습득 방법에 대한 이해

교육실습의 과정에서 예비교사들은 학습자의 지식 습득 방법에 대한 앞선 이해를 가진 선배 지도교사로부터의 조언을 통해 조금씩 이해해가고 있음을 찾아낼 수 있었다. 어떤 자료를 이용했을 때에 학생들이 더 쉽게 이해할 수 있는가를 예측(발췌문 13)하거나, 오답분석을 통해 학습자의 지식 습득 방법을 익히고자 하는 열망(발췌문 14)을 나타내거나, 학생의 반응 속에서 어떻게 학습하는지를 발견(발췌문 15)하는 등의 일들은 예비교사들이 학습자의 지식 습득 방법을 이해하기 위해 한걸음씩 나아가고 있음을 보여주는 증거들이라 할 수 있다.

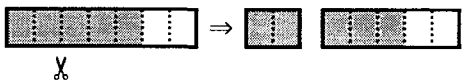
<발췌문 13: MA예비교사의 세번째 수학수업협의회>
MA: ... 그리고 두 개의 덧셈을 할 때도 추랑, 수막대를 다 이용했는데 추 부분은 추가 더 이해가 쉽고 보기 쉬울거라고 생각을 했는데, 추도 하고 수막대까지 하려니까 시간이 좀 많이 걸린 것 같애요.

<발췌문 14: MB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 아이들에 대한 이해에 있어서 선생님이 더 보완해야겠다 고 생각하는 부분이 있다면?
MB: 오답분석. 시험을 보면서 어떻게 계산했는지 그거랑. 틀리게 계산했으면, 틀린 게 아니지 다르게 계산했으면 애들이 어떤 의미로 그런 계산을 했는지 알아보는 거랑 그리고 이론적으로도 좀 알아야 할 것 같아요.

<발췌문 15: EA예비교사의 세번째 수학수업협의회>
EA: 빼기가 그 차의 비교, 비교에서 오는 것 같더라구요. 그 수학문제 푼 거 제가 선생님한테 받은 책에 어떤 친구가 푼 거 보니까 왜 그렇게 생각합니까에 대해서 이것이 이것보다 이만큼 크 때문입니다 이렇게 쓰는 것을 봤어요. 그러니까 애들은 어느 정도 비교해서 생각을 한 다음에 그걸 뺄셈으로 이끌어 낸다는 생각이 들었어요.

그러나 5/7 빼기 2/7를 지도하는 과정에서 자료 사용 방법을 잘못 안내(발췌문 16)한 것처럼 학습자의 지식 습득 방법에 대한 이해의 부족을 많이 드러내었으며, 이로 보아 B지도교사의 말처럼 전체적으로 예비교사들의 학습자 지식 습득 방법에 대한 이해는 부족하다고 할 수 있다. 이러한 이해의 부족은 3주간의 학생들과의 만남, 세 번의 수학 수업을 경험한 예비교사들에게는 너무도 당연한 결과가 아닌가 생각해 볼 수 있다. B지도교사(발췌문 17)는 예비교사들이 학생의 지식 습득 방법을 이해하기에는 실습 과정이 너무 짧으며, 예비교사들은 자신이 생각하는 학습자들의 수학 학습 방법에 대한 지식을 수업에 적용해 보고 느껴보는 많은 실험적 경험을 통해 깊이있는 이해에 도달할 수 있다고 이야기하고 있다.

<발췌문 16: EB예비교사의 두번째 수학수업협의회>
EB: 수업 후에 대영이가 가지고 오더라구요. 이렇게 잘라내면 몇이 되냐. 3/5이 된다. 그런 얘기를 들었었는데요, 저는 이렇게 잘라낸다고 했을 때에 그것을 버린다고는 생각을 안 했거든요.
B: 그렇죠. 버리지 않고서 이렇게 생각해 보면은 5/7에서 두 칸이 없어지니까 3/7으로 생각할 수 있는데, 아이들은 잘라버리면 일단은 얘는 제껴 논다고 그럼 나머지 다섯칸 가지고 생각해 볼 때 3/5으로 생각할 수 있거든. 그런 아이들 활동을 보면 그런 생각이 들어가지



<발췌문 17: B지도교사의 실습 후반기 면담>
R: 아이들이 수학을 어떻게 학습한다 라는 것을 예비교사들이 어느 정도 알고 있었을까요?
B: 실습 몇 번 하고나서 아이들이 이렇게 이렇게 학습한다라는 정립이 글쎄요, 어느 정도 됐을지는 몰라도 정확하게 된 것 같지는 않고 일단은 본인이 가지고 있는 어떤 그 수학 학습에 대한 지식을 실험적으로 수업에 적용해봄으로써 느껴보고 그런 경험이 더 많을수록 인제 자신의 어떤 확신을 더 가질 수 있는 것 같아요. 아직까지는 과정에 있지 않나 그런 생각이 들어요.

나. 학생의 흥미에 대한 이해

예비교사들은 학생들의 발표나 주의집중 정도에 따라 학생들의 흥미 정도를 파악하고 있으며, 학생들의 흥미를 끌어들이기 위해서 시각적인 동기유발 자료를 이용하거나 게임 형식의 학습 활동을 구상하는 것으로 볼 수 있다. MA예비교사(발췌문 18)는 단순히 학생들의 흥미

를 끌기 위한 활동이 아닌 수학적 내용과 연관되는 활동을 고려하였음을 보여주는 반면에 다른 예비교사들(발췌문 19, 20)은 학생들의 흥미를 끌기 위해 준비한 활동이나 자료가 오히려 학생들의 흥미를 떨어뜨리거나 학습 목표 달성을 방해하게 되는 결과를 보여주었다.

<발췌문 18: MA예비교사의 첫번째 수학수업협의회>
EA: 피노키오라는 소재를 가지고 길이와 연관시켜서 가르치셨다는 것은 좋은데 올챙이 노래 불으셨죠. 앞부분은 몰랐는데 거기서 피노키오 노래를 불렀어도 애들이 좋아하지 않았을까.
MA: 근데 노래는 그게 음악수업이나 그런 거였으면 더 했을 텐데, 비교라는 말이 나오게 할려고 피노키오 얘기를 쓴 거라서 노래까지 하고 그러면은 그쪽으로만 즐거운 쪽으로만 가지 않을까...

<발췌문 19: MB예비교사의 첫번째 수학수업협의회>
B: 이제 게임을 할 때 친구들을 이렇게 따라서 하지 않도록 너무 장난끼있게 하지 않도록. 게임은 이제 학습내용을 정리하고 학습의 흥미도를 높이기 위해서 도입을 하는 건데, 그 게임에 너무 집착한 나머지 본 차시에서 가장 중요한 활동을 소홀히 하게 되고 또 너무 승부에 집착해서 산만해지고 그런다면 또 남을 따라서 하게 되고 아무 효과 도 없거든요.

<발췌문 20: EA예비교사의 첫번째 수학수업협의회>
EA: 나름대로 생각을 많이 한다고 했는데, 애들이 그렇게 어려워 할 줄은 정말 상상도 못했거든요. 진짜 왜냐면 맨날 재미없고 동그란 거랑 네모만 있었잖아요? 그래서 다 거기 점선 되어 있어서 안내가 너무 정확하게 되어 있으니까 애들이 그 조각맞추기를 하면 재미있을 것 같아서 했는데, 애들이 그걸 전혀 연결을 못 시키더라구요. 흥미있 할 수 있을거라고 예상을 했는데 그게 제가 생각했던 그런게 아니었나 하는 생각이 들었어요.

A지도교사(발췌문 21)의 말처럼 학생들의 흥미와 학생들의 개념적 이해는 예비교사들이 한꺼번에 잡기 어려운 두 마리 토끼인지도 모른다. 그러나 예비교사들은 교육실습을 통해 교사의 발문이 학생들의 흥미에 영향을 줄 수 있는 요소임을 배울 수 있었으며(발췌문 22), 학생의 흥미를 끌기 위한 자료나 활동이 수학 학습 내용이나 목표와 연관되어져야 함을 배울 수 있었다. 예비교사들이 두 마리 토끼를 잡기 위한 지식과 경험을 가지고 있지는 않지만, 교육실습을 통해 두 마리 토끼를 잡기 위한 지식과 경험을 쌓아가는 과정에 있음은 분명하다고 할 수 있다.

<발췌문 21: A지도교사의 실습 후반기 면담>
R: 아이들의 수학적 흥미에 대해서 교생선생님들이 어떻게 파악하고 있을까요?
A: 수학적 흥미요. 선생님들이 제일 잘못 생각하고 있는 게. 저도, 저도 정말로 그랬었는데, 애들이 재미있어 하면 그게 성공한 수업이라고 생각을 했거든요. 근데 지금은 그게 아니라는 것을 알아요. 교생선생님들은 자료를 제작한다거나 수업을 진행하는데 있어서 어떻게 하면 더 재미있게 할 수 있을까. 재밌게 너무 재미만 추구하다 보면 중요한게 뭔지를 잃어버릴 수가 있거든요. 그런 거에서 조금 빗나가는 경우도 가끔은 있는 것 같아요. 두 마리 토끼를 잡기가 굉장히 어려운 것 같아요. 흥미에 치우치다 보면 수학적 개념에 대해서 소홀히 하기 쉽고 수학적 개념에만 치우치다보면 좀 어떻게 하면 자칫 지루해지고. 이런 게 있는데 그걸 조율을 잘 못하는 것 같아요. 본인들도 그거에 대해서 좀 고민을 하는 것 같고

<발췌문 22: MA예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 교육실습을 통해 수학 학습자에 대한 이해에서 변화된 것이 있다면 무엇인가요? 그 이유는 무엇일까요?
MA: 수학에 대한 흥미가 이미 정해있다고 생각했었는데 그런 것 같지는 않습니다. 그날 그날 수업에서 교사의 효과적인 발문이나 활동이 흥미와 욕구를 좌우하는 것 같습니다. 그 날 한 시간의 수업에서도 그것을 느낄 수 있기 때문입니다

다. 학습자에 대한 기대 수준

예비교사들은 수업 전의 실태조사, 수업 중의 관찰, 수업 후에 걷은 학습지를 통해 학습자의 수준을 파악하는 것으로 볼 수 있으며(발췌문 23), MA를 제외한 예비교사들이 학습자에 대한 기대 수준이 높았음을 보여주고 있다(발췌문 24, 25).

교육실습의 과정은 예비교사들이 학습자의 선수학습 능력 수준을 파악하는 것이 수학수업에 있어 중요한 요인이 된다는 것을 알아가는 과정이라고 할 수 있으며, 학습자의 수준을 파악하기 위한 방법으로써 실태조사나 관찰을 익히는 과정이며, 이러한 방법을 통해 학습자의 수준을 파악하고 나름대로 구상한 활동을 수업에 투입해 보는 실험적인 과정이라고 할 수 있다. 또한, 교육실습의 과정은 예비교사들이 학습자 수준에 대한 파악 능력의 부족으로 수학수업에서의 어려움을 체험해 봄으로써, 자신들의 학습자들에 대한 기대 수준이 높다는 것을 깨달아가는 과정이라고 할 수 있다.

<발췌문 23: MA예비교사의 두 번째 수학수업후 면담>
R: 학습자들간에는 수학적 능력과 지식에 있어서 차이가 있었나요? 어디에서 그런 차이를 발견했나요?
MA: 차이가 있었습니다. 우선 그 전 시간에도 느낀 것이지만 문제만 이야기해도 벌써 답이 나오는 아이가 있는가 하면 설문 조사 같은 것을 한 결과 아예 아무것도 모르는 상태에서 시작하는 아이들도 있었기 때문입니다. 본 수업과정에서 관찰한 결과 역시, 학습자들 간에 차이가 있는 것 같습니다. 그것을 이해하는 것은 몇 명 빼고는 거의 다 하는 것 같은데 다양하게 생각할 수 있는 유창성이라던가 독창성 등에서는 차이가 있었습니다(발표나 활동시 순회지도하면서 관찰한 결과)
R: 학습자들이 학습 목표에 어느 정도 도달했다고 생각하나요? 왜 그런 판단을 하게 되었나요?
MA: 학습지나 익힘책을 통해 다시 알아보아야 정확히 알 수 있겠지만 원래의 저의 목표가 정확한 계산 방법 이런 것보다는 덧셈이 되는 모습이랄까 그 형태, 원리를 알게 해 주고 싶었습니다. 그런 면에서 시간을 많이 투자하고 모두 활동을 시켜봄으로써 어느 정도는 달성하지 않았나 생각합니다. 나중에 활동한 것을 모두 걷어 보았는데 모두 잘 했더라구요.

<발췌문 24: MB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 아이들에 대한 어떤 선생님의 기대 수준은 어느 정도였을까요?
MB: 그런 기대 안하고 수업했던 것 같은데요. 이제 두 번째 수업에서 대분수의 덧셈 원리를 기계적으로 아는 것이 아니라, 과정을 통해서 아는 학생이 한 여섯 명인가 되는 것 같아요. 한 열 다섯명 정도는 됐으면 좋았다고 생각해요. 많이 바라지 않고. 근데 첫 번째 수업은요. 한 20명 이상 쯤은 당연히 알아야 되지 않을까 그 과정을, 크기 비교는 그런 생각이 들어요. 근데 한 절반 정도(17명)만 과정을 이해하는 것 같아요
R: 아이들한테 수학을 잘 가르치기 위해 교사가 갖추어야 할 점이 있다면 뭐가 있을까요?
MB: 우선은 아이들의 수준을 사전에 파악해야 될 것 같아요. 저는 그거를 잘 이번에 좀 못해 가지고 다른 수업에서도 좀 당황스러웠는데요. 수업에서는 우선 학습자의 수준을 파악해야 하는게 이론적으로는 알았는데, 이제야 왜 그걸 확실하게 알아야 하는지 알 것 같아요

<발췌문 25: EA예비교사의 첫번째 수학수업협의회>
A: 교생선생님들이 수업할 때 제일 어려운 것 중의 하나가 높은 기대를 가져 갖고, 아이들의 반응하고 아이들의 수준하고 맞지 않는 그것 때문에 부딪히는 경우가 많은데, 오늘 수업이 그런 전형적인 모습이었죠. 이제는 더 잘 하실 수 있겠죠.

라. 수학 학습 부진아에 대한 이해

A지도교사(발췌문 26)는 예비교사들이 수학 학습 부진아에 대해 이해할 수 있도록 하기 위해서 각 예비교사에게 1명의 수학 학습 부진아를 특별담당아동으로 배정하였으며, 수업 시간에 순회 지도를 통해 예비교사들이 학습부진아를 지도하도록 하였다. 그러나 실습 시간의 부족과 실습록 작성의 부담으로 인해 예비교사들이 수학 학습 부진아를 전체적으로 이해하지 못하는 것으로 나타났다.

예비교사들은 실습 기간 동안에 특별담당아동을 맡아 MA예비교사(발췌문 27)의 기록부에서와 같이 부진아의 행동에 대해 좀 더 생각해 볼 수 있는 기회를 가졌으나, 충분한 관찰을 통해 부진아에 대한 깊이있는 이해를 할 만한 충분한 시간이 없었음을 보여주고 있다(28).

지도교사들의 면담과 예비교사들의 경험을 종합해 볼 때, 교육 실습은 예비교사들이 부진아를 제대로 이해할 수 있는 시간이었다기보다는 부진아 이해에 대해 고민을 해보는 기회를 제공하는데 그쳤다고 할 수 있다. 예비교사들이 수학 학습 부진아에 대해 이해하기 위해서는 더 많은 관찰과 만남의 시간이 요구된다고 할 수 있다.

<발췌문 26: A지도교사의 실습 후반기 면담>
R: 예비교사들의 수학 학습 부진아에 대한 이해는 어때요?
A: 처음부터 수학부진아를 특별담당아동으로 주거든요. 그러면은 수업시간에 이제 돌아다니고 하니까 와서 공부 좀 봐주고 이렇게 하는데 시간이 그렇게 짧기 때문에 길지 않기 때문에 그냥 와서 모르는 거 봐주고 그렇지. 전체적으로 이해는 못하는 것 같은데요.
R: 교생선생님들이 수학에 부진한 학생들을 올바로 이해하고 있었다고 생각하세요?
A: 그럴 시간이 없었어요. 1차적으로는 그럴 시간이 없었구. 같은 얘긴데 기간이 너무 짧았어요. 부진한 아이들을 지도 할 시간이 전혀 없었어요. 그냥 수업 시간에 돌아다니시면서 그런 애들 봐 주세요. 처음에 했는데요. 수업시간에 이런 것(실습록) 쓰거든요. 처음에는 좀 패쓰했는데요. 어쩔 수가 없는 것 같아요. 너무 바쁘니까. 앉아서 이거 쓰는 시간이 굉장히 많았거든요.

<발췌문 27: MA예비교사의 담당학생 관찰 기록부>
학습태도가 불량하지는 않으나 지속적으로 적극적이지도 않다. 가끔 발표하고, 친구들과 함께 하는 학습은 좋아하지만, 인정받지 못하면 소극적이다. 언어 이해 능력이나 표현 능력이 좀 낮다. 기본적인 성향이 착하고 밝은 편인데, 체력 등의 이유로 교우관계나 활동에 있어서 자신감

이 부족하다. 자신감을 갖도록 칭찬과 격려가 필요하고, 성취감을 맛볼 수 있는 활동을 하게 해주어야 한다.

<발췌문 28: MB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 부진 아이들에 대해 새롭게 이해한 부분이 있어요?
MB: 부진아 있으면 제가 잘 가르칠 수 있다고 생각했거든요. 근데 막상 걔들한테 이야기 해보고 왜 모르는지 물어보고 했어도 계속 모르는 거예요. 그러니까 자꾸 이렇게 오니까 짜증이 났죠. 왜 모르는가 이거 어떨 때는 약간 무시하고 포기한 적도 있었거든요. 그래서 그 시간을 어떻게 가르쳐야 되는지 좀 고민이 되는 것 같아요. 포기하면 안되는데 알려줘도 모르니까

3. 수학 교수·학습 과정 관련 수학 교수학적 내용 지식

가. 학생과의 대화

예비교사들은 교육실습을 통해 수학을 학습하는 학생들과의 대화를 이끌어가기 위해서는 교사의 발문이 매우 중요하다는 것을 배우게 되었다고 할 수 있다. 예를 들어, 예비교사들은 학생들이 생각을 이어나갈 수 있게 구체적이고 세분화된 발문을 해야 한다는 것, 학생 수준에 맞는 발문이 필요하고 발문 후에는 학생들이 생각할 수 있는 시간을 주어야 한다는 것 등을 배울 수 있었다고 볼 수 있다(발췌문 29).

눈여겨 볼 점은 다른 예비교사들(MB, EA, EB)이 교육실습을 마치면서 발문의 필요성을 깨닫기 시작했다면, MA예비교사(발췌문 30)는 교육실습을 시작하면서부터 발문의 중요성을 알고 있었으며, 교육실습을 통해 시종일관 발문에 상당한 관심을 보임으로써 몇가지 발문 요령을 익힐 수 있었다는 점이다.

<발췌문 29: MB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 학생들로부터 배운 것은 무엇인가요?
MB: 제가 추상적인 질문을 하면 아이들은 손을 많이 안 들더군요. 또, 제가 미리 준비하지 못한 상태에서 말을 하면 아이들은 관심을 보이지 않고 떠들더군요. 학생에게 의미있는 말을 하면 아이들은 우리 교생 선생님이 우리한테 무슨 말을 해줄까 하고 관심있게 지켜보는 것 같습니다. 많은 아이가 떠들고 있더라도 듣고 싶은 욕구, 공부하고 싶은 욕구가 있으면, 다른 아이에게 '조용히 해'라고 고함을 치며 말을 주의집게 듣더군요. 이로 미루어 보아 교사는 학습을 고취시킬 수 있는 내용의 발문, 또 그 발문은 아이의 수준에 의미가 있어야 됨을 배웠습니다.
R: 수학을 가르칠 때에 선생님이 가지고 있는 장점은?
MB: 저보고 차분히 수업한다고 하더라구요. 근데 제가 피드백을 활발히 못 줘서 그런 건데 다른 과목에서는 그게 딱딱하게 느껴지는데, 수학에서는 그게 묘하게 생각할 수 있는 시간으로 작용한 것 같아요. 저는 그렇게 의도한 게 아니였는데, 좀 약간 머뭇머뭇거린 거였는데, 그게 아이들한테는 금방 생각할 수 없으니까 좀 고민하는 시간이 된 것 같아요.

<발췌문 30: MA예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 자신이 한 수학 수업 각각의 차이는 무엇이었을까요?
MA: 첫번째 "분수의 크기비교" 수업은 지도수업을 보고 흉내만 낸 수업이라고 생각합니다. 그것을 왜 그렇게 말해야 하는지까지는 생각하지 못하고 막연히 그래야 한다고 생각했던 것 같습니다. 발문 역시 미흡한 부분이 너무 많았고 생각지도 못한 부분에서 막히는 것이 많은 수업이었습니다. 두 번째 "진분수의 덧셈"은 그 전 수업에 비해 고민도 많았고 알게 된 것도 많은 수업이었습니다. 전 수업에 비해 발문이 조금은 더 자연스러워지지 않았나 합니다. 하지만 무언가 아쉬움이 많이 남는 수업이었습니다. 세 번째 수업은 첫 번째 수업보다 아쉬움이 더 많이 남는 수업이었습니다. 아이들 사고를 막는 발문도 의도치 않게 많이 한 수업이었고, 고민을 더해보고 싶었는데 그러지 못하고 한 수업이기 때문입니다. 따라서 아이들도 많은 혼란을 겪은 수업이었던 것 같습니다.
R: 수학과 수학 교수·학습에 대한 당신의 생각이 변화된 시점(계기)을 찾는다면, 언제라고 할 수 있을까요? 그 때 경험한 것은 무엇입니까?
MA: 협의회 때와 두 번째 수업에서 저의 질문과 아이들의 대답 사이에서 느꼈습니다. 첫 번째 질문을 할 땐 손드는 아이가 몇 없었는데 다시 발문을 바꾸어 하니 알아듣겠다는 듯한 표정을 지으며 많은 아이들이 손을 들 때 뭔가 생각이 변한 것 같습니다

나. 과제 제시

A지도교사(발췌문 31)는 실습후반기 면담에서 예비교사들이 학생 활동 과제를 제시할 때에 다양한 수단(교사의 설명, 칠판에 제시, 프리젠테이션 활용, 학습지 활용, 구체물 이용)을 사용했음을 언급하고 있다. 이러한 과제 제시의 적절성에 대한 물음에서 A지도교사는 구체물과 교사의 설명이 함께 제공되었을 때에 학생의 과제 이해에 더 도움이 될만한 상황에서 준비한 구체물의 제시없이 말로만 설명했던 사례를 들며, 예비교사들이 말이 앞서는 경우가 많았음을 지적하고 있다.

A지도교사의 지적과 같이 예비교사들은 학생들에게 과제를 제시하는 수단이 아닌 과제를 제시하는 방법에

있어 어려움을 나타내었다. 과제에 대한 설명을 미쳐 생각해보지 못하거나, 과제에 대한 설명이 부족하거나, 자신이 의도한 과제에 대한 생각을 학생들이 이해할 수 있도록 전달하지 못하거나, 자세한 설명이 필요한 곳에서 간단히 이야기하고 끝내는 등의 부족함을 나타내었다.

<발췌문 31: A지도교사의 실습 후반기 면담>
R: 교생선생님들이 그 아이들한테 과제를 제시할 때 주로 어떤 방법들을 활용했는지?
A: 말로 한다든지 칠판에 제시를 한다던지 프리젠테이션을 활용한다든지. 학습지도 제공하고, 구체물을 이용하기도 하고요.
R: 주로 그런 것들이 적절했다고 생각하세요?
A: 근데 말이 앞서는 경우가 좀 많았어요. 구체물을 잘 만들어 왔는데 거기서 인제 뭐 피자 두 조각만 빼준다던지 이런 식으로 해서 문제 상황이 눈에 확 들어올 수 있었을 걸 말로만 해서. 그렇게 말로만 할 거면 피자 한 판이 필요가 없을 상황이 있었는데 같이 병행을 했으면 좋았을 것 같다는 생각이 든 적이 있었어요

다. 주의집중

예비교사들이 주의집중 방법에 대해 경험하고 생각했던 것은 A반과 B반에서 서로 다른 모습을 보여주고 있다. A반에서 실습을 한 MA와 EA예비교사는 학생들의 주의를 집중시키는데 별다른 어려움이 없었으며, B반에서 실습을 한 MB와 EB예비교사는 학생들의 주의를 집중시키지 못해 어려움을 겪었다. 이는 두 지도교사의 주의집중 방법, 학급 구성원의 특성 등에 의해 영향을 받은 것으로 볼 수 있다. A지도교사는 수업 중에 별다른 주의집중 방법을 사용하지 않으며, A반의 학생들은 비교적 차분한 특성을 지니고 있었음에 반해, B지도교사는 한 시간에 두세 번 정도 주의집중 방법을 사용하며, B반의 학생들 중에는 수업의 흐름을 깨는 문제행동을 보이는 학생이 포함되어 있었다.

예비교사의 주의집중에 대해 생각해 보아야 할 또다른 점은 EB예비교사(발췌문 32)와 같이 예비교사들은 담임교사의 주의집중 방법에 익숙해진 학생들의 주의를 어떻게 집중시킬 것인가에 대해 염려한다는 점이다. 많은 것이 걱정스러운 예비교사들에게 학생들의 주의를 모으는 일은 또다른 짐이 될 수 있다고 할 수 있다.

한편, MA예비교사(발췌문 33)는 교사가 학생들의 호기심을 충분히 자극할 수 있다면 별다른 주의집중 방법이 필요치 않음을 배울 수 있었다. 이는 일부 예비교사들이 짧은 실습기간임에도 불구하고 가장 어렵고도 효과적인 주의집중 방법을 배운 것이 아닌가 생각된다.

<발췌문 32: EB예비교사의 수학지도수업 참관후 면담>
R: 지도교사의 수학 수업을 참관하면서 자신이 수학 수업을 하게 될 때, 어려움을 겪을 것으로 예상되는 부분이 있다면 무엇일까요?
EB: 학생 통제면에서 걱정이 됩니다. 지도수업은 한 학기 동안 담임선생님께서 철저한 훈련이 이루어진 상태에서 수업이 이루어진 것인데 3주동안 짧은 기간에 학생들을 어떻게 통제해야 하는지가 제일 걱정됩니다. 자유스런 분위 기에서 이루어지는 수업이 중요하긴 하지만 어느 정도 학생의 통제가 필요한 상황에서 학생들이 교생을 어떻게 받아들이고, 제 입장에선 어떻게 반응을 보여야 할지…

<발췌문 33: MA예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 이번 교육실습을 통해 수학 수업의 진행에서 변화된 것이 있다면 무엇일까요? 이러한 변화는 무엇 때문일까요?
MA: 교사가 아이들의 호기심을 충분히 자극한다면 다른 주의집중 방법이 필요하지 않다는 것을 느꼈습니다. 3학년 수업에 비해 주의집중 시키는 횟수가 많이 줄어들은 것 같습니다. 그리고 아무래도 수업을 작년에 한 번 해봐서 그런지 작년에 비해 조급함이 좀 사라져서 아이들 눈을 보며 이야기 할 수 있는 여유가 생긴 것 같습니다.

라. 수업 진행

예비교사들은 수학 수업의 진행 상황을 예측하지 못하거나 예상하지 않은 학생 반응이 나타날 때에 수업의 흐름이 막히는 어려움을 겪는 것으로 나타났다(발췌문 34). 예를 들어, 예비교사들은 자신이 계획한 수업 진행의 흐름대로 학생들이 따라오지 못했을 때 당황스러웠던 경험, 한가지 활동에서 막혀 더 나아가지 못함으로써 어찌해야 할지를 모르게 되었던 경험, 학생들의 예상치 못한 질문이나 대답에 대한 효과적인 대응에 어려움을 겪었던 경험을 한 것으로 나타났다.

<발췌문 34: EB예비교사의 실습 후반기 면담>
R: 수학수업을 진행하는 과정에서 선생님이 아직도 더 부족하다고 느껴지는 부분은?
EB: 수업하는 과정에서. 많이 부족하죠. 부족한데, 우선은 애들의 예상답 같은 것. 미리 예상을 하지 못하고 수업을 하면 굉장히 난감하더라구요. 엉뚱한 대답이 나온다거나 아니면 만약에 맞는 답인데 애가

설명을 하지 못한다거나 이러면 굉장히 난감하고 당황스럽고 그러더라구요. 그런 점을 사전에 뭔가 충분히. 근데 그게 힘든 것 같아요. 애들의 답을 미리 생각을 해 본다는 게. 지금 제 입장에서 생각하기에는 뭐 틀려봤자 이 정도 답이 나오지 않을까 싶은데, 뭔가 또 전혀 다른 답이 나온다거나 그런게 있잖아요. 그런 면에서 좀 더 생각을 해 봐야겠어요.

또한, 예비교사들은 수업을 진행하면서 시간 관리에 어려움을 보이는 것으로 나타났다(발췌문 35). 수업을 설계하면서 나름대로 시간 계획을 세우지만, 전부 다루어야겠다는 욕심이나 학생 수준을 고려하지 못한 수업 설계로 인해 도입이나 전개 활동에 시간을 많이 소비하고, 정리 활동을 해보지 못하는 미완성 수업이 많은 것으로 나타났다.

<발췌문 35: MA예비교사의 두번째 수학수업협의회>
MA: 수업계획 짜면서 약간 40분에는 무리라는 생각이 들긴 들었는데, 뭐 하나 빼먹고 지나가기가 좀 그러면 안될 것 같아서 무리를 해 봤거든요. 그래서 역시나 해결 방법 찾기에 시간이 생각 보다 더 많이 걸리고 해결하는 방법 찾기랑 해결해보기를 한 번에 해도 되지 않았을까 라는 생각도 조금 들었구요. 시간이 가장, 시간이 많이 부족했고 .....욕심이 앞서서 시간을 초과했던 부분이랑. 부직포를 사용했던 이유가 떼어서 한꺼번에 붙여보는 그것을 할려고 처음에 부직포를 사용했는데 막 시간이 쫓기고 그러다 보니까 그 활동까지는 못했어요, 중요한 활동이었는데.

정리해보면, 예비교사들은 수학 수업을 진행하면서 진행 상황이나 학생 반응을 예측하지 못하기 때문에 수업의 흐름이 막히는 어려움을 겪게 되며, 이러한 어려움은 수업 시간의 초과로 나타난다고 할 수 있다. 몇 시간의 수업을 경험한 예비교사들이 예측하지 못한 상황에 부딪치거나 시간을 초과해 미완성의 수업을 하게 되는 것은 당연한 일인지도 모르겠다. 다만, 이러한 일이 일어날 것을 예상하고 어떻게 하면 이들 예비교사들이 자신감을 가질 수 있게 할 수 있는가가 중요한 일이라 하겠다.

마. 형성 평가

B지도교사(발췌문 36)는 실습 후반기 면담에서 예비교사들이 교육실습 과정에서 주로 학습지에 의존한 형성평가를 실시하고 있으나, 이러한 평가 방법만으로는 학생들의 학습 목표 도달 여부를 판단하는 것이 부족하다고 말하고 있다. 따라서 예비교사들은 교육실습을 통해 순회지도 등을 통한 직접 관찰의 방법을 익혀 형성 평가에 이용할 수 있어야 하는데, EA예비교사(발췌문 37)는 순회지도 등을 통한 직접 관찰이 익히기 어려운 과제임을 보여주고 있다.

<발췌문 36: B지도교사의 실습 후반기 면담>
R: 교생선생님들이 학습 목표에 도달했는지의 여부를 어떻게 판단하는 거 같아요?
B: 주로 학습지를 걷더라구요. 걷어 가지고 채점을 매기더라 구요. 그래서 그걸 가지고 자기들이 얼마만큼 알았나. 그리고 동료 교생들하고 같이 앉아가지고 파악을 하더라구. 서로 이제 차시를 바꿔가면서 수업을 하니까 어느 정도 인지하나 그것을 참고자료로 활용을 하더라구
R: 그렇게 해서 하는 판단이 어떻게 적절하다고 생각하세요?
B: 어느 정도 선까지는 이해할 수 있겠는데요. 근데 그게 맹점이 뭐냐면 애들이 학습지를 하면서 지가 하는 애들도 있지만 교생선생님한테 내야 되니까 옆에 애들 거 보고 그냥 답만 맞추는 그런 아이들도 있어요. 그러니까 그게 정확히 신빙성이 있는 건 아니지. 그러니까 더 좋은 방법은 수업시간 그 어떤 활동을 주고서 중간 중간에 관찰 평가를 잘 해야 할 것 같아요.

<발췌문 37: EA예비교사의 세번째 수학수업협의회>
EA: 제가 참 그게 어렵게, 매번 어려운 거 같아요 그게. 계속 돌아볼 상황은 많이 있었는데 그걸 또 시작하자마자 돌면 애들이 아직 시작을 안했으니까 제대로 봐 줄게 없잖아요. 그래서 좀 기다리다가 이렇게 가면 시간은 계속 가고 있고, 이거 일일이 봐 주자니 얘 것 보고 있잖니, 또 쟤도, 저기, 애들도 많은데 그게 참 고민도 되고 어떤 애 들을 봐 줘야 되나 그래서 다 대충 밖에 못 봐준다는, 못 봐주는 것 같기도 하고 그래서 그 부분에 대해서 많이 좀 알아야 될 것 같아요

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구 결과로부터 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 예비교사들의 수학 수업 설계와 관련된 수학 교수학적 내용 지식은 학생 사고를 고려하지 못한 교사 설명 위주의 수학 수업 설계에서 나름대로 수학적 사고를 강조하는 학생 활동 중심의 수학 수업을 설계하는 방향으로 변화해 간다고 할 수 있다. 실습 전반기에 예비교사들은 수학 교육의 목적에 대한 불확실성, 공식만 가르치면 되고 정·오답이 분명하기 때문에 가르치기 쉬운

과목이라는 수학 교수에 대한 인식, 수학 내용 지식의 부족, 교과서나 지도서에 지나치게 의존하는 수업 설계를 하는 것으로 나타났으며, 이로 인해 학생 사고를 고려하지 못한 교사 설명 위주의 수학 수업을 설계하는 것으로 나타났다. 실습 후반기에 예비교사들은 수학 교육의 목적에 대한 확실한 인식, 학생들이 사고할 수 있게 해야 하는 과목이기 때문에 수학을 가르치기 어렵다는 인식을 토대로 교과서나 지도서를 참고하면서 부족한 것을 재구성하는 수업 설계를 함으로써 나름대로 수학적 사고를 강조하는 학생 활동 중심의 수학 수업을 설계하는 방향으로 변화되었기 때문이다.

둘째, 예비교사들의 수학 수업 설계와 관련된 수학 교수학적 내용 지식의 변화에서는 세 번의 수학 수업 경험, 실습지도교사의 수학 지도수업, 수업협의회에서의 지도 교사의 조언 등이 도움을 주었다고 할 수 있다. 세 번의 수학 수업 경험은 수학 교육의 목적을 수학 수업과 관련지어 현실화하는 기회가 되었다(조정수, 2002)고 할 수 있으며, 실습지도교사의 수학 지도수업은 예비교사들에게 학생 중심 수학 수업의 모델이 되었으며, 수업협의회에서의 학생 활동 중심의 수학수업에 대한 지도 교사의 조언은 주변의 압력으로 작용하여 예비교사들의 수업 개선 의지에 영향을 주었다고 할 수 있다.

셋째, 예비교사들은 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결짓지 못하였다고 할 수 있다. MA예비교사는 대학에서 배운 지식이 실제 아이들을 가르치는데 왜 필요한지 알지 못한다고 하였으며, MB예비교사는 수학심화 과정에서 배운 수학 과목에 대한 회의감을 나타내었으며, EB예비교사는 대학에서 배운 지식이 구체적으로 수학 수업에 어떻게 연결되는지 느끼지 못하고 있음을 표현한 것으로 보아, 예비교사들은 대학에서 배운 지식을 교육실습에서의 경험과 연결짓는데 어려움을 보이는 것(Lovin, 2000)으로 볼 수 있다.

넷째, 예비교사들이 교육실습을 통해 수학 학습자의 이해와 관련된 수학 교수학적 내용 지식을 배우는 데에는 한계가 있다고 할 수 있다. 예비교사들은 수학 학습자의 지식 습득 방법에 대한 이해가 부족하였으며, 학생들의 흥미를 끌기 위한 자료나 활동을 수학 학습 내용이나 목표와 연관짓지 못하였으며, 학습자에 대한 기대 수준을 높게 갖고 있었으며, 수학 학습 부진아를 어떻게 지도해야 할지 모르고 있었다. 때로 일부 예비교사들이 학생들의 반응 속에서 학생들이 어떻게 학습하는지를 발견하거나, 어떤 활동을 준비하고 어떻게 발문하느냐에 따라 학생들의 수학적 흥미가 달라진다는 것을 배우거나, 학습자의 선수학습능력 수준을 파악하는 것이 수학 수업에서 중요하다는 것을 깨닫거나, 수학 학습 부진아의 특성을 파악하기도 하였지만, 이렇게 형성된 지식들은 수학 수업에서 실제로 구현되지 못한 초보적인 인식의 수준에 머물렀다고 할 수 있다.

다섯째, 예비교사들의 수학 학습자에 대한 이해 부족은 짧은 교육실습의 기간과 학생 관찰의 기회 부족에 그 원인이 있다고 할 수 있다. 예비교사들의 수학 학습자에 대한 이해는 예비교사들이 나름대로 파악한 학습자의 이해를 토대로 수학 수업을 진행해보고, 그 결과를 반성해보는 많은 실험적인 경험을 통해 그 깊이를 더해간다고 할 수 있는데, 3주간의 교육실습, 세 번의 수학 수업은 예비교사들이 다양한 수학 학습자의 지식 습득 방법과 흥미를 이해하고 이들에 대한 적절한 기대 수준을 갖기에는 부족한 시간이라 할 수 있다. 또한, 예비교사들의 수학 학습자에 대한 이해는 충분한 학생 관찰의 기회가 주어졌을 때 얻어질 수 있는데, 교육실습의 과정에서 요구되는 실습록 작성에 대한 부담, 수업 참관시 작성하는 수업 분석의 내용이 주로 교사 행위에 초점이 맞추어져 있는 등의 문제로 인해 학생들을 직접 관찰할 수 있는 기회가 부족했다고 볼 수 있다.

여섯째, 예비교사들이 갖추어야 할 수학 교수·학습 과정과 관련된 수학 교수학적 내용 지식으로는 학생 사고를 이끌어내는 효과적인 발문 기법, 효과적인 과제 제시 방법, 적절한 빈도의 주의 집중 방법 사용, 수업 진행 상황이나 학생 반응의 예측을 통한 적절한 시간 계획, 순회지도 등의 직접 관찰을 통한 형성 평가 실시 등의 내용을 들 수 있다. 예비교사들은 학생 사고를 이끌어내는 구체적이고 세분화된 발문의 어려움, 비효과적인 과제 제시 방법의 사용, 학생 주의 집중 방법의 비효율적인 잦은 사용, 수업 진행 상황이나 학생 반응을 예측하지 못함으로 인한 수업 시간의 초과, 학습지에 의존한 형성 평가 등으로 인해 수학 교수·학습 과정을 원활하게 진행하지 못했기 때문이다.

일곱째, 예비교사들이 교육실습을 통해 배우는 수학

교수학적 내용 지식은 다양한 개인차를 보인다고 할 수 있다. 수학에 대한 긍정적인 학창시절의 경험, 오랜 동안의 수학 과외지도의 경험, 발문에 대한 지속적인 고민은 MA예비교사로 하여금 다른 예비교사들이 얻지 못하는 깊이있는 수학 교수학적 내용 지식을 얻을 수 있었으며, 반면에 수학에 대한 긍정적이지 못한 학창시절의 경험, 수학 교육의 목적에 대한 불확실성, 수학 내용 지식의 부족을 나타낸 EA예비교사는 다른 예비교사들보다 수학 교수학적 내용 지식을 익히기 위한 출발점이 뒤져 있었다고 할 수 있기 때문이다. 따라서 예비교사들이 교육실습을 통해 배우는 수학 교수학적 내용 지식의 깊이는 각자의 이전 경험이나 반성(Mewborn, 1999), 고민의 정도에 따라 각기 다르다고 할 수 있다.

본 연구 결과를 토대로 예비교사교육과 후속 연구를 위한 몇가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 교육실습은 예비교사들이 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결지어 볼 수 있는 기회가 되어야 하며, 이를 위해서는 교육실습을 담당하는 지도교사들이 예비교사를 지도하기 위해 수학 교육에 관한 이론을 갖출 필요가 있다. 권낙원(2001)은 실습지도교사가 이론적 근거를 갖고 이를 토대로 예비교사들을 지도하는 것이 아니라 자신의 경험에 비추어 지도하기 때문에 대학에서 배운 이론을 실제에 접목시켜주지 못한다고 하였다. 본 연구에 참여한 2명의 지도교사가 수학 지도를 위한 훌륭한 경험과 기술을 가지고 있었음에도 불구하고, 예비교사들이 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결짓지 못한 것은 이들 지도교사들이 이론적 근거를 갖고 예비교사들을 지도했다기보다는 자신들의 경험에 비추어 지도하였기 때문으로 볼 수 있다. 가르치는 것을 배우기 위해서는 이론과 실제의 통합이 필요(전평국 외, 1995)하기 때문에, 교육실습을 담당하는 지도교사들이 예비교사를 지도하기 위해서는 수학 교육에 관한 이론을 갖출 필요가 있다고 할 수 있다.

둘째, 교육실습은 예비교사들이 수학 학습자를 이해하고, 이해를 토대로 수학 수업을 진행해보고, 그 결과를 반성해보는 많은 실험적인 경험을 통해 수학 학습자의 이해와 관련된 수학 교수학적 내용 지식을 배울 수 있도록 그 기간이 확장되어야 할 것이다. 또한, 예비교사들에게 학생들을 직접 관찰할 수 있는 기회를 확대하기 위해서 교육실습의 과정에서 요구되는 실습록 작성에 대한 부담을 줄여줄 수 있는 방안이 강구되어야 하며, 수업 참관시 작성하는 수업 분석의 내용이 교사 행위뿐만 아니라, 학생 반응에 대해서도 초점을 맞출 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 초등 교사 양성 대학에서는 초등예비교사들이 수학 수업을 할 때에 자신감을 가질 수 있도록 준비해 주어야 할 것이다. 수학 교육의 목적이 분명할수록, 수학 내용 지식이 풍부할수록, 대학에서 배운 지식이 실제 수학 수업과 어떻게 연결되는지를 잘 파악할수록, 수학 학습자 지식습득 방법을 깊이 이해할수록, 수학 학습자의 오류를 잘 예측할수록, 학습자에 대한 기대 수준을 적절히 갖게 될수록, 수학 학습 부진아에 대한 이해가 깊을수록 예비교사들이 수학 수업을 설계하고 진행하면서 겪게 되는 어려움은 줄어들게 되고, 수학 수업에 대한 자신감은 커지게 될 것이다. 이러한 자신감은 수학심화과정의 예비교사들뿐만 아니라, 다른 심화과정의 예비교사들에게도 심어주어야 할 것이다.

넷째, 초등 교사 양성 대학의 수학교육 또는 교육학 관련 강좌에서는 예비교사들이 수학 수업에서의 효과적인 발문 기법, 과제 제시 방법, 주의집중 방법, 적절한 시간 계획, 직접 관찰을 통한 형성 평가 방법 등을 익힐 수 있도록 그 기반을 마련해 주어야 할 것이다. 이와같은 것들은 모의 수업, 현장 교사의 수학 수업 장면 분석, 초등학생들의 수학 산출물 분석 등의 간접적인 방법을 통해 이루어질 수 있다고 생각되며, 이러한 경험은 수학 교수·학습 과정과 관련된 수학 교수학적 내용 지식에 대한 예비교사들의 관심과 민감성을 높여줌으로써 이어지는 교육실습의 과정에서 더 깊이있는 지식을 습득하는 기반이 될 수 있을 것이다.

다섯째, 예비교사들의 수학 교수학적 내용 지식의 학습에 영향을 주는 요인들을 구체적으로 밝혀주는 연구들이 후속되어야 할 필요가 있다. 방정숙(2002)은 수학 교사의 교수 방법에 영향을 미치는 요소를 교사 개인의 특성과 관련된 요소와 교사가 속한 사회문화적 특성과 관련된 요소로 구분하여 분석하였다. 이 연구에 비추어 본다면 본 연구에서는 초등예비교사들이 수학 수업을 하는 데에 있어, 예비교사 자신의 수학 학습 경험, 이전 교육실습에서와 앞선 수학수업에서의 수학 교수 경험, 수학

내용 지식, 수학 교육 및 수학 교수에 대한 인식, 개별 인성 특성 등에 의해 영향을 받았다고 할 수 있으며, 그러한 증거들을 직·간접적으로 보여주고 있다. 그러나 본 연구의 목적이 예비교사들의 수학 교수학적 내용 지식의 학습에 영향을 주는 요인을 밝히는 데에 있지 않았기 때문에 어떤 경험들이 어떻게 연결되는지를 구체적으로 파악할 수는 없었다. 그러나 MA예비교사가 다른 예비교사들보다 더 깊이있게 수학 교수학적 내용 지식을 배웠음을 보여주는 결과는 예비교사의 수학 교수학적 내용 지식의 학습에 영향을 주는 요소들이 무엇인지를 구체적으로 밝혀 볼 필요가 있음을 말해준다. 더 나아가 예비교사가 속한 사회문화적 특성이 예비교사의 수학 교수학적 내용 지식의 학습에 어떻게 영향을 주는지에 관한 연구도 필요하다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

권낙원 (2001). 교육실습의 이론적 고찰. 교원교육, **17**, pp.65-81.

김남희 (2002). 수학교사의 전문성 개발을 위한 사례방법. 대한수학교육학회지, **4(4)**, pp.617-631.

노장근·서관석·전경순 (2000). 교사교육 프로그램과 질적연구의 연결: 예비교사가 이해하는 1학년 아동들의 연산 활동. 수학교육학연구발표대회논문집, pp.275-293.

방정숙 (2002). 수학교사의 교수방법에 영향을 미치는 요소에 관한 소고. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **41(3)**, pp.257-271.

오영열 (2003). 초등교사의 수학과 수업 개선 의지의 예측과 이해. 대한수학교육학회지, **13(3)**, pp.267-286.

이혁규·심영택·이경화 (2003). 초등예비교사의 실습 체험에 대한 내러티브 연구. 교육인류학연구, **6(1)**, pp.141-196.

전평국·정창현·구광조·김원경·박배훈·류희찬·신현용·이재학 (1995). 수학과 교사재교육 실태 분석 및 개선 방안 연구. 한국교원대학교 수학교육연구소.

조정수 (2002). 예비 수학교사의 수학과 교수-학습에 대한 신념 조사. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **14**, pp.371-394.

Bullough Jr, R. V. (2001). Pedagogical content knowledge circa 1907 and 1987: A study in the history of an idea. *Teaching and Teacher Education,* **17**, pp.655-666.

Foss, D. H., & Kleinsasser, R. C. (1996). Preservice elementary teachers' views of pedagogical and mathematical content knowledge. *Teaching & Teacher Education,* **12(4)**, pp.429-442.

Frederik, I., Valk, A. E., Leite, L., & Thoren, I. (1999). Pre-service physics teachers and onceptual difficulties on temperature and heat. *European Journal of Teacher Education,* **22(1)**, pp.61-74.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education.* New York: Teachers College Press.

Kinach, B, M. (2002). A cognitive strategy for developing pedagogical content knowledge in the secondary mathematics methods course: Toward a model of effective practice. *Teaching and Teacher Education,* **18**, pp.51-71.

Li, X. (2001). *Literature review on pedagogical content knowledge.* Retrieved February 19, 2004, from http://www.ma.utexas.edu/~xhli/PCKReview.pdf

Lovin, L. H. (2000). *In the eyes of the beholder: Elementary preservice teachers' experiences in a reform-based mathematics methods course* (Unpublished doctoral dissertation, University of Georgia). Digital Dissertations On Demand, No. AAT9987943.

Lowery, N. V. (2002). Construction of teacher knowledge in context: Preparing elementary teachers to teach mathematics and science. *School Science & Mathematics,* **102(2)**, pp.68-84.

Mapolelo, D. C. (1999). Do pre-service primary teachers who excel in mathematics become good mathematics teachers?. *Teaching and Teacher Educations,* **15**, pp.715-725.

Meredith, A. (1993). Knowledge for teaching mathematics: Some student teachers' views. *Journal*

of Education for Teaching, **19(3)**, pp.325-339.

Meredith, A. (1995). Terry's learning: Some limitations of Shulman's pedagogical content knowledge. *Cambridge Journal of Education*, **25(2)**, pp.175-188.

Mewborn, D. S. (1999). Reflective thinking among preservice elementary mathematics teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, **30(3)**, pp.316-341.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Ponte, J., & Brunheira, L. (2001). Analysing practice in preservice mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, **3**, pp.16-27.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, **15**, pp.4-14.

Shulman, L. S. (2002). Making differences. *Change*, **34(6)**, pp.36-45.

Sloan, T., Daane, C. J., & Giesen, J. (2002). Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers?. *School Science & Mathematics*, **102(2)**, pp.84-88.

Wanko, J. J. (2000). *Going public: The development of a teacher educator's pedagogical content knowledge*(Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University). Digital Dissertations On Demand, No. AA13000635.

A Case Study on Elementary Pre-service Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Mathematics that Learned in the Course of Student Teaching

Nam, Yun Sug
Okgye Elementary School, Daejeon, Korea
E-mail: · ybs408@hanmail.net

Jeon, Pyung Kook
Korea National Univerdity of Education, Chungbuk, Korea
E-mail: jeonpk@knue.ac.kr

The purpose of this study was to analyze how elementary pre-service teachers learned the pedagogical content knowledge of mathematics and to understand the challenges and difficulties that they experienced in the course of student teaching. A qualitative case study provided an in-depth description of the whole three weeks of student teaching process. Four pre-service teachers and two mentor teachers participated in this study. Multiple data collection techniques were used; classroom observations, in-depth interviews, document analysis, and researcher's field notes.

The results of this study showed how pre-service teachers learn PCK of mathematics in designing mathematics lessons, understanding mathematics learners and delivering mathematics lessons and what are the difficulties and challenges they experienced. Finally this study discussed about some suggestions to pre-service program and future research.

* ZDM classification : B59
* 2000 Mathematics Classification : 97C70
* key word : Pre-service teachers, Pedagogical content knowledge of mathematics, student teaching