

A Study on Changes of Pre-service Mathematics Teachers' Teaching Ability through Teaching Practicum

학교현장실습을 통한 예비수학교사들의 수업능력 변화에 대한 연구

SHIM Sang Kil 심상길

In this study we reveal that there were positive changes after the practicums of pre-service math teachers, in that, they changed contents of class and the way of explanation in order to enhance students' understanding, and provided opportunities for students to participate in the class. In addition, they made more use of textbooks in their class instead of depending on their experience acquired before the practicums. However, no difference was found before and after their practicums, neither in their review of lessons nor in their use of simple 'question and answer' strategies. In this regard, we suggest continuous researches be conducted in order to enhance pre-service mathematics teachers' teaching ability, especially those which is hard to be acquired in a short period of time. And, reflecting the results of the research, systematic development and operation of the curriculum are required in the teacher training institutes.

Keywords: Teaching Practicum, Pre-service Mathematics Teachers, Teaching Ability; 학교현장실습, 예비수학교사, 수업능력.

MSC: 97C70 *ZDM:* B59

1 서론

교사가 갖추어야 할 전문성 중 가장 본질적이고 핵심적인 것은 수업의 전문성이다. 수업을 잘 해야 그리고 수업의 전문성을 갖추어야 교사로서의 자격이 있다고 볼 수 있다. 그것은 교사가 수행해야 할 가장 본질적이고 주된 일이 수업이기 때문이다 [6]. 수학교사의 수업의 전문성 즉, 수업능력 향상을 위해서는 예비수학교사 시기에서부터 교육 경험이 필요하다. 예비수학교사의 수업능력 개발 및 강화를 위해서는 단순히 수업에 관한 학문적인 이론과

이 연구는 2017학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구되었음.

SHIM Sang Kil: College of General Edu., Dankook Univ. E-mail: skshim22@dankook.ac.kr

Received on Jan. 19, 2017, revised on Apr. 18, 2017, accepted on Jun. 27, 2017.

지식을 학습하는 것만으로는 부족하며, 교육적 실행과 관련하여 자신의 실천을 체계적으로 반성하고 개선해 나아가는 경험이 필요하다 [4].

4주기 교원양성기관 평가편람에서 제시하고 있는 예비교사의 수업능력이란, 교사로서의 학습지도능력으로서 효과적인 학습목표 제시 능력, 사전 지식 활성화와 동기유발 능력, 이해와 사고를 촉진하는 수업전략 활용 능력, 구체적이고 정확한 내용 제시와 설명 능력, 수업 자료 또는 매체의 효과적 활용 능력, 명료한 의사소통 및 적절한 언어 사용 능력, 효과적인 질문전략 활용 능력, 적절한 피드백 제공 능력, 구조화된 수업 조직 및 효율적 시간 관리 능력, 열의 있고 헌신적인 수업 태도 등을 포괄하는 능력을 말한다 [5]. 이러한 수업능력을 가지기 위해서 예비교사에게 수업에 대한 반성은 반드시 필요한 요소이고, 이것을 경험할 수 있는 것은 교육실습¹⁾이며 교육실습기간 동안 자신을 반성해 봄으로써 학교현장에 갔을 때 앞서 경험한 것들이 실제 수업에서 많은 도움이 될 것이다 [8]. 따라서 예비수학교사들의 수업능력 향상을 위해서는 다양한 교육 경험이 필요하고, 이를 제공하는 가장 좋은 기회는 학교현장실습이다.

교육실습은 현장에서의 직접교육방식으로, 실제와의 거리가 없을뿐더러 자기가 한 행동의 결과를 직접 확인하고 그 정보를 즉각적으로 받아들여 보다 나은 교육을 할 수 있는 효과적인 학습형태이다 [13]. 교육실습 기간 동안에 교생들은 여러 가지 활동을 하게 된다. 이러한 실습 과제 중 가장 중요시되고 가장 많은 비중을 차지하는 것은 수업실습이다. 교육실습 기간 중 거의 대부분의 시간을 지도교사나 다른 교생들의 수업을 참관하거나 실제로 수업을 하는 수업실습에 투입하게 된다. 그러므로 교육실습을 한다는 것은 곧 수업실습을 한다는 것을 의미할 정도로 수업실습이 교육실습의 주된 과제이다 [6]. 예비수학교사들은 수업능력을 향상시키기 위해 학교현장실습을 통해 많은 수업을 경험하게 되고, 이를 통해 학생들을 지도하는 활동에서도 다양한 변화가 예상된다. 따라서 학교현장실습을 경험한 예비수학교사들이 수업에서 어떠한 수업능력의 변화가 있는지에 대한 연구가 필요하다.

최근 수학교육에서 학교현장실습에 대한 연구를 살펴보면, 학교현장실습에 대한 예비수학교사들의 인식과 신념 [11, 18], 실습지도교사의 지도 활동과 역할 [7, 2], 학교현장실습을 통한 교사의 지식에 대한 연구 [19], 학교현장실습에서 겪는 수학수업의 어려움 [18], 수업능력 향상을 위한 교수-학습 포트폴리오 활용방안 [4] 등에 대해 다양하게 연구되었으나 예비수학교사들이 학교현장실습의 수업 경험을 통해 실제적인 수업능력이 어떻게 변하는지에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 예비수학교사들의 학교현장실습과 예비수학교사 교육에 대한 시사점을 찾기 위해서 예비수학교사들이 학교현장실습의 수업을 경험한 후 수업능력이 어떻게 변하는지에 대한 연구가 필요하다.

1) 본 연구에서는 교육실습에 대한 명확한 표현을 위해 학교현장실습 [10]이라 하고, 기존의 연구에서 교육실습이라고 사용한 것은 그대로 교육실습이라고 하였다.

본 연구에서는 예비수학교사들의 수업능력의 변화를 관찰하기 위해 마이크로티칭²⁾을 활용하여 예비수학교사들이 학교현장실습을 경험하기 전과 후에 수업능력이 어떠한 변화가 있는지를 조사하고, 이를 분석하여 향후 학교현장실습과 예비수학교사 교육에 시사점을 찾으려고 한다.

2 이론적 배경

예비교사들이 교수학적 지식에 관한 실제적인 고민을 하게 된 계기는 대개 교수경험을 통해서이다. 교수경험이 없는 상황에서는 자신이 이해하고 있는 내용을 그대로 가르치면 누구든 잘 이해할 것으로 생각하고 교수학적 지식에 대한 고려를 하지 않은 것 같다. 실제로 교수경험이 없는 학생은 공리적으로 주어진 경우들을 그대로 받아들이는 경향이 있다. 어떤 학생의 경우는 교수경험이 없어서 교과서 내용과 중·고등학교 때 선생님들이 수업한 내용들을 무조건 암기하는 것이 최고라고 생각하고 있다. 반면, 교수경험이 많은 학생들은 내용적 지식도 중요하지만 폭넓게 지도할 수 있게 하는 교수학적 지식이 중요하다고 주장한다. 그래서 그들은 가르쳐 볼 기회가 많이 주어져야 무엇을 가르치고, 왜 가르치는가, 어떻게 가르칠 것인가에 대한 고민을 더 깊게 할 수 있다고 생각한다 [3]. 이러한 관점에서 교수경험은 예비수학교사들에게 무엇보다도 중요하고, 교수경험을 통해 예비수학교사들은 자신의 수업을 개선해 나아간다.

효과적인 교수법은 현 상황을 개선하려는 지속적인 노력과 반성을 필요로 한다. 교사는 지식을 향상시키고 새롭게 할 기회와 수단을 자주 그리고 폭넓게 가져야 한다. 효과적인 지도에는 학생들을 관찰하고, 그들의 생각이나 설명을 주의 깊게 듣고, 수학적 목표를 세우고 그리고 교수학적 결정을 내리기 위해 정보를 이용하는 따위의 활동이 포함된다. 이러한 실천을 하는 교사들은 학생들에게 수학적으로 사고하고 추론하도록 동기를 부여하며, 모든 수준의 이해에 도전할 학습 기회를 제공한다. 효과적으로 가르치기 위해서는 계속해서 배우고 개선시키려는 노력을 해야 한다. 이러한 노력에는 교수법과 수학에 대하여 배우는 것, 학생과 동료들의 상호작용으로부터 이익을 얻는 것, 지속적으로 전문성을 개발하고 자기 반성하는 것이 포함된다 [14]. 이는 예비수학교사들의 수업능력 향상을 위해 교수경험과 함께 자신의 수업을 반성하고, 수업의 개선을 위한 노력이 필요하다는 것을 알 수 있다.

예비수학교사들이 수업능력 향상을 위한 가장 좋은 기회는 학교현장실습에서의 수업이다. 예비수학교사들은 학교현장실습의 수업 경험을 통해 학생들을 지도하는 즐거움과 보람을 느끼고, 학생들을 지도하는 교수방법 향상과 불안감이 줄어들었다고 인식한다. 반면, 예비수학교사들이 학교현장실습의 수학 수업에서 겪는 어려움으로는 학생들의 수학적 사고를

2) 마이크로티칭은 예비교사와 현직교사들을 대상으로 교실 크기와 수업시간을 비롯하여 수업내용과 수업기법, 학생 수 등 여러 차원에서 실제 수업장면을 압축한 모의 수업 장면을 녹화하고 이를 재생하여 분석한 다음 피드백을 통해 재 수업하는 과정을 통해 수업 행동을 개선하고 교사로서의 전문성을 개발하는 교사교육의 방법을 의미한다 [1].

촉진하는 질문의 활용이었고, 주로 학생 이해 영역의 지식인 학습 내용에 대해 학생들이 흥미를 느끼는 주제를 파악하고 수업에 대한 주의집중을 시키는 방법과 학생들의 수준에 따라 수업을 계획하고 진행하는 방법에 대해 어려움을 느끼는 것으로 나타났다 [18]. 예비수학교사들이 학교현장실습을 경험한 후 필요성에 대한 인식이 높아진 교사의 지식은 교과목표를 달성하기 위해 교과서와 수업 보조 자료를 구성하고 활용하는 지식이었으며, 반면 학습 내용을 실생활이나 타 교과목의 학습 주제와 연결하여 설명하는 지식은 필요성에 대한 인식이 낮아졌다. 또한, 학생들의 관심과 수학적 성향(가치, 자신감 등)을 이해하고 이를 활용하는 지식과 학생들의 아이디어를 해석하여 적절한 피드백을 제공하는 지식은 대학에서 배운 지식보다 학교현장실습을 통해 배운 지식이 더 도움이 되었고, 다양한 평가를 계획하고 이에 따라 수업을 진행하는 지식은 학교현장실습이 큰 도움이 되지 못한 것으로 나타났다 [19]. 학교현장실습에서 예비수학교사들이 겪는 어려움에 관련된 지식과 학교현장실습에서 도움을 받지 못하는 지식은 학교현장실습의 수업 경험만으로는 개선되기 어려운 지식이므로 학교현장실습 후에도 예비수학교사들이 이를 개선할 수 있도록 지속적인 지원에 대해 관심을 가져야 한다.

교육실습 과정에서 배우는 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 대한 사례연구 [12]에서 예비교사들은 수학 수업 설계와 관련된 수학 교수학적 내용 지식은 학생 사고를 고려하지 못한 설명 위주의 수학 수업 설계에서 나름대로 수학적 사고를 강조하는 학생 활동 중심의 수학 수업을 설계하는 방향으로 변화해 간다고 언급하고 있다. 또한, 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 언급하고 있다 [12]. 이는 앞에서 언급한 예비수학교사들이 학교현장실습의 수학 수업에서 겪는 어려움 [18]에 관련된 지식과 예비교사들이 교사가 되기 위해 갖추어야 할 지식이 많은 부분 유사하다는 사실을 확인할 수 있다. 따라서 교사를 양성하는 교육기관에서는 이러한 지식을 예비수학교사들이 갖출 수 있도록 학교현장실습 전과 후를 연계한 체계적인 지도에 대해 관심을 가질 필요가 있다.

초등예비교사들의 수업의 계획 및 실행, 평가와 관련된 중요한 요인들을 살펴본 결과, 먼저, 수학 수업을 준비하면서 가장 많이 도움을 받은 요인으로 실습 담당교사, 교사용 지도서, 인터넷 자료를 들 수 있다. 예비교사들은 주로 실습 담당교사로부터 수업 기술을 전수 받고, 교사용 지도서에 의존하여 활동 계획을 짜며, 인터넷 자료로부터 아이디어를 얻는다. 이것으로 미루어 볼 때, 예비교사들은 교육대학교에서 수학의 교수-학습에 관한 이론을 배운 후이지만 그들이 가지는 수학에 대한 신념이나 이론을 수업실습에 성공적으로 반영하여 자유롭게 수업에 스며들도록 하기에는 아직 이르다고 결론지을 수 있다. 그러나 초등예비교사들은 자신의 신념의 성향과는 관계없이 수업에 대한 준비가 철저할수록, 학습자에 대한 이해가 깊을수록 수업에

자신감 있게 임하고 만족스러운 수업을 만들어 낼 수 있다 [11]. 예비수학교사들은 다양한 요인을 통해 학교현장실습의 수업을 준비하고 실행하는데 영향을 받지만, 성공적인 수업을 위해서는 철저한 수업 준비와 학습자에 대한 이해를 위한 노력이 무엇보다도 중요함을 알 수 있다.

3 연구방법 및 절차

3.1 연구대상

본 연구에서는 학교현장실습을 통한 예비수학교사들의 수업능력의 변화를 알아보기 위해 수학과 4학년 학생 4명(남학생 1명, 여학생 3명)을 대상으로 하였다. 이 학생들은 교직 이수자로 선발되어 교직과정을 이수하고 있고, 3학년인 2014학년도 1학기에 수학교과교육론, 2학기에 수학교재연구 및 지도법을 수강하면서 수업능력 향상을 위해 마이크로티칭을 경험하였다. 또한, 4학년인 2015학년도 1학기에 학교현장실습을 다녀온 후 2015학년도 여름방학에 마이크로티칭과 수업 분석보고서의 작성에 참여하였다.

3.2 연구방법 및 절차

본 연구에서는 학교현장실습 전과 후 예비수학교사들의 수업능력의 변화를 비교 분석하기 위해 2014년 11월 27일에 마이크로티칭을 실시하였고, 학교현장실습 후 2015년 7월 28에 마이크로티칭을 다시 실시하였다. 또한, 두 차례의 마이크로티칭에 대한 수업 분석보고서를 작성하여 제출하도록 하였다.

마이크로티칭의 시간은 15분 내외로 하여 학습지도안을 작성하도록 하였고, 수업 중 컴퓨터를 사용하지 않도록 하였다. 이는 초임수학교사들의 컴퓨터 관련 지식의 활용에 대한 연구 [17]에서 수업의 진도를 맞추기 위해 시간이 부족하고 컴퓨터에 관련된 교수-학습 자료가 부족하므로 초임수학교사들이 수업에서 컴퓨터를 자주 사용하지 못하고 있다는 연구 결과를 반영하여 수업 경험이 부족한 예비수학교사들의 수업능력의 변화를 보다 효율적으로 관찰하고 예비수학교사들이 수업에 충실할 수 있도록 하기 위함이다.

마이크로티칭의 주제는 예비수학교사들이 원하는 주제를 선정하도록 하였고, 두 차례의 마이크로티칭의 주제는 수업능력의 변화를 관찰하기 위해 예비수학교사별로 동일한 주제로 선정하도록 하였다. 예비수학교사들이 선정한 마이크로티칭의 주제를 살펴보면, 예비수학교사 A는 중학교 3학년 삼각비, 예비수학교사 B는 중학교 2학년 연립방정식, 예비수학교사 C는 중학교 2학년 확률, 예비수학교사 D는 중학교 3학년 이차함수이었다.

본 연구에서는 두 차례의 마이크로티칭에 관련된 내용이 모두 녹화된 자료와 수업 분석보고서를 수집하여 그 내용을 비교 분석하였다. 예비수학교사들의 수업능력의 변화는 한국교육개

발원 [5]이 제시한 수업능력 중 객관적으로 관찰하기 어려운 열의 있고 헌신적인 수업 태도를 제외하였고, 본 연구에서 실시한 수업은 시간을 단축하였으므로 수업 조직 및 효율적인 시간 관리도 제외하였다. 또한, 명료한 의사소통 및 적절한 언어 사용 능력과 적절한 피드백 제공 능력은 일부 내용이 중복되어 정확한 내용 제시와 설명 능력과 효과적인 질문전략 활용 능력에 포함시켜 분석하였다. 아울러 사전 지식 활성화와 동기유발 능력에서 동기유발은 도입 단계부터 마무리 단계까지 폭넓게 사용되므로 사전 지식 활성화와 동기유발을 분리하고 동기유발은 각 수업능력의 요소에 포함시켜 분석하였다. 따라서 예비수학교사들의 수업능력의 변화를 사전 지식 활성화, 학습목표 제시, 이해와 사고를 촉진하는 수업전략 활용, 정확한 내용 제시 및 설명, 수업자료 또는 매체의 활용, 질문전략 활용 및 피드백 제공으로 분류하여 분석하였다.

3.3 수업 분석보고서 구성

본 연구에서 사용한 수업 분석보고서는 심상길, 윤혜순 [16]이 여러 교수학습 관련 센터에서 개발한 수업 자가진단 체크리스트를 참고로 작성한 보고서를 예비수학교사들이 학교현장실습 전과 후에 수업능력이 어떻게 변하는지와 학교현장실습의 경험이 어떠한 수업능력 변화에 영향을 미치는지를 파악할 수 있도록 수정하여 사용하였다.

그 내용을 살펴보면, 수업의 진행에 따라 단계를 도입, 전개, 마무리로 나누고 단계별로 세부 항목을 제시하였다. 도입단계는 전 시간의 수업 내용(또는 사전 지식)의 정리, 수업 진행과 관련된 안내, 수업목표 제시로 나누었고, 전개 단계는 수업 내용의 정확하고 명료한 설명, 수업 자료와 매체의 효율적 사용, 깊은 이해와 사고를 신장시키는 수업전략의 사용 등으로 나누었으며, 마무리 단계는 수업 내용의 요약 및 정리, 수업 초반에 제시한 수업 목표의 달성 확인, 학습 과제 및 다음 학습할 내용 소개로 나누었다. 이러한 각 세부 항목별로 학교현장실습 전과 후의 수업을 비교하여 개선된 점 및 반성과 학교현장실습이 수업 개선에 도움이 된 점 및 그렇지 못한 점에 대해 의견을 작성할 수 있도록 구성하였다.

4 연구 결과 분석

학교현장실습의 전과 후(이하 실습 전과 후로 표현함)에 실시한 마이크로티칭에서 예비수학교사들의 변화된 내용을 중심으로 연구방법 및 절차에서 제시한 수업능력에 따라 살펴보도록 하겠다.

4.1 사전 지식의 활성화

예비수학교사들은 모두 수업의 시작에서 지난 시간에 배운 내용이나 본 수업에 관련이 있는 지난 단원에서 배운 내용을 설명하거나 문제를 통해 복습하였다. 실습 후에는 지난 시간에

배운 내용에 대한 정리뿐만 아니라 본 수업과의 연계와 학생들의 이해 측면에서 소재를 바꾸는 등의 변화를 관찰할 수 있었다.

예비수학교사 A는 실습 전에 본 수업과 관련 있는 피타고라스의 정리에 대해 학생들에게 질문한 후 피타고라스의 정리를 설명하였으나 실습 후에 지난 시간에 숙제로 제시한 교과서의 [준비해볼까]의 문제를 풀며, 닳음비와 피타고라스의 정리에 대해 언급하였다.

예비수학교사 A(실습 전): 이번 시간부터는 삼각비의 뜻에 대해 배워 볼 건데, 그전에 우리가 새 단원을 시작하기 전에 전 단원에서 배웠던 피타고라스의 정리 먼저 집어보고 넘어 갈게요.

예비수학교사 A(실습 후): 우선 삼각비 들어가기 전에 선생님이 지난 시간에 새로 들어가는 단원 198쪽, 199쪽 [준비해볼까] 풀어 보라고 했었죠. (중략) 1번에 (1) 번 삼각형 ABC와 삼각형 ADE에 닳음비 몇 대 몇이죠? (중략) 직각삼각형에서 나머지 두 변의 길이를 알 때, 한 변의 길이는 어떻게 구하죠? 그죠. 이거는 피타고라스의 정리를 이용하면 되겠죠.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “지난 시연에는 전 단원에서 배운 내용 중 피타고라스 정리 공식에 관한 것만 언급하고 넘어갔는데, 이에 관련된 문제를 풀어봄으로써 전 단원에 대한 전반적인 이해를 확인했다.”라고 언급한 바와 같이 학생들의 이해 측면에서 실습 전의 수업 내용을 바꾸는 변화를 보였다.

예비수학교사 B는 실습 전에 지난 시간에 숙제로 내준 문제 중 어렵다고 생각하는 문제의 풀이 과정을 설명하고 답을 제시하였으나, 실습 후에는 이 문제의 풀이 과정에서 지난 시간에 배운 표를 작성하여 답을 구하는 과정을 함께 제시하였다. 이는 향후 학습목표 제시에서 표를 만들어 푸는 방법의 번거로움을 언급하며 자연스럽게 본 수업과 연결하려는 의도가 있었다.

예비수학교사 B(실습 전): 이번 시간을 나가기 앞서 저번 시간에 선생님이 내준 문제 중에 선생님이 2문제 중에 봤는데, 92페이지에 8번 문제를 보면 문장제 문제예요. (중략) 이 문장을 식으로 표현하는 게 좀 어려울 것 같아서 선생님이 식으로 표현해 주고, 답만 불러 주고 끝낼게요.

예비수학교사 B(실습 후): 오늘 수업에 앞서서 선생님이 저번 시간에 숙제 내준 거 있잖아요. 거기서 선생님이 어렵다고 생각하는 거 먼저 풀어 주고 갈게요. (중략) 자 저번 시간에 우리는 표를 만들어서 문제를 풀었어요. 그죠. 그래서 선생님과 같이 표를 한 번 만들어 볼게요.

예비수학교사 C는 실습 전에 지난 시간에 숙제로 내준 문제 중 어렵다고 생각하는 문제의 풀이를 제시하였고, 이 과정에서 학생 모양의 스티커 자석을 활용하는 등 많은 시간을 소비하

였으나, 실습 후에 배운 내용을 다시 자세히 설명하는 대신 지난 시간에 배운 확률의 성질을 주사위 문제를 통해 간략하게 제시하였다.

예비수학교사 C(실습 전): 자 우리 저번 시간에 214쪽 숙제였는데 다 풀어 왔나요? 다 풀어 왔죠. 7번이 그런데 선생님이 보기에는 조금 어렵다고 생각했는데, 여러분도 어려웠어요? 그러면 같이 7번을 한 번, 7번으로 복습하고 넘어 가도록 할게요.

예비수학교사 C(실습 후): 우리 저번 시간에 배웠던 내용이 확률의 성질이었어요. 그죠. 확률의 성질(판서), 이거 잠깐만 복습하고, 우리 수업 들어가도록 하겠습니다.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 C는 “복습하는 부분에서 시간을 적게 사용했기 때문에 오늘 배울 내용에 대해 동기부여를 하는데 시간을 더 많이 쓸 수 있었다.”라고 언급하고 있고, “실습에서 느낀 것은 수업 시작의 분위기가 중요하다는 것이다. 처음부터 어려운 내용으로 학생들의 집중력을 흐리게 하면 수업이 끝날 때까지 수업 분위기가 좋지 않다는 것을 느꼈다. 따라서 복습하는 부분은 간단히 설명하되 오늘 배울 내용과 연관 시킬 수 있도록 지도해야 하는 것을 알게 되었다.”라고 언급한 바와 같이 학교현장실습 경험이 이러한 변화에 영향을 미친 것으로 보인다.

예비수학교사 D는 실습 전에 이차함수의 그래프를 그리는 활동을 통해 지난 시간에 배운 내용을 복습하였고, 실습 후에는 학생들이 그래프를 그리는 동안 학생들의 풀이 과정을 둘러 보는 행동의 변화가 있었다.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 D는 “학교현장실습을 갔을 때에는 아이들이 이해하고 있는지 직접 확인하고 이해하지 않는다면 그 부분이 어디인지 확인해야 했다. 그래서 교실을 돌며 학생들이 잘 푸는 문제, 못 푸는 문제를 확인할 수 있고, 개인적으로 질문도 답을 줄 수 있어 이 활동을 이번 시연에 넣었다.”고 언급한 바와 같이 실습 후 학생들의 이해 수준을 파악하는 행동의 변화를 보였다.

4.2 학습목표 제시

예비수학교사들은 모두 지난 시간에 배운 내용을 정리하고 바로 학습목표를 제시하였으나 실습 후에는 학습목표를 제시하기 전에 학생들이 학습목표를 더 잘 이해할 수 있도록 학습목표와 연계된 활동을 추가하는 것을 관찰할 수 있었다.

예비수학교사 A는 실습 후에 실습 전에 언급하지 않던 항공사진을 통해 지도를 제작하는 방법인 삼각측량에 대한 교과서 내용을 제시하고 삼각비에 대해 안내한 후 학습목표를 제시하였다.

예비수학교사 A(실습 전): 우리가 지난 시간까지 배웠던 피타고라스 정리였고, 이번 시간에는 삼각비의 뜻을 배워 볼 건데, 우선 선생님이 학습목표 먼저 읽어볼게요. 삼각비의 뜻을 안다. 삼각비를 구할 수 있다.

예비수학교사 A(실습 후): 그러면 6.0 보면 지도는 어떻게 만들어질까요? 라고 묻고 있죠. 지도는 어떻게 만들어 지는 것 같아요? 옆에 보면 막 비행기 그려져 있죠. (중략) 이게 항공사진 측량을 하는 건데, 이게 지정한 그 지역에 가서 사진을 찍는 거라고 합니다. (중략) 학습목표 1번 보면 삼각비의 뜻을 안다. 2번 보면 삼각비를 구할 수 있다 자나요. 그런데 우리가 시간 상 1번 삼각비의 뜻을 안다. 이것까지만 해도 되게 많은 성취를 했다고 할 수 있어요.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “지난 시연 때는 삼각비에 대해 학생들이 스스로 생각해보도록 물었는데, 이번 시연 때는 그러한 활동과 더불어 교과서에 나온 내용을 통해 학습목표와 연관 지어 제시하였다.” 라고 언급한 바와 같이 실습 후에 교과서 내용과 연계하여 학습목표를 자연스럽게 제시하였다.

예비수학교사 B는 실습 후에 실습 전에 언급하지 않던 지난 시간에 배운 표를 만들어 연립 방정식의 해를 구하는 방법의 불편함을 언급한 후 학습목표를 제시하였다. 이는 지난 시간에 배운 표를 만들어 방정식의 해를 구하는 방법의 불편함을 해소하기 위해 이번 시간에 배운 내용을 안내함으로써 학생들의 동기를 유발하려는 시도로 보였다.

예비수학교사 B(실습 전): 자. 그러면 이번 수업의 학습목표 한 번 읽어볼까요. 하나, 둘, 식의 대입을 이용하여 연립 1차 방정식을 풀 수 있다.

예비수학교사 B(실습 후): 자. 그래서 이번 시간에는 저번 시간에까지 이 표를 만들어서 해봤는데, 표를 만들면, 표를 만들기도 귀찮고, 시간도 많이 걸리잖아요. 그죠? 그래서 이렇게 우리는 대입을 이용하여 (학습목표를 가리킴) 문제를 풀 거예요.

예비수학교사 C는 실습 후에 실습 전과 달리 일상생활과 윗놀이를 소재로 확률 계산의 필요성을 언급하며 학습목표를 제시하고, 교과서를 활용하여 수업 내용과 연계하였다.

예비수학교사 C(실습 전): 이제 오늘 진도를 넘어가도록 할게요. 한 번 여기에 있는 학습목표 읽어 볼까요. 시작.

예비수학교사 C(실습 후): 자. 그러면 오늘은 어 무엇을 할 거냐면, 확률을 계산을 할 건데, (중략) 우리 친구들 설날에 윗놀이해요? 윗놀이? 선생님은 맨 날 가족들이랑 윗놀이 하는데 이기는 편일까요? 지는 편일까요? (중략) 그래서 이번 시간에는 무엇을 계산할 수 있어야 한다? (판서된 학습목표에 밑줄을 치며) 확률을 계산할 수 있어야 하죠.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 C는 “지난 시연에는 학습목표를 읽고 지나갔지만 이번 시연에서는 [생각해 봅시다]라는 교과서 내용을 활용하여 수업목표를 제시하였다. 이렇게 제시하니 전보다 조금 자연스러워진 것 같다.”라고 언급한 바와 같이 교과서를 중심으로 학습 목표를 수업 내용과 연계하여 제시하는 변화를 볼 수 있었다.

예비수학교사 D는 실습 전과 후에 [생각 펼치기]에서 제시된 물 로켓이 가장 높이 올라가는 높이를 구하는 문제를 통해 학습목표를 제시하였고, 학습목표 제시에서 별다른 변화를 관찰할 수 없었다.

예비수학교사 D(실습 전): 그럼 이제 페이지 134쪽을 한 번 펴 봅시다. 네 [생각 펼치기]에 물 로켓 발사 대회라고 써 있어요. (중략) 그래서 이번 시간에는 이렇게 포물선으로 그려졌을 때, 가장 높이 있는 높이를 구하는 최댓값을 구해보도록 할거예요. 그래서 학습목표 한 번 읽어볼까요?

예비수학교사 D(실습 후): 그래서 이번 시간에 수업을 들어가도록 할 텐데, 교과서 134쪽에 [생각 펼치기]를 봅시다. ○○ 학생이 한 번 읽어 볼까요? 물 로켓 발사 대회, 네 잘 읽었네요. (중략) 그래서 어 오늘은 이차함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있다가 목뽀니다.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 D는 “학교현장실습에서는 교과서에 있는 [생각 펼치기]를 통해 문제를 풀며 목표를 안내해 주었는데, 이번 시연에도 [생각 펼치기]를 이용은 하였지만 대략적으로 문제를 풀어줬어야 했다고 생각하여 그 부분이 좀 더 개선되어야 할 것 같다.”라고 언급하면서 학교현장실습에서 [생각 펼치기]를 통해 문제를 풀고 학습목표를 안내하였으나 실습 후 수업에서는 이를 반영하지 못함을 반성하고 있다. 이는 학교현장실습의 수업에서 활용한 수업전략이 다음 수업에서 모두 반영되지 않음을 알 수 있다.

4.3 이해와 사고를 촉진하는 수업전략 활용

예비수학교사들은 개념 설명과 함께 학생들이 스스로 문제를 풀고, 발표할 시간을 주거나 학생들끼리 서로 토론할 시간을 주는 등의 수업 전략을 사용하였다. 실습 후에는 학생들이 스스로 푼 문제를 앞으로 나와 칠판에 직접 풀게 하거나 학생들이 틀린 부분에 대해 설명하도록 하였다. 또한, 학생들의 이해와 사고를 촉진시키기 위해 질문을 많이 사용하는데, 이는 질문전략 활용에서 언급하도록 하겠다.

예비수학교사 A는 실습 전에 삼각비에 대한 개념 설명 후 문제 풀이 시간을 주고 학생들에게 발표할 기회 제공하였으나 실습 후에는 학생들이 발표할 기회를 주지 못했다.

예비수학교사 A(실습 전): 이걸 토대로 한 번 문제 1번 (1)번에 각 A와 B에 삼각비를 한 번 구해보도록 합시다. (중략) 그러면 $\sin B$ 는 어떻게 되는지 한 번 발표해

볼까요? 그렇죠. $\sin B$ 는 17분에 15가 되고, 그 옆에 학생이 한 번 $\cos B$ 를 구해볼까요?

예비수학교사 A(실습 후): 그러면 이제 여러분이 직접 한 번 1번을 풀어 볼게요. 만약에 둘 다가 모르겠으면, 이해가 안 되면, 선생님을 불러주면 선생님이 가서 알려 주도록 하겠습니다.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “실습 학교에서 수학수업 분위기가 전반적으로 학생들이 나와서 문제를 푸는 분위기여서 그러한 수업에 조별 수업을 했는데, 시연 때는 학생들이 나와서 문제를 풀게 할 수가 없어서 수업 내용을 한정된 방법으로 제시한 것 같다.”라고 학교 현장실습의 수업에서 사용하던 방법 중 마이크로티칭에서 반영하지 못한 점을 언급하였다.

예비수학교사 B는 실습 전에 연립방정식에 대한 풀이를 그림을 통해 대입하는 방법을 설명한 후 대입하는 방법에 대한 문제를 풀어주고 학생 스스로 문제를 풀 수 있는 시간과 발표할 기회를 주었다. 실습 후에도 같은 방법으로 수업을 진행하였으나 그림으로 문제를 푸는 방법을 설명한 후 대입하는 방법을 설명하기 전에 학습목표와 연계하여 대입 방법을 설명하였다. 또한, 실습 전에는 문제를 푼 후 학생들에게 답을 발표하게 하였으나 실습 후에는 가상으로 학생들이 앞으로 나와 문제를 풀게 한 후 한 학생의 풀이가 잘못된 것을 지적하며 다른 학생에게 틀린 부분을 수정하도록 하였다.

예비수학교사 B(실습 전): 그런데 선생님이 이렇게 바꾸는 거를 너무 어려워요. 그래서 그림으로 한 번 생각해 보고, 식으로 바꾸는 연습을 한 번 해볼게요. (중략) 그러면 선생님이 풀어 준 것을 참고해서, 여러분들이 2번, 4번을 한 번 풀어보실래요. 자 다 풀었나요? ○○ 학생 답이 뭐죠? 네 맞았어요.

예비수학교사 B(실습 후): 자 선생님이 이 문제를 두 가지 방법으로 풀어 줄 거예요. 첫 번째 방법은 이런 식이 아니라 여러분들이 이해하기 쉽게 그림으로 한번 나타내 볼게요. (중략) 자 아까 학습목표에서 말했듯이 대입을 이용해서 할 거예요.

예비수학교사 B(실습 후): 이거는 그냥 문제만 풀면 재미가 없으니까 1번은 ○○가 나와서 풀고요. 2번은 ○○가, 3번은 ○○이가, 4번은 ○○이가 풀게요. (중략) 네 맞았어요. 어 4번이 조금 틀린 거 같아요. 그죠. ○○이는 $x = 1, y = -1$ 이라고 썼는데, 답은 뭔가요? 네 $x = 2, y = -1$ 이죠, 자 이 식에서 어디가 틀렸을까요? 한번 ○○이를 위해서 한 번 고쳐줘요.

이는 앞에서 예비수학교사 A와 다르게 마이크로티칭에서도 학생 풀이에 대한 활동도 가능함으로 보인 것이다. 수업 분석보고서에서 예비수학교사 B는 “수업에 참여할 기회를 제공하면 학생들도 더 집중을 할 수 있게 되고 수업한 내용 중에 모르는 부분을 알 수 있게 되어 다시

설명하거나 이해 못한 학생에게 따로 설명을 할 수 있게 되었다.”라고 언급한 바와 같이 실습 후 수업 중 학생 참여의 중요성을 높게 인식하게 되었다.

예비수학교사 C는 실습 전에 두 사건이 동시에 일어날 확률에 대해 설명한 후 교과서의 문제를 학생들이 스스로 풀고 풀이에 대해 발표할 시간을 주었고, 마무리 단계에서 페르마와 파스칼의 서신에 관련된 확률 문제를 활동지로 제시하고 다음 시간에 토론할 것을 안내하였다. 실습 후에도 같은 방식으로 수업을 진행하였다.

예비수학교사 D는 실습 전에 이차함수의 그래프를 여러 가지 유형으로 분류하여 최대, 최소를 구하는 방법을 설명하고, 초반에 제시한 물 로켓 문제를 학생 스스로 풀게 하였다. 실습 후에는 이차함수의 그래프의 유형별로 설명하고, 문제를 학생 스스로 푼 후 칠판에 문제를 풀게 하고 학생 풀이에 대해 부연 설명하는 수업전략의 변화를 관찰할 수 있었다.

예비수학교사 D(실습 전): 그래서 우리 이렇게 다섯 가지의 그래프를 해 봤으니까 이제 아까 물 로켓 문제 기억나요? 이걸 한 번 풀어보도록 할까요? ○○ 학생 어떻게 나왔나요?

예비수학교사 D(실습 후): 그럼 수업을 잘 이해했는지 확인하기 위해 136쪽에 예제 1번 밑에 1번에 3번을 풀어보도록 합시다. 1번에 3번 ○○ 학생 나와서 풀어 보세요. 그래프를 그리지 않고도 최솟값 또는 최댓값을 구할 수 있겠죠. (중략) 네 잘 풀었네요. 보면 x 제곱 앞의 계수가 양수기 때문에 최솟값만을 갖고, 꼭짓점이 $(-2, 10)$ 이므로 $x = -2$ 에서 최솟값 -10 을 가짐을 알 수 있겠죠.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 D는 “학교현장실습을 가보니 대부분의 수업이 아이들의 참여로 이루어지는 수업이었다. 아이들이 나와서 문제를 풀고 어떻게 풀었는지 설명도 하는 방식이었다. 그래서 시연에 적용하려고 나와서 문제를 풀어보게는 하였는데, 설명은 내가 직접 하였다.”라고 언급한 바와 같이 학교현장실습의 경험을 모두 반영하지 못했지만, 일부 수업전략의 변화에 영향을 미친 것으로 보인다.

4.4 정확한 내용 제시와 설명

예비수학교사들은 교과서를 중심으로 학습 내용을 제시하고, 학생들이 친근함을 느끼는 소재를 활용하거나 학생들이 이미 알고 있는 내용을 통해 수업 내용을 설명하였다. 실습 후에는 학생 이해를 높이려고 학생들의 참여를 유도하며 수업 내용을 제시하였다.

예비수학교사 A는 실습 전에 교과서의 [생각 펼치기]의 예를 통해 직각삼각형의 비를 구하고 각 변 사이에 길이의 비가 일정하다는 것을 통해 삼각비를 정의하였고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결하였다. 또한, 교과서의 [의사소통]에서 직각삼각형이 아닌 도형에서 삼각비가 성립하지 않음을 설명하였다. 실습 후에 두 직각삼각형의 예제를 통해 학생들이 직접 직각삼각

형의 각 변의 길이의 비가 같다는 사실을 알아보도록 하였고, 이를 통해 삼각비를 정의하였다. 그러나 학생들이 직접 길이의 비가 같다는 사실을 발견하도록 시간을 많이 소비하여 실습 전에 풀었던 [의사소통] 문제를 활용하지 못하였다.

예비수학교사 A(실습 전): 그리고, 생각을 다지는 [의사소통] 한 번 볼게요. (중략) 이 다음 대화에 주어진 삼각형에서 삼각비를 구하지 못한 이유에 대해 한 번 이야기 해보라고 하고 있어요.

예비수학교사 A(실습 후): 문제를 통해서 실제 숫자들을 대입해서 한 번 알아보도록 합시다. 예제 202쪽에 예제 볼게요. 각 A에 삼각비 한 번 구해 볼게요.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “지난 시연에는 욕심이 많아서 최대한 많은 내용을 전달해주고자 했는데 이번 시연에는 학생들이 많은 내용이 아닌 정확한 내용을 알 수 있도록 하고자 하였다. 실습 때 빠르게 진행을 하면 오히려 질문이 많이 들어오거나 무기력해지는 모습을 보고 느리더라도 한 번에 자세히 하는 것이 낫겠구나라고 느꼈다.” 라고 언급한 바와 같이 수업 내용을 제시하는 방법을 바꾸고 수업 내용을 줄이는 등의 변화를 볼 수 있었다.

예비수학교사 B는 교과서의 [생각 펼치기]의 예를 통해 대입을 이용하여 연립방정식을 푸는 방법을 설명하였고, 이때 그림을 그려 푸는 방법과 식을 이용하는 방법을 활용하였다. 대입하는 방법에 대한 문제를 예비수학교사가 시범을 보이고 학생들이 나머지 문제를 해결하도록 한 후 두 식 중 어떤 것을 대입하는 것이 편리한지에 대해 설명하였다. 실습 후에는 그림을 그려 푸는 방법에 대한 설명을 간단히 하고, 교과서의 (예제 1)을 추가적으로 풀어 주었다. (예제 1)은 방정식이 어떤 문자로 정리되어 있지 않는 것으로 어떤 방정식을 정리할 것인지에 대해 학생들에게 질문하면서 어떤 식을 대입할 것인지를 학생들에게 생각하도록 하였다.

예비수학교사 B(실습 전): 그런데 1번을 x 로 정리하는 게 편할까요? y 로 정리하는 게 편할까요?

예비수학교사 B(실습 후): 자. 그러면 그 밑에 있는 (예제 1번)을 볼게요. (중략) 그런데, 이번 두 식은 1번 식이랑 2번 식이 다 정리가 안돼 있어요. 좌변에 좌변, 우변이면 우변으로, 그죠? 그래서 우리는 정리를 해줄 거예요.

예비수학교사 C는 실습 전에 [생각 펼치기]의 (생각 2) 문제를 통해 사건이 동시에 일어날 확률을 계산하는 방법에 대해 문제를 통해 설명하고, 교과서에 제시되어 있지 않는 제비뽑기 문제를 학생들에게 제시하였다. 실습 후에 교과서를 바꾸고 [생각해 봅시다]의 문제를 통해 단계적으로 사건이 동시에 일어날 확률을 계산하는 방법에 대해 설명하였다.

예비수학교사 C(실습 전): 자 여러분은 제비뽑기를 할 때, 순서에 민감하나요? 순서에 민감하지 않아요? (중략) 그런데, 과연 진짜 먼저 뽑는 게 유리한지, 오늘

수업을 다 들으면, 같이 한 번 더 다시 생각해 보도록 해요.

예비수학교사 C(실습 후): 자 그러면 교과서 217쪽 우리 [생각해 봅시다] 1, 2, 3 번이 있죠. 1, 2, 3번을 풀어보세요.

예비수학교사 C의 수업 분석보고서에 이와 관련된 자세한 사항이 언급되지 않았으나 학습목표 제시에서 언급한 바와 같이 지난 수업의 반성을 통해 자연스러운 수업 진행을 위해 교과서와 수업 내용을 바꾼 것으로 판단된다.

예비수학교사 D는 이차함수의 그래프를 여러 가지로 분류하고 최대, 최소를 구하는 방법을 설명하고, 그래프를 그리지 않고 이차함수의 식을 통해 최대, 최소를 구하는 방법을 제시하였다. 또한, 초반에 제시한 물 로켓 문제를 다시 제시하여 학생들이 직접 풀게 하였다. 실습 후에는 실습 전과 같은 방법으로 최대, 최소를 구하는 방법을 설명하였다.

정확한 내용과 설명에 대해 수업 분석보고서에서 예비수학교사 B는 “학생들이 이해하기 쉽게 말을 풀어서 설명하는 것이 늘었으나 필요한 말만 조리 있게 하는 것이 개선되지 않았다.” 라고 언급하면서 학습 내용을 명확히 설명하는 어려움에 대해 더 많은 개선이 필요함으로 제시하고 있다. 또한, 예비수학교사 D는 “학교현장실습을 할 때 부등식 부분을 하였다. 수업을 진행할 때 식을 정리하는 부분에서 이항하고 양변에 나누고, 양변에 곱하고라는 용어를 사용하도록 노력해서 이번 시연에서도 정확한 용어를 사용하려고 노력하였다.” 라고 언급하면서 정확한 용어 사용의 중요성을 인식하고 자신의 수업에서 이를 반영하려고 노력하였다.

4.5 수업자료 또는 매체의 활용

수업자료의 활용에서 일부 예비수학교사들은 보조학습 자료로 복습을 위한 활동지나 배운 내용을 적용해 보는 활동지를 사용하였다. 실습 후에는 교과서의 활용도가 높아졌고, 판서의 효율적인 활용에서 변화를 관찰할 수 있었다.

예비수학교사 A와 B는 실습 전과 후에 수업의 변화를 관찰할 수 없었다. 예비수학교사 C는 실습 전에 숙제로 내준 문제를 풀어주면서 남학생과 여학생 모양의 스티커가 붙은 자석을 칠판에 붙이며 설명하였고, 배운 내용을 활용할 수 있는 활동지를 학생들에게 나누어 주고 다음 시간에 관련 내용에 대해 토론할 것을 안내하였다. 실습 후에 도입 부분을 수정하면서 학생 모양의 스티커가 붙은 자석을 사용하지 않고, 실습 전과 같은 활동지만 사용하였다. 예비수학교사 D는 실습 전과 후에 지난 시간에 배운 내용을 복습하는 활동지를 사용하였다.

예비수학교사 C(실습 전): 자 그러면 선생님이 뒤로 넘겨 보면 수업하기 전에 나눠준 활동지가 있을 거예요. 자 이 활동지를 같이 읽어 볼게요. (중략) 이 밑에 답장을 한 번 생각해 보고, 다음 시간에 이 답장에 대해 토론해 보는 시간을 가지도록 할게요.

예비수학교사 C(실습 후): 그래서 오늘 나눠준 활동지를 보면요, 자 실제로 수학자들이 게임을 하다가 고민에 빠져서 이 편지, 편지가 고민이거든요. (중략) 자 어쨌든, 그 결론을 여러분들이 생각해 와서 다음 시간에 발표하도록 할게요.

예비수학교사 D(실습 전): 그래서 프린트 나눠준 걸 보면, 지난 시간 복습이라고 있죠. 이거 한 번 풀어보세요.

예비수학교사 D(실습 후): 그래서 다 잘 이해했는지 확인하기 위해 지난 프린트 나눠준 걸 한 번 풀어보도록 합시다. 전번 시간에 했던 거를 잘 기억하고 풀어보세요.

예비수학교사 C가 실습 전에 사용하였던 학생 모양의 스티커가 붙은 자석을 실습 후에 사용하지 않은 것에 대해 수업 분석보고서에서 “지난 번 시연에서는 자석을 이용하여 문제를 풀고 교과서에 나와 있지 않은 문제를 다루는 시간이 있었다. 하지만 이번 시연에서는 교과서 외의 문제는 삭제하고 오로지 교과서에 충실했다.”라고 언급하고 있다. 또한, “수학 교사의 가장 좋은 수업자료는 판서인 것 같다. 실습했던 학교에 수학교실이라는 교과교실이 있어서 참관해보았는데 그 교실에서 강의식 수업을 할 때에는 책상배치와 전자칠판의 사용이 오히려 학생들을 집중력을 떨어트리는 것 같았다. 하지만 수학은 강의식 수업이 더 많은 것이 사실 이므로 판서를 효율적으로 잘하는 교사가 수업 매체를 잘 이용하는 교사라고 생각한다.”라고 언급한 바와 같이 학교현장실습의 경험에 따라 매체 활용에 대한 예비수학교사들의 인식에 영향을 미치는 것으로 보인다.

또한, 실습 전과 달리 판서를 더 효율적으로 활용하였다. 이에 대해 수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “실습 때 첫 수업을 하고 판서 지적을 받은 이후 점심시간이나 수업이 없는 시간에 수학교과실에 가서 판서 연습을 많이 했다. 아직 한글은 좀 더 연습해야 하지만 숫자나 문자는 많이 개선되었다.”라고 언급하고 있다.

4.6 질문전략 활용 및 피드백 제공

예비수학교사들은 모두 질문전략을 많이 사용하였으나 단순히 배운 내용에 대한 확인이나 예비수학교사가 제시한 내용에 대해 답하는 수준이었다. 실습 후에도 이러한 질문전략 활용에서는 큰 변화를 관찰할 수 없었다. 또한, 학생들이 질문할 기회를 제공하거나 학생들의 사고나 이해를 촉진시키는 질문전략과 학생들의 반응에 따른 적절한 피드백 제공에 대해서는 실습 전과 후에 거의 관찰되지 않았다.

예비수학교사 A는 실습 전에 지난 시간에 배운 내용에 대해 확인하는 질문, 삼각비를 구하는 과정에서 변 사이의 길이의 비를 묻는 질문, 교과서 문제에 대한 답을 묻는 질문, [의사소통] 문제에서 삼각비를 구하지 못하는 이유에 대한 질문 등을 하였고, 모든 질문에서 학생들의

대답을 기다리고 일부 질문에 대해서는 특정 학생을 지목하여 답을 말하도록 하였다. 실습 후에 질문전략의 활용에 큰 변화가 관찰되지 않았다.

예비수학교사 A(실습 전): 그러면 $\sin B$ 는 어떻게 되는지 한 번 발표해 볼까요?
그렇죠. $\sin B$ 는 17분에 15가 되고, 그 옆에 학생이 한 번 $\cos B$ 를 구해볼까요?

예비수학교사 A(실습 후): 선생님이 알려주기 전에 여러분들이 한 번 생각을 해 볼까요? 삼각비? 웬지 뭐일 것 같아요? ○○ 학생은? 그죠. 삼각형이 비. 삼각형 어떤 거에 대한 비일까? ○○야?

수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “효율적인 질문을 많이 하지 못했다. 그리고 학생들이 직접 해볼 수 있을 법한 것까지 다 설명해 준 게 아쉽다.”라고 반성하고 있다. 예비수학교사 B는 실습 전에 연립방정식을 푸는 과정에서 단순하게 대답할 수 있는 질문과 문제에 대한 답을 묻는 질문을 주로 하였고, 대입하는 방법을 설명할 때, 주어진 식에서 x 와 y 중 어느 것을 대입하는 것이 편하고 왜 그런지에 대한 질문을 하였다. 학생들이 바로 답할 수 있는 질문을 주로 하였고, 일부 질문에 대해서는 특정 학생을 지목하여 답을 말하도록 하였다. 실습 후에 질문전략의 활용에서 큰 변화가 없었다.

예비수학교사 B(실습 전): 그 다음에 계산을 다하고, 이 배 하나를 뒤로 바꿨죠?
그렇죠. 사과 2개로 바꿨죠. 그러면 이게 사과 총 5개가 되는 거죠. 그죠. 그래서 그리고 이거를 얼마주고 샀다? 5000원 그죠.

예비수학교사 B(실습 후): 사과 3개인 거를 배로 집어넣는 게 편할까요? 아니면 배 하나에 사과를 2개 집어넣는 게 편할까요? 네 배에다가 사과를 넣는 게 편하겠죠. 그죠. 자 그래서 위에다 배 대신에 사과를 집어 넣어보면 사과가 총 몇 개가 되죠? 네 5개가 되죠.

예비수학교사 C는 실습 전에 지난 시간에 숙제로 내준 문제에 대해 풀이를 묻는 질문, 문제 풀이 과정에서 경우의 수나 확률을 묻는 질문을 주로 하였다. 예비수학교사 자신이 질문하고 자신이 대답하는 형식으로 질문이 이루어졌고, 일부 문제에 대해서만 학생들의 대답을 기다리는 것을 관찰할 수 있었다. 실습 후에 질문전략의 활용에서 큰 변화가 없었다.

예비수학교사 C(실습 전): 자 여러분은 동전 1개와 동전 1개와 그리고 주사위 1개를 던졌을 때, 나올 수 있는 모든 경우의 수는 몇 가지인가요? 몇 가지죠? 동전 1개는 나올 수 있는 경우의 수가 앞, 뒤 2가지 그리고 주사위는 그렇죠. 6가지 그래서 총 몇 가지? 12가지가 되죠.

예비수학교사 C(실습 후): 그러면 여기 전체에 일어날 수 있는 경우의 수 몇 가지예요? 12고, 그리고 지금 사건 문제에서 묻는 사건이 앞면이 나오고, 5이하가

나오는 사건이죠. 그래서 몇 이라고 쓰면 되요? 5 나왔었더니 12분에 5가 나오죠.

수업 분석보고서에서 예비수학교사 C는 “시간에 쫓겨 학생들이 말하기 전에 내가 먼저 답을 말하고 있지 않는지 또는 정답을 유도하고 있지는 않은지 반성하게 되었다. 실습에서 학생들에게 생각할 시간, 문제 풀 시간을 제공하는 점이 제일 어려웠다. 학생들마다 속도 차이가 있기 때문에 문제를 풀라고 했을 때 이미 다 풀고 가만히 있는 학생, 시간을 계속 줄 수 없는 상황에서 여전히 풀지 못하고 있는 학생이 같은 반에 있기 때문이다. 그래서 실습에서는 수업 시간 맞추기 정도로 사용했는데 어떤 방법이 현명한 것인지 계속 고민해 봐야할 것 같다.”라고 언급한 바와 같이 예비수학교사들은 질문과 문제를 해결하는 시간을 주는 것에 대해 많은 어려움을 느끼는 것으로 보인다.

예비수학교사 D는 실습 전에 지난 시간에 배운 내용에 대해 확인하는 질문, 문제 풀이 과정에서 꼭짓점의 좌표나 최댓값과 최솟값을 묻는 질문, 두 가지 유형의 그래프에서 최댓값과 최솟값을 구하는 방법의 차이를 묻는 질문 등을 하였다. 질문에서 주로 학생들의 대답을 기다리고, 일부 질문에 대해서 특정 학생을 지목하여 답을 말하도록 하였다. 실습 후에 질문전략의 활용에서 큰 변화가 없었다.

예비수학교사 D(실습 전): 그럼 우리 이렇게 네 가지의 그래프를 해 봤으니까 한번 이 그래프도 풀어 보도록, (중략) 꼭짓점은 어떻게 되나요? ○○ 학생? 네. (3, 1)이 되죠.]

예비수학교사 D(실습 후): 그래서 이 두 가지의 공통점이, 두 가지의 차이점을 알 수 있나요? ○○ 학생 뭘까요? 차이점이?

수업 분석보고서에서 예비수학교사 D는 “학교현장실습을 할 때 항상 문제를 풀거나 개념을 알려주는 과정에서 아이들이 잘 생각하고 이해하고 있는지 확인하기 위해 발문이 중요함을 느꼈다. 수업은 혼자 하는 것이 아니라 같이 하는 것이므로 학교현장실습을 할 때에는 질문을 어떻게 해야 하나 고민을 많이 했었다.”라고 언급한 바와 같이 학교현장실습을 통해 질문전략 활용에 대한 중요성을 인식하고 많은 고민을 하였으나 실습 후 수업에서는 질문전략의 활용에 변화가 없는 것으로 볼 때, 이러한 전략의 활용이 쉽지 않음을 알 수 있다.

5 결론 및 제언

본 연구에서는 예비수학교사들이 학교현장실습을 경험하기 전과 후에 수업능력에 어떠한 변화가 있는지를 조사하기 위해 실습 전과 후에 두 차례의 마이크로티칭을 실시하고, 마이크로티칭이 녹화된 자료와 수업 분석보고서를 바탕으로 예비수학교사들의 수업을 비교·분석하였다. 본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 예비수학교사들은 실습 전과 후에 다양한 변화가 있었다. 실습 후 가장 큰 변화를 보인 부분은 학생들의 이해와 학생 참여 측면으로, 예비수학교사들은 실습 전에 단순히 사전 지식과 학습목표를 제시하거나 설명 중심으로 수업을 진행하였으나 실습 후에 수업 내용과 연계하여 사전 지식과 학습목표를 제시하고, 학생 이해 측면을 고려하여 수업 내용의 소재와 설명 방식을 바꾸거나 학생들의 풀이 과정을 살펴보는 등의 변화이다.

특히, 예비수학교사들은 학생들의 수업 참여를 위해 학생들이 수업 중 푼 문제를 칠판에 나와 풀고 설명하도록 하거나 풀이 중 잘못된 점을 학생들이 스스로 찾도록 하는 등의 변화를 보였다. 학교현장실습이 중등 예비수학교사들의 교사의 지식에 대한 인식의 변화에 대한 연구 [19]에서 예비수학교사들은 실습 전과 후에 모두 학생 이해 영역의 지식들을 가장 필요하다고 인식하고, 이와 관련된 지식은 학교현장실습의 수업 경험이 도움이 된 것으로 언급한 바와 같이 실제 학교현장실습을 경험한 예비수학교사들의 수업에서 이러한 수업능력의 변화를 보였다.

실습 후 자신의 수업에서 개선된 점에 대해 예비수학교사 B는 “수업을 하는 것에 대한 자신감이 생겼고, 학생들과 소통할 수 있는 것을 배웠으며, 학생들의 이해 수준이 어느 정도 인지 알게 되어 형성평가 문제를 구성할 때 학생들을 생각하고 흥미를 유발 시킬만한 문제를 만들려고 노력했다.” 라고 하였고, 예비수학교사 D는 “학생들과 소통하고 학생들과의 관계를 좀 더 생각하며 수업을 준비하려고 생각하는 부분이 달라졌다.” 라고 언급하는 바와 같이 예비수학교사들은 학교현장실습의 경험을 통해 학생들의 이해와 학생 참여 측면에서 긍정적인 변화를 보였다. 이는 교수경험이 없는 예비수학교사들은 스스로 어떻게 가르칠 것인가를 고민하는 반면, 교수경험이 많은 예비수학교사들은 배우는 학생들이 무엇을 알고 무엇을 모르는지에 더 관심이 많다. 이것은 교수경험이 많고, 교수학적 지식이 확장되어 감에 따라 교수과정에 관한 관점이 전달 관점에서 대상 학생들에 의한 구성 관점으로 바뀌어 가는 것을 의미한다 [3]. 따라서 예비수학교사들이 학생 이해와 참여에 관련된 수업능력을 지속적으로 향상시킬 수 있도록 교원양성기관에서는 학교현장실습과 같이 실제 수업을 경험할 수 있는 다양한 프로그램을 제공하고, 학교현장실습과 연계한 교육과정의 운영이 필요하다.

둘째, 예비수학교사들은 실습 후 교과서 활용도가 높아지는 변화를 보였다. 실습 전에 예비수학교사들은 자신의 경험에 비추어 사전 지식과 학습목표를 제시하거나 수업 중 교과서에 제시되지 않은 예시들을 활용하였으나 실습 후에 교과서를 활용하여 사전 지식과 학습목표를 안내하고 수업을 진행하였다. 이와 관련하여 수업 분석보고서에서 예비수학교사 A는 “교과서나 지도서에 수업 내용과 관련하여 제시할 내용이 굉장히 많았다. 지도안을 쓸 때뿐만 아니라 수업을 할 때도 많이 참고하면 좋을 것 같다고 생각했다.” 라고 하였고, 예비수학교사 D는 “학교현장실습에서는 모든 문제를 교과서 문제를 활용하여 개념과 문제풀이 방법을 정리하였다.” 라고 언급하고 있다. 또한, 수학교사의 교과서 및 교사용 지도서 활용도 조사에 대한 연구 [9]에서 수학교사들은 수업목표, 수업내용, 교수법 선정 등에서 수학 교과서 및 교사용

지도서를 가장 많이 활용한다는 결과에서 보듯이 학교현장실습에서의 수학 교과서의 활용 경험을 통해 예비수학교사들도 수학 교과서의 활용도가 높아졌다.

그러나 교과서 활용에 대해서 예비수학교사 C는 “실습 기간 동안 실제 현상에서 예시를 들어 수업을 하려고 했는데 알려져 있는 대부분의 내용들이 학생들과 관련이 없는 내용이어서 더 적합한 예시를 찾는 것이 너무 힘들고 어려웠다. 교사들을 위해 지금 교과서보다 더 현실 적합한 예시들을 제공하는 지도서가 있었으면 좋겠다.” 라고 언급하고 있다. 이에 대해 김민혁 [9]은 교사용 지도서는 문제 풀이나 문제해설에 관한 내용을 다루기보다 실제적으로 교사들이 다양한 환경 속에서 학생들을 지도할 때 유용하게 활용할 수 있는 내용을 포함하여 교사를 충분히 지원할 수 있는 역할을 할 수 있어야 하고, 수학교사가 될 예비교사들에게도 교과서와 교사용 지도서를 효과적으로 활용할 수 있는 방법에 대한 교육과 연구가 필요하다고 언급하고 있다. 따라서 수학교사가 될 예비수학교사들이 가장 많이 활용하는 교과서와 교사용 지도서가 실제 수업에서 효과적으로 수업을 지원할 수 있도록 학생들의 성향을 반영한 다양한 수업 자료 제공과 이에 따른 효율적인 교수 방법 및 평가 방법 제시 등 다양한 역할을 할 수 있도록 하고, 아울러 교원양성기관에서는 교과서와 교사용 지도서를 효율적으로 활용하는 방법에 대한 연구와 함께 이를 활용한 교육 프로그램을 예비수학교사들에게 제공해야 한다.

셋째, 예비수학교사들은 실습 후에도 여전히 변화되지 않는 부분도 있었다. 단순히 배운 내용에 대한 확인이나 교사가 제시한 내용에 대해 간단히 답하는 수준의 질문전략 활용은 실습 전과 후에 거의 변화가 없었고, 학생들이 질문할 기회를 제공하거나 학생들의 사고나 이해를 촉진시키는 질문전략과 학생들의 반응에 대한 적절한 피드백 제공에 대해서는 실습 전과 후에 거의 활용하지 못하였다. 예비수학교사들의 학교현장실습의 수학수업에서 겪는 어려움에 대한 연구 [18]에서 예비수학교사들은 학생들의 수학적 사고를 촉진하는 질문의 활용을 가장 어려워하고, 초임교사들이 수학수업에서 겪는 어려움 [15]에서 초임교사들은 확산적이고 개방적인 발문 전략을 사용하는데 어려움을 느낀다고 언급하고 있다. 이는 수업 경험이 많지 않는 예비수학교사와 초임교사 모두 질문전략의 다양한 활용에 대해 어려움을 느끼는 것이다. 따라서 교원양성기관에서는 예비수학교사들이 질문 전략에 대한 수업능력 향상을 위해 수학수업에서 활용할 수 있는 효율적이고 다양한 질문 방법과 이러한 질문의 활용 시 학생들의 반응과 효과적으로 피드백을 제공하는 전략 등에 대한 지속적인 연구가 필요하고, 이를 반영한 체계적인 교육과정의 개발 및 운영이 필요하다.

마지막으로, 본 연구는 예비수학교사들의 학교현장실습 전과 후의 수업능력의 변화를 조사한 것으로, 더 나아가 예비수학교사들의 수업능력을 향상시킬 수 있는 구체적인 방법과 학교현장실습 후 변화가 없는 질문 활용 능력을 향상시키는 방법 등에 대한 많은 연구가 필요하고, 이러한 연구를 바탕으로 예비수학교사들에게 제공된 교육 프로그램에서 예비수학교사들의 수업능력이 어떻게 변화하는지에 대한 더 구체적인 연구도 필요하다.

References

1. Y. N. CHO, Microteaching and elementary pre-service teacher education; pre-service students' cognition and self-evaluation on microteaching, *The journal of elementary education* 24(1) (2011), 65–84. 조영남, 마이크로티칭과 초등 예비교사교육; 초등 예비교사들의 인식과 자기 평가를 중심으로, *초등교육연구* 24(1) (2011), 65–84.
2. H. HAN, A study on pre-service mathematics teachers' perceptions of the role and teaching guidance of cooperating teachers in mathematics teaching practicum, *Journal of the Korean School Mathematics Society* 17(4) (2014), 747–769. 한혜숙, 수학과 수업실습에서 실습지도 교사의 지도 활동 및 역할에 관한 교육실습생들의 인식 연구, *한국학교수학회논문집* 17(4) (2014), 747–769.
3. Y. S. KANG, S. A. JUN, An inquiry on the building process of pedagogical content knowledge of prospective mathematics teachers; Centered at function concepts, *The Mathematical Education* 45(2) (2006), 217–230. 강윤수 전성아, 수학과예비교사들의 교수학적지식 형성 과정 탐구; 함수 개념을 중심으로, *수학교육* 45(2) (2006), 217–230.
4. H. Y. KANG, A study on utilization of teaching-learning portfolio for improvement of teaching competency of pre-service mathematics teacher, *School Mathematics* 16(3) (2014), 567–584. 강현영, 중등예비수학교사의 수업능력 향상을 위한 교수-학습 포트폴리오 활용방안 연구, *학교수학* 16(3) (2014), 567–584.
5. Korean Educational Development Institute, 4-cycle evaluation manual of teacher education institution in 2016, CRM 2016-60, 2016. 한국교육개발원, 2016년 4주기 교원양성기관 평가편람, 연구자료 CRM 2016-60, 2016.
6. The Korean Society for the Study of Teacher Education, Theory and practice of teaching practice, Seoul: Kyoyookkwahaksa, 2001. 한국교원교육학회, 교육실습의 이론과 실제, 서울: 교육과학사, 2001.
7. S. KWON, An investigation on the teaching activities of guidance teachers in planning a mathematics lesson in teaching practicum by student teachers, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 15(2) (2011), 333–359. 권성룡, 수학 수업 준비과정에서 실습 지도 교사의 지도 활동 고찰, *한국초등수학교육학회지* 15(2) (2011), 333–359.
8. J. KWON, Changes in teaching behaviors and awareness of pre-service mathematics teachers by using survey on self-reflection during education practices, *Journal for History of Mathematics* 27(5) (2014), 365–384. 권종겸, 반성적 수업 분석지를 활용한 교육실습에서 중등수학 예비교사의 교수행동 및 인식 변화, *한국수학사학회지* 27(5) (2014), 365–384.
9. M. KIM, Secondary mathematics teachers' use of mathematics textbooks and teachers' guide, *School Mathematics* 15(3) (2013), 503–531. 김민혁, 수학교사의 교과서 및 교사용 지도서 활용도 조사, *학교수학* 15(3) (2013), 503–531.
10. Ministry of Education and Science Technology, Practical manual of teacher certification, Ministry of Education and Science Technology, 2008. 교육과학기술부, 교원자격검정 실무편람, 교육과학기술부, 2008.
11. H. Y. MUN, S. KWON, The effect of mathematics teaching experience during the teaching practicum on pre-service elementary teachers' beliefs about mathematics, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 14(2) (2010), 487–521. 문효영 권성룡, 교육실습에

- 서의 수학 수업이 초등예비교사의 수학에 관한 신념에 미치는 영향, *한국초등수학교육학회지* 14(2) (2010), 487-521.
12. Y. S. NAM, P. K. JEON, A case study on elementary pre-service teachers' pedagogical content knowledge of mathematics that learned in the course of student teaching, *The Mathematical Education* 45(1) (2006), 75-96. 남윤석 전평국, 교육실습 과정에서 배우는 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 사례연구, *수학교육* 45(1) (2006), 75-96.
 13. J. K. NAM, *Theory and practice of teaching practice*, Seoul: Kyoyookkwahaksa, 1998. 남정길, 교육실습의 이론과 실제, 서울: 교육과학사, 1998.
 14. NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
 15. M. PARK, H. AHN, M. NAM, The difficulties experienced by the novice elementary school teachers in the mathematics classes, *Journal of the Korean School Mathematics Society* 8(2) (2005), 291-314. 박만구 안희진 남미선, 초등학교 초임교사들이 수학수업에서 겪는 어려움, *한국학교수학회논문집* 8(2) (2005), 291-314.
 16. S. K. SHIM, H. S. YUN, A study on mathematics pre-service teachers' teaching behaviors and changes in microteaching, *The Mathematical Education* 51(2) (2012), 131-144. 심상길 윤혜순, 마이크로티칭에서 수학 예비교사들의 수업 행동과 변화에 대한 연구, *수학교육* 51(2) (2012), 131-144.
 17. S. K. SHIM, K. S. LEE, A study on the knowledge formation and utilization of computer among beginning secondary mathematics teachers, *The Mathematical Education* 52(2) (2013), 163-174. 심상길 이강섭, 중등 초임수학교사들의 컴퓨터 관련 지식의 형성과 활용에 대한 연구, *수학교육* 52(2) (2013), 163-174.
 18. S. K. SHIM, K. S. LEE, Perceptions of pre-service mathematics teachers' teaching practicum and difficulties of mathematics instruction, *The Mathematical Education* 52(4) (2013), 517-529. 심상길 이강섭, 예비수학교사들의 학교현장실습에 대한 인식과 수학수업에서 겪는 어려움, *수학교육* 52(4) (2013), 517-529.
 19. S. K. SHIM, K. S. LEE, Effect of teaching practicum for pre-service mathematics teachers' perception changes about teacher's knowledge, *The Mathematical Education* 54(4) (2015), 351-363. 심상길 이강섭, 학교현장실습이 중등 예비수학교사들의 교사의 지식에 대한 인식 변화에 미친 영향, *수학교육* 54(4) (2015), 351-363.