



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2022년 2월

교육학석사(수학교육)학위논문

수학적 주목하기에 관한 예비 중등교사들 간의 차이 발생 요인 분석

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

유 지 원

수학적 주목하기에 관한 예비 중등교사들 간의 차이 발생 요인 분석

A study on Analyzing the Difference Factors Occurred
in the Pre-service Secondary Teachers on the
Mathematical Noticing

2022년 2월

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

유 지 원

수학적 주목하기에 관한 예비 중등교사들 간의 차이 발생 요인 분석

지도교수 황 혜 정

이 논문을 교육학석사(수학교육전공)학위 청구 논문으로
제출함.

2021년 10월

조선대학교 교육대학원

수학교육전공

유 지원

유지원의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 이 관 규 인

심사위원 조선대학교 교수 오 동 렬 인

심사위원 조선대학교 교수 황 혜 정 인

2021년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

I. 서론	1
II. 이론적 배경	5
A. 수업비평문 개발	5
1. 수학 교과 역량	5
2. 수업비평 및 이에 관한 선행 연구	8
B. 수학적 주목하기	11
1. 수학적 주목하기와 수업비평	11
2. 수학적 주목하기의 분석 기준에 관한 선행연구 분석	13
III. 연구 방법	18
A. 연구 일정	18
B. 수업비평문 마련	18
1. 수업비평문(초안) 마련을 위한 선행연구	18
2. 수업비평문(수정안) 마련을 위한 실험	20
3. 수업비평문(최종안) 마련	21
C. 예비 중등교사의 수학적 주목하기 차이 분석	22
1. 연구 대상자	22
2. 자료 분석 방법	23

IV. 연구결과	27
A. 수업비평문 개발	27
1. 수업비평문(초안) 마련	27
2. 수업비평문(수정안) 마련	31
3. 수업비평문(최종안) 마련	34
B. 수업비평문에 나타난 예비교사들의 수학적 주목하기 분석	39
1. 주제 차원에서 수학적 주목하기 비교	39
2. 주제 차원에서 수학적 주목하기 비교	41
a. 교수 활동	41
b. 수업 관리	41
c. 학습 환경	42
d. 수학학습과제	43
e. 수학적 의사소통	44
f. 수학적 아이디어	45
3. 견지 차원에서 수학적 주목하기 비교	47
a. 기술적 견지	47
b. 평가적 견지	47
c. 해석적 견지	48
V. 결론 및 제언	52

표 목 차

<표 II-1> 선행연구에서의 수학적 주목하기 분석 기준	15
<표 III-1> 예비교사의 주목하기 분석 기준의 하위요소 및 의미	26
<표 IV-1> 본 연구에서의 수업비평문(초안) 마련 과정	27
<표 IV-2> 본 연구에서의 수업비평문(수정안) 마련 과정	31
<표 IV-3> 본 연구에서의 수업비평문(최종안) 마련 과정	34
<표 IV-1> 예비교사들의 수학적 주목하기 분석 결과	40

ABSTRACT

A study on Analyzing the Difference Factors Occurred in the Pre-service Secondary Teachers on the Mathematical Noticing

Yu Ji-won

Advisor : Prof. Hwang Hye-jeang Ph.D.

Major in Mathematics Education

Graduate School of Education Chosun University

Recently, in the field of mathematics education, mathematical noticing has been considered as an important element of teacher expertise. The meaning of mathematical noticing is the ability of teachers to notice and interpret significant events among various events that occur in mathematics class. This study attempts to analyze the differences of pre-service secondary teachers' mathematical noticing and confirm the factors that cause the differences between them. To accomplish this, the items on class critiques were established to identify pre-service secondary school teachers' mathematical noticing, and each of 18 pre-service secondary mathematics teachers were required to write a class critique by watching a video in which their micro-teaching was recorded. It was that the teachers' mathematical noticing can be identified by analyzing their critiques in three dimensions such as actor, topic, and stance. As a result, there were differences in mathematical noticing between pre-service secondary mathematical teachers in terms of topic and stance dimensions. The result suggests that teachers' mathematical noticing can be differentiated by subject matter knowledge, pedagogical content knowledge, curricular knowledge, beliefs, experiences, goals, and practical knowledge.

I. 서론1)

교사 양성기관에서는 예비교사들이 학교 현장에서 교육을 잘 수행하도록 돕기 위하여 교육과정을 개선하고 교육프로그램을 기획하는 등 여러 가지 노력을 하고 있다(김동중, 최상호, 이주희, 2020). 예비교사들은 대학에서 교직이론을 포함하여 각 교과내용학, 교과교육학 등의 강의를 수강하고, 일정 기간의 학교 현장실습 과정을 거치면서 가르칠 교과에 대한 전문 지식과 교수·학습 방법 및 기술을 습득하며 교육자로서 바람직한 신념을 지니게 된다(김은주, 2010; 방정숙, 2014). 학교 현장실습의 목적 중 하나는 예비교사들이 학습한 이론적 지식을 실제 학교 현장에서 적용해보는 실천 능력을 기르기 위한 것이다(심상길, 이강섭, 2015). 그런데 교사 양성기관에서 제공하는 교과교육학과 교직 과목들이 주로 이론 중심으로 편성 및 운영되고 있어서 예비교사 또는 초임교사가 보유한 이론적 지식은 현장 적합성이 상대적으로 부족하다는 지적이 있다(김승정 외, 2015). 즉, 이들이 보유한 이론적 지식이 학교 현장에서 수업을 계획하고 실행하는 데 큰 도움을 주지 못할 수 있다고 볼 수 있다. 따라서, 예비교사 또는 초임교사가 학교 현장에서 이론과 실제의 괴리로 인해 겪는 어려움을 줄이기 위하여 교사 양성기관은 교사 전문성을 신장시키기 위한 새로운 방법을 고안하여야 할 필요성이 제기된다.

수학교육 분야를 중심으로 교사 전문성 영역에서 최근 들어 강조되는 개념으로

-
- 1) 본 석사학위 논문은 ‘수학 교과에서의 교과 역량을 반영한 수업비평문 개발 연구(2020)’ 논문과 ‘수학적 주목하기에 관한 예비 중등교사들 간의 차이발생 요인 분석 및 실천적 지식 함양 방안(2021)’ 논문을 토대로 수정·보완하여 작성하였다. ‘수학 교과에서의 교과 역량을 반영한 수업비평문 개발 연구(2020)’ 논문의 저자는 유지원(조선대학교 대학원)과 황혜정(조선대학교)이며, 영남수학회가 주관하는 ‘East Asian Math. J. 36호 4권’에 실렸음. ‘수학적 주목하기에 관한 예비 중등교사들 간의 차이발생 요인 분석 및 실천적 지식 함양 방안(2021)’ 논문의 저자는 황혜정(조선대학교)과 유지원(조선대학교 대학원)이며, 학교수학교육학회가 주관하는 ‘수학교육 논문집 24호 1권’에 실렸음.

‘수학적 주목하기(noticing)’²⁾가 있다. 수학적 주목하기란 수학교사가 수업 중에 일어난 사건 중 중요한 사건에 선택적으로 주의를 기울이고, 교사의 지식 등을 활용하여 주의를 기울인 사건을 이해하고 해석하는 능력 또는 관행을 뜻한다(van Es & Sherin, 2002). 현직교사의 수학적 주목하기의 차이는 수학 교사의 경력, PCK 등과 같은 전문성에 따라 주목하기의 수준이 다름을 밝힌 여러 연구(Barnhart & van Es, 2015; Huang & Li, 2012; Jacobs, et. al., 2011; van Es & Sherin, 2002)가 있다. 이처럼 현직교사들을 대상으로 하는 주목하기 연구는 그들의 경력이나 교수법 등이 연구 결과에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편, 예비교사나 초임교사는 경력교사에 비해 수업경험이 적으므로 수업에서 주목해야 할 대상에 주목하지 못하는 경향이 있으며(Star & Strickland, 2008; Santagata & Yeh, 2014), 특히, van Es & Sherin(2002)는 교사가 수학적 주목하기를 실행하는 방식을 학습하는 것은 수학교사의 전문성을 신장하는 방법 중 하나라고 말하였다. 그러므로, 예비교사들 간의 수학적 주목하기를 비교하고 그 차이를 분석함으로써 예비교사들이 어떠한 방식으로 수학적 주목하기를 실행하는지를 설명할 수 있으며, 이를 토대로 예비교사의 수업 전문성 신장을 위한 프로그램을 개발하고 그 효과성을 검증하는 연구를 수행할 수 있을 것이다.

한편, 주목하기와 관련하여 국내의 경우 예비교사의 수학적 주목하기를 연구하기

2) 국내 수학교육 분야에서 주목하기 연구들은 van Es & Sherin(2002, 2006, 2008) 또는 Jacobs, Lamb, & Philipp(2010)이 정의한 주목하기(noticing)와 Lobato, Rhodehamel, & Hohensee(2012)이 정의한 수학적 주목하기(mathematical noticing)를 구별하여 사용하기도 한다. 한편, 국내 과학교육 분야에서는 Sherin & van Es(2009)가 그들의 선행연구에서 제시한 주목하기(noticing) 개념을 선택적 주의집중과 지식기반추론의 두 과정으로 구분한 전문적 시각(professional vision)의 정의를 사용하여 주목하기 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 과학교육 등 타 분야와 구별하여 수학교육 분야에서 ‘수학 수업에서 실행하는 수학 교사의 주목하기(noticing)’를 ‘수학적 주목하기’로 명명하고 van Es & Sherin(2002)의 주목하기(noticing) 정의를 따름.

위하여 수업 평가지, 수업 성찰문, 과제 대화록, 활동 일지 등을 활용하였다. 구체적으로, 이윤미와 이수진(2018)은 수업 평가지와 수업 성찰문을 사용하여 예비교사가 타인의 수업과 자신의 수업에서 실행한 수학적 주목하기의 특징을 분석하였고, 이수진과 박종희(2018)는 구체적인 과제에 대한 교사와 학생 사이의 가상 대화를 기록한 과제 대화록을 사용하여 예비교사들의 수학적 주목하기를 살펴보았다. 또, 권나영과 이민희(2019)는 예비교사가 중학교 수학수업에서 학습 보조교사 활동을 하면서 작성한 활동 일지에 나타난 예비교사의 수학적 주목하기를 분석하였다. Santagata & Guarino(2011)는 예비교사가 스스로 자신의 수업을 분석하고 비평하는 과정을 통해 교육 현장에서 의미 있는 수업을 할 수 있도록 해야 한다고 하였다(이진아, 이수진, 2019). 이에 본 연구는 예비교사들이 학교 현장에서 수업을 실행하고 비평함으로써 수업 전문성을 기를 수 있도록, 이윤미와 이수진(2018)의 연구와 같이 수업비평문을 활용하여 예비교사의 수학적 주목하기를 분석하고자 하였다.

또한, 이선(2017)은 그의 연구에서 예비교사들은 어떻게 수업을 비평해야 할지 어려워하므로 수업비평을 위하여 세분화한 가이드라인을 제공할 필요가 있다고 하였다. 2015 개정 수학과 교육과정의 교육 목표는 학습자가 수학 교과 역량을 습득하는 것이므로 교사가 수학 교과 역량을 적절히 반영하여 수업을 계획하고 실행하였는지 비평(성찰)하는 것은 교사 전문성의 관점에서 중요하다고 할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 선행연구에 기초하여 예비교사의 수업비평을 돕는 동시에 예비교사의 수학적 주목하기를 수집할 수 있는 수업비평문을 마련하고자 하였으며, 이때 수업비평의 영역을 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조하는 수학 교과 역량(즉, 문제해결 역량, 창의·융합 역량, 추론 역량, 의사소통 역량, 정보처리 역량, 태도 및 실천 역량)으로 상정하였다. 그리고 자기 수업 동영상은 교사가 수업을 여러 번 다양한 관점에서 관찰할 수 있게 하고 수업과 객관적인 거리를 두게 도와주어 수업의 장점과 약점을 인식하게 하므로(Orlova, 2009), 본 연구에서도 예비교사들이 각자 작성한 수업 지도안을 바탕으로 약 20분 동안 모의 수업 실연을 하고 이를 녹화하도록 하였다. 한 마디로, 본 연구에서는 수학적 주목하기를 수집하기 위

한 도구로 활용하기 위하여 수학 교과 역량을 평가영역으로 한 수업비평문을 개발하고, 예비 중등 수학교사 18명이 자신의 모의 수업 실연 동영상을 보면서 작성한 수업비평문에 나타나는 예비교사들 각각의 수학적 주목하기 현상을 살펴보고자 하였다. 예비교사들 간에 수학적 주목하기에 차이가 존재하는지 확인하고, 차이가 존재한다면 그 발생 요인이 무엇인지를 분석해 보고자 하였다.

II. 이론적 배경

A. 수업비평문 개발

1. 수학 교과 역량

2015 개정 교육과정에서 강조한 사항의 하나가 교과 핵심역량, 간단히 교과 역량을 교육과정 문서에서 일관성 있게 반영하여 교과 역량 함양을 강조하는 교육과정이 되도록 한 점이다. 이 지침에 따라 수학과에서도 수학 교과 역량을 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 능력으로 설정하였는데, 각각의 의미는 다음과 같다(박경미 외, 2015).

- 문제해결 능력은 ‘해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력’을 의미하며, 문제 이해 및 전략 탐색, 계획 실행 및 반성, 협력적 문제 해결, 수학적 모델링, 문제 만들기 등의 하위 요소가 있다.
- 추론 능력은 ‘수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력’을 의미한다. 관찰과 추측, 논리적 절차 수행, 수학적 사실 분석, 정당화, 추론 과정의 반성 등의 하위 요소가 있다.
- 창의·융합 능력은 ‘수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력’을 의미한다. 독창성, 유창성, 융통성, 정교성, 수학 내적 연결, 수학 외적 연결 및 융합 등의 하위 요소가 있다.
- 의사소통 능력은 ‘수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과

정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력'을 의미한다. 수학적 표현의 이해, 수학적 표현의 개발 및 변환, 자신의 생각 표현, 타인의 생각 이해 등의 하위 요소가 있다.

- 정보처리 능력은 '다양한 자료와 정보를 수집·정리·분석·활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력'을 의미한다. 자료와 정보 수집, 자료와 정보 정리 및 분석, 정보 해석 및 활용, 공학적 도구 및 교구 활용 등의 하위 요소가 있다.
- 태도 및 실천 능력은 '수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력'을 의미한다. 가치 인식, 자주적 학습 태도, 시민의식 등의 하위 요소가 있다.

특히, 2015 개정에 따른 수학과 교육과정의 최종 문서에는 수학 교수·학습 상황에서 이러한 역량들이 구체적으로 실현될 수 있도록 '4. 교수·학습 및 평가의 방향' 중 '2) 교수·학습 방법'에 수학 교과에 필요한 여섯 가지 역량 각각에 해당하는 내용을 상세히 제시하고 있으며, 구체적인 내용은 다음과 같다(교육부, 2015).

- 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.
 - ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
 - ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
 - ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
 - ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

· 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

· 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 문제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

· 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

· 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에

맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.

- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

·태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

2. 수업비평 및 이에 관한 선행 연구

이혁규(2007)는 수업비평을 “교사와 학생들이 함께 구성해가는 수업 현상을 하나의 분석텍스트로 하여 수업 활동의 과학성과 예술성, 수업 참여자의 의도와 연행(連行), 교과와 사회적 맥락 등을 종합적으로 고려하면서 수업을 기술, 분석, 해석, 평가하는 비판적이고 창조적인 글쓰기”로 정의하였다(p. 167). 또, 엄훈(2010)은

수업비평을 “수업 텍스트에 대한 읽기와 쓰기 및 수업 비평 텍스트에 대한 읽기와 쓰기를 중심으로 수업 비평 공동체의 구성원들 사이에서 생산되고 소통되는 자생적인 장르”라고 정의하며(p. 98), 한국에서의 수업비평 현상의 본질을 드러내고자 하였다. 한편, 박상철(2016)은 수업비평을 통한 교사 자신의 수업에 대한 반성적 성찰 및 문제 해결적 처방의 의미를 부각하면서 수업비평을 “교육적 상상력을 기반으로, 교실 수업 현상에 대한 기술·해석·평가·성찰·처방 행위가 복합적으로 이루어지는 비판적이고 창조적인 표현 행위 또는 그러한 행위의 결과물”이라고 재정의 하였다(p. 24).

본 연구에서는 수업비평의 초점을 2015 개정 교육과정에서 강조하는 수학 교과 역량으로 두고, 예비교사들의 수업비평을 돕기 위한 문항을 개발하고자 하였다. 본 연구와 관련하여, 최근 수업비평에 관한 몇몇 국내 선행연구를 간략히 살펴보면 다음과 같다. 김남균과 유제정(2015)은 교육실습 기간 동안 예비교사의 초등학교 수학 수업을 관찰한 후, 초등학교 예비교사들과 현직교사들이 나타내는 수업비평의 관점을 동시에 비교·분석함으로써 초등학교 예비교사와 현직교사의 수업비평의 관점의 형성 및 수업의 전문성 신장을 위한 기초 자료와 시사점을 제시하였다. 이들은 예비교사와 현직교사의 수학 수업비평 자료를 체계적으로 분석하기 위하여 수학 수업 분석 관련 선행연구³⁾를 활용하여 ‘계획’과 ‘실행’의 대영역 및 ‘수업설계’, ‘수학적 과제 활동’, ‘수업전략’, ‘학습 환경’, ‘수학적 담화’의 상위 코드 5가지와 하위 코드 18가지로 구성된 수업비평의 관점 분석 기준안을 구성하였다. 수업비평 내용 분석 결과, 예비교사와 현직교사 모두 ‘계획’ 영역보다 ‘실행’ 영역에 관한 수업비평 빈도가 높게 나타났으며, 특히 ‘실행’ 영역 중 ‘수업전략’이라는 특정 부분에 주목하였다. 한편, 예비교사의 경우 대부분 자신의 수업에 대한 반성과 성찰하

3) 방정숙(2012)은 그의 연구 ‘초등학교 수학 수업 어떻게 분석할 것인가?-수학 수업평가 기준의 활용 사례’에서 ‘수업 계획’, ‘수업 실행’, ‘수업 반성’ 영역을 주요 평가영역으로 선정하고 영역별로 관련 평가 요소들을 도출한 ‘초등학교 수학 수업 평가영역 및 요소’를 제시한 바 있음.

는 문장을 수업비평에 포함하는 경향이 있는데, 이는 자신과 동일한 조건을 지닌 예비교사의 수업에 대해 비평하였기 때문에 자신의 수업에 대한 반성과 성찰이 유도된 것으로 볼 수 있다고 하였다. 반면에 현직교사의 경우는 예비교사와는 다르게 자신의 수업에 대한 반성과 성찰의 문장이 나타나지 않았는데, 이는 교육실습 기간의 특성상 현직교사는 예비교사의 교사 전문성 향상에 초점을 두고 수업을 비평하였기 때문이다. 예비교사들은 반성과 성찰을 통해 바람직한 수업비평 관점을 형성할 수 있고, 자신의 수업 전문성 신장을 위한 능동적이고 주체적인 태도를 지니게 되었다.

또, 방정숙과 선우진(2015)은 수학 교과의 특성을 반영하고 수학 교육 내에서 어느 정도 공유된 수학 수업비평 분석틀의 필요성을 제기하면서, 수학 수업에 대한 비평을 분석하는 선행연구들⁴⁾의 분석 기준들을 종합하여 하나의 공통된 분석 기준을 제시하였다. 이들은 초등학교 예비교사들에게 교육실습 과정 중 현직교사의 시범 수업을 참관한 후 ‘초등학교 학생들이 수업 내용을 이해한 정도’와 ‘교사의 수업 전략’ 측면에서 비평문을 작성하도록 안내하였으며, 수업을 보면서 느낀 소감이나 특별히 언급하고 싶은 내용이 있는 경우에는 ‘기타/소감’으로 자유롭게 기술하도록 하였다. 수집한 수업비평은 선행연구 고찰을 통하여 도출한 ‘수학 수업요소’, ‘주체’, ‘견지’, ‘근거’, ‘대안’의 다섯 항목을 적용하되, 항목마다 평점 기준을 구성해 이에 따라 점수를 부여하고 항목별 점수를 합산하여 개인별 비평 점수를 산출하였으며, 이 점수를 기준으로 세 가지 수준의 범주 즉, 1수준(소감형), 2수준(점검형), 3수준(분석형)로 구분하였다. 이 연구는 수학 수업에 대한 비평을 체계적으로 분석하고 평가하는 틀을 제공하므로, 교사들의 수학 수업에 대한 비평 수준을 종합적으로 진단하고, 부족한 부분에 대한 구체적인 처방을 가능케 한다는 점에서 의미가 있다.

4) 김남균과 유제정(2015), 나귀수(2009), 방정숙(2010), 방정숙(2014), 이금선과 강옥기(2008), Bain et al.(1999), Flinders & Eisner(1994), Hatton & Smith(1995), Sherin & van Es(2009), van Es & Sherin(2006), van Es & Sherin(2008).

한편, 중등 수학 분야에서는 수업비평에 관한 연구를 찾아볼 수 없었으며, 또한 수업비평문의 문항을 어떻게 개발하였는지에 초점을 둔 연구도 없었다. 다만, 임성만(2017)은 중등 지구과학 예비교사들의 수업비평에 관한 연구를 수행하면서 수업비평문의 문항 구성에 관해서도 다루었는데, 그는 지구과학 예비교사들이 실제 수업을 시연하고 수업 시연에 참여하지 않은 나머지 학생들은 수업을 받으면서 수업에 대해 비평한 ‘수업 시연 상호평가지’를 분석하여 지구과학 예비교사들이 생각하는 ‘잘한 수업’, ‘좋은 과학 수업’의 의미를 탐색하였다. 임성만(2017)은 특정 수업 분석 초점이 없는 개방성을 높은 형태로 ‘수업 시연 상호평가지’를 제작하였는데, 이는 ‘수업을 보고 본받을 점(좋았던 점)은 무엇입니까?’, ‘수업을 보고 아쉽다고 느낀 점은 무엇입니까?’와 같은 개방형 질문 두 문항과 ‘수업이 학생들이 학습 목표에 도달할 수 있도록 잘 진행되었다고 생각하십니까?’로 구성된 5점 리커트척도의 한 문항을 구성하여 제시하였다. 이 연구는 양적 분석을 배제하지 않고, 양적 정보와 질적 정보를 종합하여 수업비평을 하였다는 점에서 의미가 있다고 하겠다.

B. 수학적 주목하기

1. 수학적 주목하기와 수업비평

교사는 전문가로서 전문적인 안목을 바탕으로 수업에서 일어나는 의미 있는 순간에 주목하고, 이를 적절하게 해석해야 한다. van Es & Sherin(2002)은 이를 수학적 주목하기(noticing) 개념으로 설명하였다. 수학적 주목하기란 수학교사가 수업 중에 일어난 사건 중 중요한 사건에 선택적으로 주의를 기울이고, 교사의 지식 등을 활용하여 주의를 기울인 사건을 이해하고 해석하는 능력 또는 관행이다.

수학적 주목하기는 다음과 같이 세 가지 주요 측면을 가진다(van Es & Sherin, 2002). 첫째, 수학적 주목하기는 교수 상황에서 무엇이 중요한지 식별하는 것을 포함한다. 교실에서는 여러 사건이 동시다발적으로 일어나는데, 이때 교사는 모든 사건에 주의를 기울이기보다는 학생들의 학습을 위하여 무엇이 우선으로 고려되어야 할지 결정해야 할 것이다. 예를 들어, 교사들은 수업 중에 학생들이 무엇을 하고

있는지, 어떤 생각을 하고 있는지, 본인의 생각을 잘 전달하기 위해 어떤 논리적 증거나 표현을 사용하는지, 어떤 경험을 제공할지 등에 주의를 기울일 필요가 있다. 둘째, 수학적 주목하기는 교수 상황에서 일어난 특정 사건과 그 사건이 나타내는 더 넓은 교수·학습 원리를 연결 짓는 것을 포함한다. 예를 들어 교사들이 수업에 대하여 논의할 때, 초보 교사는 그들이 관찰한 사건을 있는 그대로 기술하는 경향이 있는 반면에, 전문 교사는 교수학적 개념이나 원리와 같은 관점에서 관찰한 사건을 이해하는 경향이 있다. 셋째, 수학적 주목하기는 상황을 추론하기 위하여 상황 맥락적 지식을 사용하는 것을 포함한다. 상황을 추론하는 것의 의미는 교수 상황에서 교사가 주의를 기울인 사건의 상황이 왜 일어났는지 그 상황을 해석하는 것이다. 교사들은 주목한 사건을 추론하기 위하여 교과 내용 지식(Subject Matter Knowledge), 교수학적 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge)뿐만 아니라 사건이 일어난 국소적인 맥락에 대한 지식을 사용해야 한다. 이에 수학적 주목하기를 교사의 상황 특수적인 전문 역량으로 설명하기도 한다(한채린, 김희정, 권오남, 2018).

한편, van Es & Sherin(2008)에 따르면, 수업비평은 수학적 주목하기 개념을 포함한다(방정숙, 권민성, 선우진, 2017). 교사는 수업비평을 할 때, 수업에서 의미 있는 사건을 선택하여 기술하고 그 사건의 의미를 해석하는 과정을 중요시하는데, 이러한 수업비평 과정은 수학적 주목하기의 세 가지 주요 측면(즉, 수업 중 중요한 사건을 식별하기, 사건을 더 넓은 교수·학습 원리와 연결하기, 상황 맥락적 지식 활용하여 사건을 추론하기)을 포함한다고 볼 수 있다(방정숙, 권민성, 선우진, 2017). 이와 같은 관점에서 van Es & Sherin(2002, 2006)은 교사가 타 교사의 수업 동영상을 보며 주목한 것을 이야기하거나 글로 작성하도록 하는 방법을 사용하여 교사의 수학적 주목하기 실행 학습을 연구하였다. Sherin과 그의 동료들은 이후 연구(Sherin, Russ, Sherin, & Colestock, 2008)에서 교사의 수학적 주목하기를 연구하기 위하여, 교사가 자신의 수업 도중에 본인이 중요하다고 생각하는 순간을 선택하여 옷이나 모자에 달린 카메라를 통해 녹화하는 방법을 사용하였다(윤혜경 외, 2018). 이 방법은 교사의 수학적 주목하기를 교수자로부터 직접 수집할 수

있다는 장점이 있으나, 다양한 변인이 상호작용하는 수업에서 교사가 수학적 주목하기를 정확하게 수집하기 어렵다는 한계가 있다. Sherin, Russ, & Colestock(2011)는 이에 대한 대안으로 첫째, 교사가 다른 교사의 수업 영상을 보고 자신이 주목한 것을 기록한 것을 연구하는 방법, 둘째, 교사가 수업한 후에 연구자와 면담을 하거나 혼자서 비평문을 쓰면서 교사가 수업 중 주목한 것을 조사하는 방법, 셋째, 촬영된 교사의 수업 영상을 보면서 교사가 수업 중 주목한 것을 연구자가 추론하는 방법을 제시하였다(박미미, 김연, 2020). 이 세 가지 방법 중 두 번째 방법은 교사가 수업 상황에서 벗어난 상태에서 수업 상황을 회상하므로 수업 중의 수많은 주목하기를 교사가 모두 기억해내지 못할 수 있다는 한계가 있으나, 교수자인 교사로부터 교사가 수업에서 실행한 주목하기를 수집하므로 보다 정확하게 수집하여 연구할 수 있다는 장점이 있다. 또, 이 방법은 국내 주목하기 연구(방정숙, 선우진, 2015; 2016; 이윤미, 이수진, 2018)에서 주로 예비교사를 대상으로 사용되었다.

2. 수학적 주목하기의 분석 기준에 관한 선행연구 분석

수학적 주목하기 관련 대부분의 연구(van Es & Sherin, 2006; 2008; Sherin & van Es, 2009; 방정숙, 2014⁵⁾; 방정숙, 선우진, 2015; 2016; 이윤미, 이수진,

5) 방정숙, 권민성, 선우진(2017)은 수학적 주목하기 개념에 대한 선행연구를 고찰하였는데, 국내의 연구를 수학적 주목하기를 명시적으로 다룬 연구와 암묵적으로 다룬 연구로 구분한 바 있다. 여기서 암묵적으로 다룬 연구의 의미는 수학적 주목하기의 개념을 명시적으로 기술하지는 않았으나, 주목하기의 기본 아이디어를 바탕으로 진행된 연구로, 초등 교사나 예비교사가 수학 수업을 관찰하고 작성한 비평을 분석할 때, 수학 수업의 어떤 현상에 대해 언급했는지, 그리고 그 현상을 어떻게 해석하는지의 측면에서 분석하였다는 점에서 무엇을 주목하고, 어떻게 주목하는지를 두루 분석한 연구라고 할 수 있으며, 이때 수업비평의 분석 기준은 수학적 주목하기를 분석하는 기준과 대동소이하다고 설명하였다. 이에 본 연구에서는 수학적 주목하기를 명시적으로 다룬 연구뿐만 아니라 암묵적으로 다룬 연구 즉, 방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016)의 연구도 수학적 주목하기의 선행연구로 간주함.

2018)는 van Es & Sherin의 주목하기 분석 기준을 수정·활용하였다. van Es & Sherin(2006, 2008)은 주목하기 분석 기준으로 주체, 주제, 견지, 그리고 그 외의 추가적인 차원을 두고, 각 차원의 하위요소를 두었다. 이에 관한 내용을 표로 정리하여 나타내면 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 선행연구에서의 수학적 주목하기 분석 기준

선행연구	주체	주제	견지	그 외
van Es & Sherin(2006)	교사 학생 그 외	수학적 사고 교수 활동 교실 환경 수업 관리	기술 평가 해석	초점 (좁은 관점, 넓은 관점)
van Es & Sherin(2008)	교사 학생 그 외	수학적 사고 교수 활동 교실 환경 수업 관리	기술 평가 해석	비디오-초점
				구체성
Sherin & van Es(2009)	교사 학생 그 외	수업 관리 교실 환경 교수 활동 수학적 사고	기술 평가 해석	학생의 수학적 사고를 탐구하는데 사용된 전략 (재진술, 의미 탐구, 일반화 및 종합)
방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016)	교사 학생 교사와 학생	수학적 과제 수업전략 학습 환경 수학적 담화	기술 평가 해석	근거 (근거 없음, 수업 중 학생 반응, 본인 경험 및 생각, 수업 흐름상의 연결성, 교사 결정, 수학 개념 및 이론, 정의적 측면, 수업 분위기 관찰, 다른 전략과의 비교)
				대안 (구체적인 대안, 피상적인 대안, 대안 없음)
이윤미와 이수진(2018)	교사 학생 그 외	교수 활동 수업 관리 학습 환경 수학학습과제 수학적 의사소통 수학적 사고	기술 평가 해석	근거 (학생의 수학적 사고, 학생의 흥미 또는 참여, 그 외, 근거없음)

위의 <표 II-1>에서 ‘주체’는 교사가 수업 중에 주목한 사건을 언급할 때, 언급한 주체가 누구인지에 대한 것으로, 주체의 하위요소에는 교사, 학생, 그 외가 있다. 이때 그 외는 교육과정 연구자, 학교관리자, 학부모 등을 포함한다. 다음으로 ‘주제’는 교사가 수업 중에 주목한 사건을 언급할 때, 언급한 내용의 주제가 무엇인지에 대한 것으로, 주제의 하위요소에는 교육과정, 수학 학습과제, 학습활동, 교수활동, 수학적 아이디어, 수학적 의사소통, 평가 활동, 학습 환경, 수업 관리 등이 있다. 한편 ‘견지’는 교사가 주목한 사건을 어떻게 추론하는지에 대한 것으로, 견지의 하위요소에는 기술, 평가, 해석이 있다. ‘기술’적 견지는 주목한 사건을 설명하는 진술이며, ‘평가’적 견지는 주목한 사건에 대하여 좋거나 나쁘거나, 다른 대안을 제시하는 등 본질적 비판에 관한 진술을 말한다. ‘해석’적 견지는 어떤 일이 일어났으며, 왜 일어났는지 설명할 목적으로 주목한 사건에 대해 추론한 진술을 뜻한다. 해석적인 견지를 가진 교사들은 수업에서 무슨 일이 일어났는지, 학생들이 교과 내용에 대해 어떻게 생각하는지, 선생님의 행동이 학생들의 사고에 어떻게 영향을 미치는지를 이해하기 위한 목적으로 교수 상황을 본다는 점에서, 수업에서 일어난 사건을 비평하거나 진단하고 처방하는 비평적인 견지와는 다르다(van Es & Sherin, 2002).

이 외에 추가한 기준으로 ‘초점’, ‘구체성’, ‘근거’, ‘대안’, ‘학생의 수학적 사고를 탐구하는데 사용된 전략’ 등이 있다. van Es & Sherin(2006)은 주체, 주제, 견지의 세 차원에 각각 적용되는 ‘초점’을 분석하였다. ‘초점’은 주체, 주제, 견지 세 차원 중 교사의 주목하기가 특정 차원에 대하여 하나의 요소에 국한되었는지, 또는 단일 차원 내에서 여러 요소를 고려하는지와 관련된다. van Es & Sherin(2008)은 ‘구체성’과 ‘비디오-초점’을 추가하여 교사의 주목하기를 분석하였다. ‘구체성’은 교사의 논의가 구체적인지 그렇지 않은지를 분석한 것이며, ‘비디오-초점’은 교사의 논의가 관찰한 비디오에 근거하는지 그렇지 않은지를 분석한 것이다. 방정숙(2014)은 van Es & Sherin(2008)이 사용한 ‘비디오-초점’을 수정하여, 교사가 논의에 사용한 근거를 분석하는 ‘근거’ 차원을 추가하였다. ‘근거’의 하위요소에는 수업 중의 학생 반응, 본인 경험 및 생각, 수업 흐름상의 연결성, 교사의 결정, 수학

개념 및 이론, 정의적 측면, 수업 분위기 관찰, 다른 전략과의 비교가 있다. 또, 방정숙(2014)은 수업을 비평할 때 비평만으로 끝나지 않고 대안을 제시하는 것이 더 나은 비평이라는 입장에서 ‘대안’ 차원을 추가하였다. ‘대안’의 하위요소로 대안 없음, 피상적인 대안 제시, 구체적인 대안 제시를 두었다. 이윤미와 이수진(2018)은 평가와 해석을 하는 교사의 주목하기에 근거가 있는지, 있다면 그 근거는 무엇인지를 분석하기 위하여 방정숙(2014)과 마찬가지로 ‘근거’ 차원을 추가하였는데 그 하위요소에는 차이가 있다. 이윤미와 이수진(2018)은 예비교사가 학생에게 영향을 주는 대상에 주목하는지 확인하는 것에 중점을 두어, 근거의 하위요소를 학생의 수학적 사고, 학생의 흥미 또는 참여, 그 외, 근거 없는 것으로 구성하였다. 한편, Sherin & van Es(2009)는 교사가 학생의 수학적 사고에 주목한 것을 상세히 분석하기 위하여 ‘학생의 수학적 사고를 탐구하는데 사용된 전략’ 차원을 추가하였다. 이는 교사가 자신이 주목한 학생의 수학적 사고에 대하여 단순히 관찰한 대로 재진술 하는지, 그 의미를 탐구하는지, 나아가 학생의 아이디어를 일반화하고 종합할 수 있는지를 분석하는 기준이다.

이상의 선행연구를 종합하면, 주제, 주제, 견지가 수학적 주목하기의 분석 기준으로 구성되며 연구의 목적에 따라 초점, 구체성 등의 분석 기준을 추가하였음을 알 수 있다. Sherin & van Es(2009)는 그들의 연구에서 사용한 주목하기 분석 기준이 교사의 수학적 주목하기를 분석하는데 완전하지 않다는 한계를 인정하면서도 이 분석 기준이 수학적 주목하기의 주요 측면을 확인하는 데 충분하다고 간주한다. 따라서 연구의 성격이나 목적에 따라 분석 기준을 추가하여 수학적 주목하기를 연구할 수 있다고 할 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

A. 연구 일정

본 연구는 Sherin, et al.(2011)이 제시한 주목하기에 관한 연구방법⁶⁾ 중 교사가 수업을 실행한 후에 수업 반성문을 작성하여 자신의 수업 중에 무엇을 주목하였는지 조사하는 방법을 활용하였다. 우선, 선행연구에 기초하여 수업비평문(초안)을 마련하고, 실험을 통하여 수업비평문(수정안)을 마련하였다. 다음으로, 예비교사가 수업을 실행한 후에 작성한 수업비평문(수정안)을 수학적 주목하기 연구에 이용하는 것이 적합한가에 관해 수학교육 전문가 2인에게 검토 의뢰하였으며, 이를 반영하여 예비교사들의 수학적 주목하기를 수집할 수 있는 본 연구의 수업비평문(최종안)을 마련하였다. 마지막으로, 예비교사 18인이 작성한 수업지도안을 바탕으로 수업을 실행하고, 녹화하도록 하였으며, 녹화한 수업 실연 동영상을 보면서 작성한 수업비평문을 수집하여 그들의 수학적 주목하기를 분석하고 그 차이를 확인하였다.

B. 수업비평문 마련

1. 수업비평문(초안) 마련을 위한 선행연구

본 연구에서는 예비교사가 모의 수업 실연 후 작성할 수업비평문을 마련하는 데 있어서 수업비평 영역을 여섯 가지의 ‘수학 교과 역량’을 기반으로 두고 각 수업비평 영역에 대한 문항을 마련하고자 하였다. 부연 설명하면, 수학과 2015 개정 교육과정에서는 “수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거

6) Sherin, et al.(2011)에 따르면 주목하기를 연구하는 방법은 크게 세 가지가 있는데, 이에 대한 내용은 II장 B절에서 설명함.

움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.”(교육부, 2015, p. 46)로 제시되어 있다. 이처럼 현행 교육과정에서 수학 교과 역량의 함양을 강조하고 있음을 숙지하고 이를 수용함으로써, 수업비평의 영역을 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조하는 수학 교과 역량으로 상정하였다.

본 연구에서는 수업비평문(초안) 마련을 위해 황혜정(2018)의 선행연구를 기반으로 하였으며, 여기서 황혜정(2018)이 제시한 수학 교과 역량을 반영한 수업평가 기준을 바탕으로 하여 이를 통합하거나 재구성, 또는 삭제하는 과정을 거쳐 수업비평문(초안)을 마련하였다. 황혜정(2018)은 ‘수학 교과 역량을 반영한 수업평가 기준 탐색 -‘교수·학습 방법 및 평가 지식’을 중심으로-’ 연구를 수행하였는데, 이때 ‘교사는 해당 교과 역량을 수업 목표 및 내용에 충실히 반영하여 이에 적합한 교수·학습 및 평가 방법을 실행하였는가?’라는 포괄적인 기준으로, 이에 포함되는 수업평가 영역을 총 7개, 즉 ‘문제해결 및 창의·융합 활동을 반영한 수업’, ‘추론 활동을 반영한 수업’, ‘의사소통 활동을 반영한 수업’, ‘정보처리 활동을 반영한 수업’, ‘학습자 수준 및 태도를 반영한 수업’, ‘평가 방법 및 도구 개발을 반영한 수업’, ‘평가 결과를 활용한 수업’ 영역을 두고, 총 19개의 수업평가 기준을 마련하였다. 선행연구들(방정숙, 선우진, 2016; 김소형 외 20167)에 따르면, 예비교사들은 수업을 비평할 때, 평가 방법보다는 교수·학습 방법에 초점을 둔다는 점을 반영하여 본 연구에서는 황혜정(2018)의 수업평가 기준 중에서 (2개의 평가 방법을 제외한) 교수·학습 방법에 해당하는 17개의 기준만을 고려하였다. 이에 해당하는 내용은 다음 장의 <표 IV-1>의 왼쪽 셀에 제시되어 있다. 또한, 기준이 상세하고 문항 개수가 많으면, 연구 대상자로부터 많은 연구결과를 얻을 수 있으나, 반대로 연구 대상

7) 방정숙과 선우진(2016)은 56명의 초등 예비교사들이 교육실습 및 수업 논의 전과 후에 작성한 수업비평에서 다룬 수학 수업요소를 분석한 결과, 평가 실행 및 활용을 다룬 빈도는 2.06%, 1.65%로 나타났다. 한편, 김소형 외(2016)는 46명의 중등 예비 수학 교사를 대상으로 자신의 수업에 대한 자기평가를 실시하였는데, 이때 예비교사들은 자신의 수업에서 학생을 평가하는 요소는 고려하지 않았음.

자들이 문항 반응에 어려움을 겪고 충실히 답하지 않을 수도 있으므로, 이 점을 고려하여 본 연구에서는 양질의 결과를 수집하기 위하여 수업비평문의 문항 개수를 가급적 제한하고자 하였다.

한편, 관찰이나 면담의 경우에는 학생들과 직접 대화함으로써 주어진 질문 상황에 대하여 실제로 나타내 보인 행동이나 서면의 ‘결과’를 도출해 내기까지의 사고 ‘과정’에 대한 심도 있는 통찰을 가능하게 하는 기법이다(강옥기, 2000). 하지만, 글로 표현하는 설문의 경우에는 이러한 특징을 반영할 수 없으므로, 수업비평문의 질문에 ‘그 이유는 무엇인가? (예비교사 본인의 입장에서) 개선할 점이 있다면 무엇인가?’를 제시하도록 하였는데, 이는 수업 중에 발생하는 에피소드 내지 사건을 교수·학습 원리와 연결하거나 맥락적 지식을 바탕으로 사건을 추론하여 작성하게 하면 학생들이 수업에서 발생한 에피소드 내지 사건을 기술하는데 그치지 않고 평가하거나 해석할 수 있다는 van Es & Sherin(2002)의 제안을 따른 것이다. 이상으로, 위 방법에 따라 마련된 수업비평문(초안)의 마련 과정 및 결과는 <표 IV-1>에 제시되어 있다.

2. 수업비평문(수정안) 마련을 위한 실험

수업비평문이라는 것은 궁극적으로는 현직교사의 수업을 회고, 반성, 더 나아가 평가하기 위한 것이지만, 본 연구에서는 2020년 6월 현시점에서 국가적으로 발생한 코로나19 사태로 인하여 예비교사들을 대상으로 비대면으로 실험을 진행하게 되었다. G지역에 위치한 C대학교 사범대학에 재학 중인 2학년 전체 학생 17명과 3학년 전체 학생 24명을 대상으로 하였다. 이들은 각각 3~4명씩 한 조를 구성하여 2학년은 총 5개 모둠, 3학년은 총 6개 모둠을 구성하였다. 수업 동영상은 각자 시청하되, 수업비평문(초안)은 모둠별로 작성하도록 하였다. 이때, 수업 동영상은 우수 수업 동영상으로 G광역시 교육연구정보원 사이트에 제공된 것으로, 2016년도 L중학교 S교사의 ‘좌표평면과 순서쌍’에 관한 수업 동영상과 2017년도 J중학교 K교사의 ‘삼각형의 외심의 성질’에 관한 수업 동영상이다.

모둠별로 둘 중 하나의 수업 동영상을 선정하여 개인별로 해당 동영상을 2회 시

청한 후, 모둠별로 수업 동영상에 본 소감을 수업비평문(초안)에 작성하여 제출하도록 하였다.⁸⁾ 대상자를 2~3학년으로 선정한 이유는 학교 사정으로 인하여 비대면 수업을 해야 하는 상황에서 2~3학년 모두 우수 수업 동영상을 시청하게 되었으며, 또한 학생들이 특정 내용의 수업지도안을 직접 작성해 보는 경험은 3학년 2학기에 갖고, 4학년 1학기에 수업 실연을 하게 되므로, 아직 이러한 경험이 미숙한 2~3학년들에게는 우수 수업 동영상의 시청이 신선하면서도 충분히 긍정적 자극이 될 것으로 판단되었다. 또한, 2~3학년 학생들은 수학 교육 관련 이론에는 능통하지 못하나, 2009 개정 및 2015 개정에 따른 수학과 교육과정의 배경, 내용, 변화 등에 관한 강의를 수강하였으며 2020년 6월 현재 수학과 평가론에 관해 비대면으로 수업을 수강하는 중이었다. 이러한 상황에서 학생들이 수업 동영상 시청 소감을 작성하는 것이 다소 어려울 것으로 예상하여, 개인별이 아닌 모둠별로 서로 각자의 생각과 판단을 공유하고 의논하여 판단하면서 수업비평문(초안)을 작성하도록 하였다. 그 예로, 한 모둠이 작성한 수업비평문의 예는 <부록 1>과 같으며, 이러한 비평문들을 분석한 결과, 예비교사들이 문항을 잘못 이해하여 적절하지 않은 내용을 작성하기도 하였으나, 대체적으로 우수 수업 동영상에서 주목되는 사건(에피소드)을 구체적으로 기술하고 그 사건의 의미를 탐색하여 작성하였다. 결과적으로, 수업비평문(수정안)의 마련 과정 및 결과는 <표 IV-2>에 제시되어 있다.

3. 수업비평문(최종안) 마련

수업비평문(수정안)을 본 연구에 이용하는 것이 적합한가에 관해 수학교육 전문가 2인에게 검토 의뢰하였으며, <표 IV-3>의 ‘비고’ 부분의 내용과 같이 반영하여 예비교사들의 수학적 주목하기를 수집할 수 있는 본 연구의 수업비평문(최종안)을

8) 우수수업이란 것을 알고 비평할 때 문제 제기에 소극적이 될 수도 있으므로, 이러한 바가 학생들 비평문 작성에 영향을 미쳤을 우려와 제한점은 있으나, 연구 대상자들이 현직교사의 수업을 처음 접하는 상황이어서 허투루 제공되는 수업보다는 우수수업 동영상을 제공하는 것이 낫다고 판단하였음.

마련하였다.

한편, 수업비평가는 수업 중에 일어나는 일을 가능한 객관적으로 기술하되 수업에서 일어나는 모든 일을 기술하는 것은 어려우므로 이러한 수업기술의 한계를 잘 이해하면서 주관적인 전문적 시각에 따라 수업 장면을 선택적으로 기술하고, 기술한 수업 장면에 대해 분석, 해석, 평가한다(이혁규, 2007). 따라서 여섯 가지 수학교과 역량 이외에도 자신의 수업에서 논의하고 싶은 에피소드에 대하여 자유롭게 작성할 수 있도록 한 문항(즉, 문항 II)을 추가하였다.

C. 예비 중등교사의 수학적 주목하기 차이 분석

1. 연구 대상자

본 연구의 참여자는 G광역시에 위치한 C대학교에서 ‘학교 현장실습’ 강의를 수강한 중등수학 예비교사 18명이다. 이들은 모두 연구 참여 당시 4학년 재학생이었으며, 수학과 교육과정 및 평가, 수학교과교육론, 수학교과교재연구 및 지도법 등 중등수학교육과 관련된 이론을 학습하였다. 이 연구자들을 대상으로 수행한 실험 기간은 학교 현장실습 기간 전후 총 4주간이다. 우선, 예비교사들이 고등학교 수학교과서 3종⁹⁾을 참고하여 고등학교 「수학」 과목에서의 합성함수 내용을 대상으로 50분 분량의 한 차시 수업지도안을 일주일여 걸쳐 작성하고, 학교 현장실습 기간에 모의 수업을 실연한 후 수업비평문을 작성하도록 하였다. 부연 설명하면, 합성함수에 해당하는 성취기준은 ‘함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.’

9) D출판사의 교과서는 여행 작가들과 여행한 도시, 그 도시가 속한 나라 사이의 관계를 활용하여 합성함수를 도입하며, K출판사의 교과서는 독서 토론 동아리원 학생들과 한국 소설, 그 소설의 작가 사이의 관계를 활용하여 합성함수를 도입한다. 두 출판사의 교과서는 합성함수 내용을 두 차시에 걸쳐 지도할 수 있도록 구성되어 있다. 한편, M출판사의 교과서는 긴급 신고 전화 통합 체계를 활용하여 합성함수를 도입하며, 합성함수 내용을 한 차시에 걸쳐 지도할 수 있도록 구성되어 있음.

이며, 교과서는 합성함수의 정의를 소개한 후 합성함수의 함숫값을 구해보고, 합성함수에 대하여 교환법칙과 결합법칙이 성립하는지 그 여부를 확인하는 것을 기본 내용으로 한다. 이때 모든 예비교사가 합성함수라는 동일한 내용을 대상으로 수업 지도안을 작성하게 한 것은 본 연구의 목적인 수학적 주목하기 차이의 발생 요인 분석을 위하여 수학적 주목하기에 영향을 줄 수 있는 변인을 가급적 통제하기 위함이다. 또, 연구 대상자들은 본인이 작성한 수업지도안에 근거하여 가상의 학생들을 대상으로¹⁰⁾ 15~20분 정도의 모의 수업을 실연하고 이를 본인이 직접 촬영하고, 예비교사들은 자신의 모의 수업 동영상을 보면서 수업비평문을 작성하며 수업을 비평하도록 하였다.

2. 자료 분석 방법

본 연구는 예비교사들이 작성한 수업비평문에 나타난 수학적 주목하기를 분석하기 위하여 van Es & Sherin(2006)의 주목하기 분석 기준(즉, 주제, 주제, 견지 차원)을 근간으로 하였는데, 이윤미와 이수진(2018)에 따르면 van Es & Sherin(2006)은 교사들이 전체 수업 중 학생에 중점을 둔 약 5분의 비디오 클립을 보도록 하여 교사들이 나눈 담화와 인터뷰 내용에서 교사들의 수학적 주목하기를 연구하였으며, 이는 예비교사들이 수업 전체 또는 수업전개 부분을 담은 수업 동영상을 보고 작성한 수업비평문에서 예비교사의 수학적 주목하기를 연구하는 것과 차이가 있다고 하면서 van Es & Sherin(2006)의 주목하기 분석 기준의 하위요소와 그 의미를 조정할 필요가 있다고 하였다. 이에 따라 본 연구에서는 예비교사들이 각자 자신의 수업 실연 동영상을 보면서 수업비평을 할 때 나타나는 수학적 주목하기를 분석하고자 하므로, 이윤미와 이수진(2018)이 마련한 주목하기 분석 기

10) 이때, 코로나19 감염병 유행으로 인해 학교 수업이 비대면으로 치러지고 있었기 때문에 연구자도 예비교사들의 모의 수업 실연을 직접 관찰할 수 없었으며, 또한 예비교사들도 학교 현장실습 기간에 학생들과 대면하지 못하였기 때문에 부득이하게 가상의 학생을 대상으로 한 모의 수업을 실연하고 이를 본인이 촬영하도록 함.

준의 하위요소를 참고로 하여 본 연구의 수학적 주목하기의 분석 기준 및 하위요소를 정하였다.

예비교사들의 수학적 주목하기를 분석하기에 앞서, 예비교사들이 작성한 수업비평문의 내용의 주제가 전환되는 부분을 기준으로 분할하여 ‘분석단위’를 구성하였다. 이때, 그들의 모의수업 동영상에서 관찰 가능한 에피소드에 대해 작성한 내용만을 선별하여 택하였는데, 이는 수업비평자인 교사가 수업에서 실행한 교육 활동뿐만 아니라 그렇지 않은 교육 활동에 대하여 비평할 수 있으므로 수업비평이 수학적 주목하기 개념을 포함한다는 특성에 기인한 것이다. 다음으로, 각 주목하기 ‘분석단위’가 주제, 주제, 견지 차원의 어떤 하위요소에 해당하는지 분석하였다. 이때, 주제 차원의 하위요소에는 ‘교사’와 ‘학생’이 있고, 주제 차원의 하위요소에는 ‘교수 활동’, ‘수업관리’, ‘학습 환경’, ‘수학학습과제’, ‘수학적 의사소통’, ‘수학적 아이디어’가 있으며, 견지 차원의 하위요소에는 ‘기술적 견지’, ‘평가적 견지’, ‘해석적 견지’가 있다. 그리고 각 차원에 해당하는 ‘하위요소의 의미’는 <표 III-1>에 제시된 바와 같다.

한편, 예비교사가 주목한 에피소드의 구체적인 주제 내용은 다양하게 나타날 수 있으므로, 먼저 분석단위에서 예비교사가 수업 중에 일어난 사건 중 주목한 사건의 주제의 내용을 총 34개의 범주로 1차 코딩하였으며, 이를 다시 주제 차원의 여섯 가지 하위요소로 분류하였다. <표 III-1의 ‘비교’란 참조> 11)

11) 예를 들어, 1차 코딩 단계에서 ‘실생활 관련 예시’를 핵심어로 가지는 분석단위들을 선별하고, 이는 다시 실생활 관련 예시를 수업에서 활용하는 것에 초점을 두었는지, 아니면 실생활 관련 예시 그 자체의 특성에 대한 것인지를 기준으로 하여 각각 ‘실생활 관련 예시 활용’과 ‘실생활 또는 타 교과 관련 과제’로 구분하였다. 구체적으로, 학생들이 수학에 대하여 관심과 흥미를 유발하고 수학의 필요성과 유용성을 인식하기 위하여 실생활 관련 예시를 활용하였다는 내용은 ‘실생활 관련 예시 활용’으로 1차 코딩하였으며, 교사가 제공한 과제 중 실생활 관련 예시가 부적합하다는 내용은 ‘실생활 또는 타 교과 관련 과제’로 1차 코딩하였다. 이때, ‘실생활 관련 예시 활용’은 교사가 활용한 교수 전략에 해당하므로 주제 차원의 하위요소 중 ‘교수활동’으로 분류하였고, ‘실생활 관련 예시’는 교사가 제공한 과제에 해당하므로 주제 차원의 하위요소 중 ‘수학학습과제’로 분류하였음.

예비교사가 작성한 18개의 수업비평문은 총 180개의 분석단위로 분할되었으며, 예비교사들이 주목한 주제 차원 또는 주제 차원의 하위요소가 다르거나, 주제 차원의 같은 하위요소에 주목하였다고 하더라도 견지 차원에서 하위요소에 차이가 있을 때 예비교사들 간에 수학적 주목하기 차이가 발생한 것으로 보았다. 또, 예비교사가 작성한 수업비평문과 수업 동영상, 수업 지도안을 반복하여 보면서 예비교사들 간의 수학적 주목하기 차이가 발생한 원인을 분석하고자 하였다. 구체적으로, 주제 차원 또는 주제 차원에서 같은 하위요소에 해당하는 분석단위를 분류한 후, 분석단위에서 나타나는 수업에서 일어난 사건을 보이는 수업 지도안과 모의 수업 동영상의 부분을 찾아, 해당 하위요소에 예비교사가 수학적 주목하기를 실행하도록 이끈 요인은 무엇인지 분석하였다. 즉, 예비교사들의 수학적 주목하기 실행의 근거로부터 예비교사들 간의 수학적 주목하기의 차이 발생 요인을 도출하고자 하였다. 이처럼 다양한 자료를 활용하여 삼각검증(triangulation) 함으로써 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이에 대한 연구자의 분석에 신뢰성을 높이고자 하였다(김영천, 2014).

<표 III-1> 예비교사의 주목하기 분석 기준의 하위요소 및 의미

차원	하위요소	하위요소의 의미	비고 (세부 내용)
주체	교사	서술의 주체가 교사	
	학생	서술의 주체가 학생	
주제	교수활동	교사가 수학을 가르치기 위하여 사용하는 수업기술과 수업전략	실생활 관련 예시 활용
			합성함수의 성질 지도
			교사 중심 수업 진행
			토의·토론 활동 및 발표 활용
			선수학습 내용 및 학습목표 확인
			학습자 수준 고려
	수업관리	교과와 상관없이 수업을 운영하는 언행과 수업 환경에 영향을 주는 언행	그 외(피드백 제공, 비계 설정, 문제해결 과정 지도 등)
			어조, 높낮이, 말의 속도
	학습환경	교실의 실제 환경과 교실의 사회적인 분위기	원활한 진행을 하지 못하는 교사의 언행 학습 분위기를 조성하기 위한 교사의 언행
			물리적인 학습 환경 학습 분위기
	수학학습과제	교사가 제시한 과제나 학생이 풀이한 과제	실생활 또는 타 교과 관련 과제
			과제의 난이도
			다양한 풀이방법이 있지 않은 문제
	수학적 의사소통	교사와 학생, 학생과 학생 사이의 담화나 교사의 수학적 발문	교사의 발문
			교사가 사용하는 수학적 용어
	수학적 아이디어	수학적 내용과 수학적 이해	합성함수의 정의
			합성함수의 기호 표현
			합성함수의 성질
견지	기술	수업 중 중요하다고 생각하는 에피소드를 단순히 보이는 대로 진술	
	평가	주의를 기울인 에피소드에 대하여 좋다, 나쁘다, 잘하였다, 아쉽다 등으로 상황을 판단하여 진술하거나 다르게 해야 한다와 같이 개선을 원하는 진술	
	해석	주의를 기울인 에피소드가 왜 일어났는지를 설명하려는 의도가 있는 진술 또는 가능한 대안을 새롭게 제기하는 진술	

IV. 연구결과

A. 수업비평문 개발

1. 수업비평문(초안) 마련

본 연구에서 선행연구에 기초하여 수학 교과 역량에 중점을 둔 수업비평문(초안)을 마련한 과정 및 결과는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 본 연구에서의 수업비평문(초안) 마련 과정

평가 영역	선행연구(황혜정, 2018)	본 연구	
	수업평가 기준	수업비평문(초안)	비고 (초안 마련 근거)
문제 해결 역량	교사는 문제의 이해, 계획, 실행, 반성 단계를 거쳐 문제를 해결하게 하였는가?	→	·교사는 문제의 이해, 계획, 실행, 그리고(또는) 반성 단계를 거쳐 문제를 해결하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여(예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가? 【반영】 문제 해결 과정(단계)는 수학 문제를 해결하는 상황에서 교사의 의도적인 유도 또는 학생의 잠재적 모방에 따라 자연스러운 것으로 판단하여 이를 반영함.
	교사는 모듈별 문제해결 활동 시 학생들이 책임감 있게 협력하여 문제를 해결하게 하였는가?	→	【삭제】 일반적인 수업 상황에서 예제나 문제는 개인별로 해결하는 것이 통상적이며, 과제나 프로젝트 등

			과 같이 이를 해결하는데 탐구나 논의 등을 요구하는 특별한 경우에 모듈별로 해결하는 것이 일반적이므로, 해당 문항은 삭제함.
	교사는 문제 해결력 증진을 위해 문제 만들기 활동을 하게 하였는가?	→	【삭제】 교육과정 문서나 수학교육 이론상으로는 문제 만들기 활동이 중요한 것으로 강조되고 있으나, 수업 시간에는 교과서에서 주어진 문제를 해결하게 하는 것이 보편적이고, 또는 교사에 의해 준비된(마련된) 학습지의 문제들을 해결하는 것이 통상적이므로 해당 문항은 삭제함.
	교사는 수학적 모델링 능력 신장을 위해 다양한 맥락의 문제를 해결하고, 이를 통해 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하였는가?	→	【통합】 다양한 맥락의 문제와 타교과 및 실생활 소재 관련 상황이 적절히 융합된 문제는 유사한 의미와 특징을 지니므로 통합하여 전체 문항 수
창의·융합	교사는 타교과 및 실생활 소재 관련 상황이 적절히 융합된	→	·교사는 학생들이 실생활 소재의 문제해결을 통하여 해당 문항 내용에 관한 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?

역량	문제를 해결하게 하였는가?			를 줄임.
	교사는 학생의 창의적이고 융통성 있는 사고를 촉진시킬 수 있는 수학적 과제를 제공하였는가?	→		【삭제】 새롭고 의미 있는 아이디어를 산출할 수 있는 과제는 예제나 문제, 연습문제보다는 특별한, 심화된 학습 상황에서 제공되므로 삭제함.
추론 역량	교사는 귀납, 유추 등의 활동을 통해 학생 스스로 적절한 근거에 기초하여 합리적으로 정당화하게 하였는가?	→	·교사는 학생 스스로 적절한 근거에 기초하여 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하거나 정당화하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부분에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	【통합】 논리적으로 수행하는 것은 적절한 근거에 기초하여 정당화하는 것으로 볼 수 있으므로 두 기준을 통합함.
	교사는 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 하였는가?	→		
의사소통 역량	교사는 학생들이 서로 타인의 의견을 배려하며 효율적으로 토론하게 하였는가?	→		【삭제】 강의식, 또는 설명적 수업이 일반적이고, 토론 학습은 모듈별 수업이 진행되는 특수한 상황에서 한한 것이므로 삭제함.
	교사는 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하고 표현	→	·교사는 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하고 표현하게 하였	【반영】 정확한 수학적 표현의 이해와 사용은 의사소통

	하게 하였는가?		는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	의 기초이므로 반영함.
정보 처리 역량	교사는 문제 상황에서 적합한 자료를 수집, 정리, 분석하여 적절히 활용하게 하였는가?	→		【삭제】 프로젝트 학습과 같이 맥락적이고 비구조화된 문제를 해결하기 위해 자료 처리 및 해석이 반영되므로, 이러한 특수한 상황에 한한 것은 배제함.
	교사는 적절한 교구 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하게 하였는가?	→		【삭제】 교구나 공학적 도구의 조작 활동은 실험 활동의 대표적인 예라 할 수 있으며 이러한 실험 및 사례는 반복적인 관찰을 통해 유사성의 근거를 제시하는 것이므로, 교구 및 공학적 도구의 활용에 관한 문항을 별도로 두지 않고, 추론에 관한 문항에 포함함.
	교사는 공학적 도구를 이용하여 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 문제를 해결하는데 도움이 되도록 하였는가?	→		
태도 및	교사는 학습자의 인지 및 학업 수준을 고려하여 적절한 교수	→		【삭제】 본 연구에서는 6개의 수

실천 역량	학습 방법을 계획하고 실행하였는가?		학 교과 역량을 수업 반영 영역으로 두며, 이 문항은 학습자 수준 고려에 해당하므로 삭제함.
	교사는 수학의 필요성과 유용성, 역할과 가치를 인식하게 하였는가?	→	【통합】 학습자가 인식하는 가치, 학습자가 갖는 동기나 흥미와 같은 태도 등과 같은 정의적 영역에 해당하는 두 문항을 통합하여 하나의 문항만을 다루고, 전체 문항 수를 줄임.
	교사는 학습 동기를 유발하고 수학에 대한 흥미, 자신감 등의 긍정적인 태도를 갖게 하였는가?	→	
	교사는 학생 스스로 학습 목표를 설정, 수행 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 하였는가?	→	【삭제】 수업 경험이 적은 예비교사가 학생들의 학습 습관과 태도를 고려하는 것은 어려울 것으로 판단하여 배제함.

2. 수업비평문(수정안) 마련

본 연구에서는 총 11개 모듈의 연구 대상자에 의해 작성된 수업비평문(초안) 문항을 분석하고, 그 결과를 반영하여 수업비평문(수정안)을 마련하였는데, 그 과정 및 결과는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 본 연구에서의 수업비평문(수정안) 마련 과정

		본 연구		
		수업비평문(초안)	실험 결과에 따른 수업비평문(수정안)	비고 (수정안 마련 근거)
평가 영역	문항		문항	
문제 해결 역량	교사는 문제의 이해, 계획, 실행, 그리고(또는) 반성 단계를 거쳐 문제를 해결하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	→	·교사는 학생들이 문제에 대한 이해를 바탕으로 계획을 세우고 이를 실행 또는 반성하여 문제를 해결하도록 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	【재구성】 학생들이 아닌 교사 자신이 문제 이해, 계획, 실행, 반성 단계를 거치는 것으로 오해하여 비평문을 작성한 모듬이 여럿 있었음. 그리하여 응답자에게 혼란을 주지 않기 위하여 문항 내용을 수정함.
창의· 융합 역량	교사는 학생들이 실생활 소재의 문제해결을 통하여 해당 문항 내용에 관한 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	→	·교사는 학생들에게 타교과 및 실생활 소재 관련 상황과 같은 다양한 맥락의 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	【재구성】 교사가 실생활 소재의 문제를 제시하였는가에만 초점을 두는 경향이 있어서 본문항의 의미를 정확히 전달하기 위하여 재구성함.
추론 역량	교사는 학생 스스로 적절한 근거에 기초하여 수학의 개념	→	·교사는 학생들이 적절한 근거를 제시하며 수학의 개념, 원	【재구성】 교사가 학생들의 이해를 돕

	<p>념, 원리, 법칙을 도출하거나 정당화하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>		<p>리, 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 수행하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	<p>기 위하여 수학의 개념, 원리, 법칙을 설명할 때 여러 가지 방법을 사용하여 정당화하는 것이므로, 이러한 문항의 의미가 정확히 전달되도록 재구성함.</p>
<p>의사 소통 역량</p>	<p>교사는 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하고 표현하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	→	<p>·교사는 학생들이 수학 용어, 기호, 표, 또는 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	<p>【재구성】 문항의 내용이 교사가 학생들의 표현 이해와 활용을 유도하였는가에 관한 것들 다루는 것이므로, 이러한 의미를 정확히 파악할 수 있도록 수정함.</p>
<p>정보 처리 역량</p>		→	<p>·교사는 적절한 교구 및 공학적 도구를 이용하여 학생들이 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하거나 문제를 해결하는데 도움이 되도록 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	<p>【추가】 교구 및 공학적 도구의 활용은 적극적으로 추론 활동에 포함된다고 보고 이와 관련된 문항을 수업비평문(초안)에는 제공하지 않았으나, 여러 모듬이 추론 역량 관련 문항에서 학생들의 추론 과정과 관련된 답변은 하지 않고 교사가 교구 및 공학적 도구를 활용하여 수학적 개념, 원리, 법칙만을</p>

				고려하여 이에 관해 설명하였음. 즉, 수업비평문(수정안)에 교구 및 공학적 도구와 관련된 문항을 별도로 제시할 필요에 따라 이를 추가함.
태도 및 실천 역량	교사는 수학의 필요성과 유용성, 역할과 가치를 인식하게 하여 학습 동기를 유발하고, 수학에 대한 흥미와 자신감 등의 긍정적인 태도를 갖게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	→	·교사는 학생들이 수학의 유용성과 가치를 인식하고 학습 동기를 유발하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	【재구성】 문항의 내용이 교사가 학생들의 태도에 관한 것을 다루는 것이므로, 이러한 의미를 정확히 파악할 수 있도록 수정함.

3. 수업비평문(최종안) 마련

본 연구에서는 수업비평문(수정안) 문항에 대한 수학교육 전문가의 의견을 참고하여 수업비평문(최종안)을 마련하였는데, 그 과정 및 결과는 <표 IV-3>와 같다.

<표 IV-3> 본 연구에서의 수업비평문(최종안) 마련 과정

본 연구				
	수업비평문(수정안)		전문가 자문 의견에 따른 수업비평문(최종안)	비고 (최종안 마련 근거)
평가	문항		문항	

영역				
			I. 다음은 여섯 개의 문항(1~6)으로 구성되어 있으며, 문항마다 하위 문항들이 있습니다. 이에 답하여 주시기 바랍니다.	
문제 해결 역량	·교사는 학생들이 문제에 대한 이해를 바탕으로 계획을 세우고 이를 실행 또는 반성하여 문제를 해결하도록 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	-	1. 이 수업에서 교사는 학생들이 문제에 대한 이해를 바탕으로 계획을 세우고 이를 실행 또는 반성하여 문제를 해결하도록 하였나요? ¹²⁾ ① 그렇다. (또는 그런 편이다.) ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.) → ('① 그렇다. (또는 그런 편이다.)'에 답한 경우, 다음의 하위 문항에 답해 주시기 바랍니다. ('② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)'에 답한 경우, 다음의 하위 문항에 답해 주시기 바랍니다.)	문제 해결 역량을 반영한 수업을 실행한 교사와 그렇지 않은 교사 모두 1번 문항에 답할 수 있도록 1번 문항의 답변을 구분하여 이에 따라 적절한 하위 문항(즉, 1-1과 1-2, 또는 1-3과 1-4)을 선택하여 작성하도록 함.
			1-1. 수업에	1-3. 수업에
			하위 문항 1-1 또는 1-3	

			<p>서 이 부분(1번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시요.</p>	<p>서 이 부분(1번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주시요.</p>	<p>에 답하며 수업 중에 일어난 ‘에피소드’를 중심으로 수업을 비평하도록 함.</p>
			<p>1-2. ‘문항 1’과 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시요.</p>	<p>1-4. ‘문항 1’과 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주시요.</p>	<p>하위 문항 1-2 또는 1-4에 답하며 에피소드에 대한 예비교사 자신의 생각(즉, 수학적 주목하기)을 작성하도록 함.</p>
<p>창의·융합역량</p>	<p>·교사는 학생들에게 타고과 및 실생활 소재 관련의 상황과 같은 다양한 맥락의 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에</p>	<p>➔</p>	<p>2. 이 수업에서 교사는 학생들에게 타고과나 실생활 관련 소재의 다양한 상황이나 맥락을 포함하는 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하였나요?</p> <p>① 그렇다. (또는 그런 편이</p>		

	<p>서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>		<p>다.)</p> <p>② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)</p>	
추론 역량	<p>·교사는 학생들이 적절한 근거를 제시하며 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 수행하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부분에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	➔	<p>3. 이 수업에서 교사는 학생들이 적절한 근거를 제시하며 수학의 개념, 원리, 또는 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 수행하게 하였나요?</p> <p>① 그렇다. (또는 그런 편이다.)</p> <p>② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)</p>	
의사 소통 역량	<p>·교사는 학생들이 수학 용어, 기호, 표, 또는 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부분에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?</p>	➔	<p>4. 이 수업에서 교사는 학생들이 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 하였나요?</p> <p>① 그렇다. (또는 그런 편이다.)</p> <p>② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)</p>	
정보 처리 역량	<p>·교사는 적절한 교구 및 공학적 도구를 이용하여 학생들이 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하거나 문제를 해결하는데 도움이 되도록 하였는가? 그</p>	➔	<p>5. 이 수업에서 교사는 적절한 교구 및 공학적 도구를 이용함으로써 학생들이 수학의 개념, 원리, 또는 법칙을 이해하거나 문제를 해결하는</p>	

	이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?		데 도움이 되도록 하였나요? ① 그렇다. (또는 그런 편이다.) ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)	
태도 및 실천 역량	·교사는 학생들이 수학의 유용성과 가치를 인식하고 학습 동기를 유발하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖게 하였는가? 그 이유는 무엇인가? 이 부문에 관하여 (예비교사 본인의 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있는가?	-	6. 이 수업에서 교사는 학생들이 수학의 유용성과 가치를 인식하고, 학습 동기를 유발하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 가지게 하였나요? ① 그렇다. (또는 그런 편이다.) ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)	
			II. 문항 I의 답변 이외에 추가적으로 자신의 수업에서 논의하고 싶은 에피소드나, 수업지도안을 작성하고 이에 따라 모의 수업을 실연한 소감 등에 대하여 자유롭게 작성해주십시오.	여섯 개의 수학 교과 역량 외에도 여러 가지 수업비평 기준이 있기 때문에 문항 II를 추가함.

12) 수업비평문 I의 2번~6번 문항도 1번 문항과 마찬가지로, 질문 결과인 ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)와 ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)에 따라, 동일한 하위 질문이 제시됨.

B. 수업비평문에 나타난 예비교사들의 수학적 주목하기 분석

1. 주체 차원에서 수학적 주목하기 비교

예비교사들의 수학적 주목하기를 주체 차원에서 분석한 결과, 18명의 모든 예비교사는 (동영상의) 교사에게만 주목한 것으로 나타났다. <표 IV-1 참조> 예를 들어, Q교사는 “학생들 스스로 탐구할 시간 없이 교사가 결론을 먼저 이야기하고 수학적 원리를 간략히 설명하여 넘어갔던 점이 제일 아쉽다.”고 하였다(Q-1-4-113). Q교사와 같이 명시적으로 (동영상의) 교사를 언급하며 수학적 주목하기를 실행한 예비교사가 있는 반면에, 주목한 교수활동의 주체인 (동영상의) 교사를 생략한 예비교사도 있었다. 가령, N교사는 (동영상의) 교사가 상점을 부여한 것에 주목하였는데 수업비평문에는 “학생들이 발표할 때마다 상점을 주어서 학생들의 발표를 격려했고 학생들이 수학에 대한 자신감을 갖게 했다.”고 작성하였다(N-6-2-1). 정리하면 18명의 예비교사는 수업에서 주목한 에피소드를 서술하는 주체로 교사만을 택하였으며, 따라서 주체 차원에서 예비교사들 간의 수학적 주목하기의 차이는 발생하지 않았다.

13) Q-1-4-1는 Q교사가 작성한 수업비평문 문항 1의 네 번째 분석단위 중 첫 번째 문장을 뜻함.

<표 IV-1> 예비교사들의 수학적 주목하기 분석 결과

(분석 단위 수)

분석 차원	주체		주제						견지			합 계
	교사	학생	교수 활동	수업 관리	학습 환경	수학 학습과제	수학적 의사소통	수학적 아이디어	기술	평가	해석	
A교사	11	-	9	-	-	1	1	-	-	1	10	11
B교사	10	-	7	-	-	-	2	1	-	5	5	10
C교사	7	-	4	-	-	1	-	2	-	1	6	7
D교사	11	-	8	-	-	3	-	-	-	4	7	11
E교사	10	-	3	-	1	1	4	1	-	4	6	10
F교사	11	-	4	-	-	3	3	1	-	-	11	11
G교사	12	-	8	-	-	3	1	-	-	-	12	12
H교사	11	-	7	2	1	1	-	-	-	2	9	11
I교사	13	-	11	-	-	-	-	2	-	2	11	12
J교사	4	-	3	-	-	1	-	-	-	1	3	5
K교사	9	-	4	-	-	3	-	2	-	5	4	9
L교사	5	-	4	-	-	1	-	-	-	-	5	5
M교사	10	-	7	-	-	1	2	-	-	3	7	10
N교사	13	-	10	1	-	2	-	-	-	1	12	13
O교사	12	-	9	-	-	3	-	-	3	3	6	12
P교사	7	-	4	-	-	3	-	-	-	1	6	7
Q교사	14	-	10	-	-	4	-	-	-	2	12	14
R교사	10	-	5	2	-	-	1	2	-	4	6	10
합 계 (비율)	180 (100%)	0 (0%)	117 (65%)	5 (2.78%)	2 (1.11%)	31 (17.22%)	14 (7.78%)	11 (6.11%)	3 (1.67%)	39 (21.67%)	138 (76.67%)	180 (100%)

2. 주제 차원에서 수학적 주목하기 비교

a. 교수 활동

모든 예비교사 18명은 교수 활동에 주목하였으며, 이들의 수학적 주목하기는 3~11개의 분석단위에서 나타났다. 예비교사들이 주목한 교수 활동은 구체적으로 ‘실생활 관련 예시 활용’, ‘합성함수의 성질 지도’, ‘교사 중심의 수업 진행’, ‘토의·토론 활동 및 발표 활용’, ‘선수학습 내용 및 학습 목표 확인’, ‘학습자의 수준을 고려한 교수 전략’, ‘피드백 제공’, ‘비계 설정’, ‘문제해결 과정 지도’, ‘과제 제시 순서’ 등이 있었다. 이들이 주목한 교수 활동의 세부 내용은 다양하게 나타났으나 모든 예비교사가 교수 활동에 주목하였으므로, 따라서 주제 차원의 하위요소인 교수 활동에서 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이는 발생하지 않았다.

b. 수업 관리

수업 관리에 주목한 예비교사는 H교사, N교사, R교사로, 먼저 R교사는 교사가 자연스럽게 학습 목표를 제시하지 못해 미숙한 모습을 보인 점과 교사의 문제 풀이 속도가 학생들의 속도에 비해 빠른 점에 주목하였다(R-1-2-1~2, R-2-2-1~2). 그가 작성한 문항 II의 답변 내용을 살펴보면, 그는 자신의 수업 실연 동영상을 반복하여 보면서 교사가 정확한 어조와 높낮이로 수업을 진행하지 못하였고 이는 수업 환경에도 영향을 미쳐 수업을 잘 관리하지 못하였음에 주목하였다. 즉, R교사는 자신의 수업 실연 동영상을 반복하여 보는 과정에서 교과와 상관없이 수업을 운영하는 언행 또는 수업 환경에 영향을 주는 ‘수업 관리’에 주목함을 알 수 있다. 또한, H교사는 교사가 충분한 배경지식을 가지지 않은 채 수업을 진행하여 수업 중간에 잠깐 수업이 지연되는 상황이 발생한 점과 교사가 정확한 수학적 표현과 용어를 숙지하지 않아 자신감이 없는 모습을 보인 점에 주목하였다(H-2-3-1~2, H-4-2-1~3). 그는 문항 II에서 가상의 학생들을 대상으로 모의 수업을 실연하는 것이지만 긴장되고 압박감을 느껴서 말을 더듬고 짹짹대는 모습을 보였고, 준비한 만큼 수업을 진행하지 못하였다고 말하였다. 따라서 H교사는 지나치게 긴장

한 태도로 수업을 실행하였으며, 이는 그가 수업을 마친 후 수업을 비평할 때 수업 관리에 주목하도록 하였다고 볼 수 있다.

한편, N교사는 교사가 학생들이 조별 활동을 시작하기 전에 조별 활동 시 유의 사항을 언급함으로써 학생들이 협력하여 문제를 해결하도록 하였다고 해석하였다(N-1-3-1). 그는 현장실습학교의 담당 교사의 조언을 참고하여 수업지도안을 수정하고 이를 바탕으로 모의 수업을 실연하였는데, 이처럼 선배 교사로부터 피드백을 받은 경험은 N교사가 수업을 계획할 때 학생들의 학습을 촉진하기 위한 방안에 대하여 깊은 고민을 하도록 하였으며 이는 수업을 비평할 때에도 영향을 미쳐 결국 수학적 주목하기로 나타난 것으로 여겨진다.

c. 학습 환경

학습 환경에 주목한 예비교사는 E교사와 H교사가 있으며, E교사의 경우, 그는 공학적 도구를 활용할 수 없는 교실 환경에서 수업을 진행하여 아쉽다고 평가하였다(E-5-1-1). 덧붙여, 수업에서 공학적 도구를 사용하면 학생의 개인적 경험과 수학적 경험을 연결하여 학생들이 수학에 친밀감을 느낄 수 있고, 학생들이 수학적 대상을 직접 다룰 수 있는 등 여러 이점이 있으므로, 학교에서 다양한 교구를 마련하여 학생들의 학습을 돕는 교실 환경을 구축하는데 힘써야 한다고 하였다(E-5-1-3). 이를 통해 E교사는 자신이 보유하고 있던 교수학적 지식인 공학적 도구를 활용한 수업의 이점에 근거하여 공학적 도구가 갖추어지지 않은 물리적인 학습 환경에 주목하였다고 볼 수 있다.

한편, H교사는 지루한 수업 분위기에 주목하였는데, 이는 교사가 시각적 자료를 활용하지 않고 판서 위주의 수업을 하였기 때문이라고 해석하였다(H-5-1-1~3). 그는 수업지도안을 작성하며 수업을 계획할 때 교구 및 공학적 도구를 사용할 필요성을 인식하지 못하였으나, 수업을 마친 후에 수업을 비평하면서 합성함수의 함숫값을 구할 때 공학적 도구를 활용하여 불필요한 계산을 대신하면 학생들이 합성함수의 개념, 원리, 법칙을 이해하도록 하는 수업을 할 수 있다는 생각을 하였다(H-5-1-4~9). H교사가 지루한 학습 분위기에 주목한 것은 문항 II에서도 확인할

수 있는데 그 내용은 다음과 같다, “내 수업을 보면서 너무 지루하다는 생각이 가장 먼저 들었다. 교사의 일방적인 지식 전달의 대표적인 표본이라고 생각한다. 어렸을 때부터 주입식 교육을 받아왔기 때문에 이러한 점이 수업을 준비하는 데에 영향을 끼쳤다고 본다. ……” H교사는 어렸을 때 주입식 교육을 받은 경험이 자신의 수업 실연에도 영향을 미쳐 교사의 지식 전달식 수업을 하였고 그 결과 지루한 수업 분위기를 조성하였다고 해석하였다. 정리하면, H교사는 교구 및 공학적 도구의 활용에 대한 교수학적 지식과 학창 시절의 경험을 바탕으로 교실의 학습 분위기에 주목하였다.

d. 수학학습과제

수학학습과제에 주목한 예비교사는 B교사, I교사, R교사를 제외한 15이며, 이들 중 13명의 예비교사(A, D, F, G, H, J, K, L, M, N, O, P, Q 교사)는 교사가 제시한 ‘실생활 또는 타 교과 관련 과제’에 주목하였다. 가령, F교사는 교사가 학생들에게 제공한 우리나라 문학 작품과 작가에 대응하는 예시는 학생들의 관심을 충분히 이끄는 어려운 주제이며 문학 작품에 대한 배경지식이 필요하므로 그 내용이 몇몇 학생의 수준에 적절하지 않아 학생들이 수학 학습에 관심과 흥미, 호기심을 유발하기 어려울 수 있다고 하였다(F-6-2-1~6). 또, J교사는 실생활과 관련된 예시뿐만 아니라 생물의 분류 체계와 같은 타 교과와 관련된 과제를 제공함으로써 수학과 타 교과의 융합 수업을 실시할 수 있음에 주목하였다(J-2-2-1~3). D교사는 교사가 학생들에게 합성함수와 관련된 실생활 예시를 하나만 제공한 점-에 주목하였는데, 이에 대하여 교사가 여러 개의 예시를 제공하면 학생들이 수학의- 필요성이나 유용성을 인식하도록 도울 수 있다고 하였다(D-6-3-1~3). 또,

한편, C, E, F, G, P, Q 교사는 ‘과제의 난이도’에 주목하였는데, 대표적으로 C 교사가 교사가 제공한 단순 계산 문제에 불과한 쉬운 과제에 주목한 점을 들 수 있다. 그는 교사가 쉬운 과제를 제공하면 학생들이 암기한 공식에 대입하여 문제를 해결할 수 있어 교사가 학생들이 학습 목표에 도달하였는지 평가하기 어렵고, 또 학생들은 여러 수학적 지식을 적용하지 않아도 문제를 해결할 수 있어 문제해결

능력을 기르기 어렵다고 언급하였다(C-1-1-1~4). 끝으로, P교사는 교사가 다양한 풀이 방법이 있지 않은 문제를 제공하는 대신, 다양한 풀이 방법을 가진 문제를 제공하면 학생들은 다른 사람들과 풀이 방법을 이야기하는 과정에서 하나의 문제를 다양한 방법으로 풀 수 있음을 알 수 있고, 또 다른 풀이 방법을 생각해 보는 시간을 가져 문제해결 능력을 신장할 수 있다고 말하면서 ‘다양한 풀이 방법이 있지 않은 문제’에 주목하였다(P-1-2-1~3). 정리하면 수학학습과제에 주목한 예비교사들은 학생들이 수학의 필요성과 유용성을 인식하고, 수학 학습에 관심과 흥미, 호기심을 가지며, 그들의 수준에서 주어진 과제를 해결할 수 있고 그 과정에서 문제해결 능력을 신장할 수 있도록 교사가 적절한 과제를 제시하는 것을 중요시 여김을 알 수 있다. 그러므로 학생의 정의적 영역과 인지적 영역을 모두 수업 목표로 고려하고 이를 달성하기 위해 다각도로 고민하는 교사의 태도가 예비교사들이 수학학습과제에 주목하는 데 영향을 미친 것으로 판단된다.

e. 수학적 의사소통

‘수학적 의사소통’에 주목한 예비교사는 7명으로, 이에 A, B, E, F, G, M, R 교사가 해당한다. 이들 중 A, E, F, G, M 교사는 교사가 제공한 ‘발문’에 대하여 주목하였는데, 예를 들어 E교사는 교사가 학생들에게 합성의 의미가 무엇인지 묻는 발문에 주목하였다. 그는 학생들이 이에 대하여 답하는 과정에서 교사는 학생들이 합성을 이해하는 정도를 확인하여 학생의 수준에 맞는 수업을 진행할 수 있으며, 학생들은 다른 학생의 생각을 알 수 있고 본인의 생각을 정리할 수 있다고 해석하였다(E-2-1-1~5). 또, M교사는 학생의 문제 풀이에서 나타난 오류를 수정하는 과정에서 교사가 학생들에게 학생의 풀이 과정 중에서 오류가 발생한 부분은 무엇이고 이를 어떻게 고쳐야 할지 발문을 한 것에 주목하며, 발문 후에 곧바로 교사가 오류를 수정하기보다 몇 번의 발문을 추가로 제공하여 학생들과 상호작용을 통해 학생들이 스스로 오류를 수정하도록 안내하는 것이 더 좋을 것이라고 언급하였다(M-1-3-1~4).

다음으로, B, F, M, R 교사는 교사가 학생들에게 사용한 ‘수학적 용어’에 주목하

었는데, 구체적으로 살펴보면 R교사는 ‘집합의 원소’ 용어 대신에 ‘이것’이라고 말한 점에(R-2-3-1~2), B교사는 교사가 ‘벤다이어그램’ 용어를 언급하지 않고 ‘그림’이라고 말한 점에(B-4-2-1) 주목하였다. 특히 B교사는 교사가 함수의 정의를 설명할 때 ‘정의역의 원소가 공역의 원소 하나에 대응할 때’라고 표현한 점에 주목하고 이와 같은 교사의 표현은 학생들이 ‘정의역의 모든 원소가 공역의 단 한 개의 원소에만 대응한다.’ 또는 ‘정의역의 원소들이 각각 다른 공역의 원소에 하나씩만 대응한다.’로 잘못 해석하도록 할 수 있다고 말하였다(B-4-3-1~2). 또, F교사는 “수학은 계통성이 강한 학문이므로 학생들이 학습 상황에서 오개념이 생겼을 때 이를 즉시 해결하지 않으면 이를 바탕으로 또 다른 오개념이 발생할 수 있다.”고 말하면서, 교사가 정의역, 공역, 치역과 같은 수학적 표현을 정확하게 사용한 점은 잘하였다고 평가하였다(F-4-1-2). 한편, M교사는 과도한 수학 용어 사용은 학생들이 학습 부담을 가지게 할 수 있으므로 교사가 일상 언어를 활용하여 합성함수 개념을 설명하였다고 언급하였는데(M-2-2-1~3), 이는 앞서 R, B, F 교사들이 교사는 학생들의 수학 학습을 방해하지 않도록 정확한 수학 용어를 사용해야 한다는 의견과 차이를 보인다고 볼 수 있다. 정리하면 예비교사들은 학생들이 학습의 주체가 되어 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 정확히 사용하는 것을 중요하게 여기므로, 따라서 수학적 의사소통에 주목하였다고 볼 수 있다.

f. 수학적 아이디어

‘수학적 아이디어’에 주목한 예비교사는 B, C, E, F, I, K, R 교사가 있으며, 이들은 ‘합성함수의 정의’, ‘합성함수 기호 표현’, ‘합성함수의 성질’에 주목하였다. 먼저 C, F, I, R 교사는 교사가 합성함수의 정의를 설명하는 것에 주목하였는데, 이때 C, F, R 교사는 교사가 선행지식인 함수의 정의를 토대로 합성함수의 개념을 도입하여, 학생들이 합성함수의 정의를 정확하게 이해하고 이에 대한 오개념을 가지지 않도록 하였다고 해석하였고(C-3-1-1~2, R-4-1-1~2, F-4-1-1~3), I교사는 교사가 합성함수의 정의에 대하여 설명할 때 합성함수의 예와 합성함수가 정의되지 않는 예를 함께 제공하면 학생들이 합성함수가 정의되기 위한 조건을 관계

적으로 이해할 수 있었을 것이라고 해석하였다(I-3-3-1).

다음으로 두 함수 f 와 g 의 합성함수 기호 표현 $g \circ f$ 에 주목한 예비교사는 B, E, K, R 교사로, 이들은 학생들이 합성함수를 기호로 표현할 때 두 함수의 표기 순서에 대한 오개념이 생길 수 있음을 인식하고 있었다. 가령, E교사는 합성함수 기호 표현에서 두 함수의 순서는 학생들이 헷갈리기 쉽고 함수 g 를 함수 f 보다 앞에 쓰는 이유에 대하여 궁금증을 가질 수 있는 내용인데, 그 이유에 대하여 교사가 설명하여 학생들은 합성함수의 기호 표현을 정확히 알 수 있었다고 해석하였다(E-4-2-1~2). 또, K교사는 자신이 학생이었을 때 선생님께서 반복하여 설명한 내용이 오래 기억에 남았던 경험을 근거로 들며 학생들이 잘 기억할 수 있도록 합성함수의 기호 표현을 여러 번 강조하였다고 해석하였다(K-4-1-1~3). 한편, B와 R 교사는 교사가 학생들에게 합성함수의 기호 표현을 설명하였으나 단순 지식 전달에 그쳐, 학생들이 두 함수의 표기 순서를 혼동할 여지가 있다고 보았다(B-4-1-1~2, R-4-3-1~3).

마지막으로 C, I, K 교사는 합성함수의 성질에 주목하였는데, C교사는 교사가 학생들에게 익숙한 사칙 연산에서 교환법칙과 결합법칙이 성립함을 활용하여 학생들이 합성 연산에서 교환법칙과 결합법칙이 성립하는지에 대하여 추론하도록 하였고 해석하였다(C-3-2-1). 또, K교사는 학생들이 합성함수에 대하여 교환법칙이 성립하지 않은 예를 통해 합성함수의 교환법칙이 항상 성립하지 않음을 쉽게 이해할 수 있으나, 합성함수에 대하여 결합법칙이 성립하는 예를 통해 합성함수에 대하여 결합법칙이 항상 성립함을 받아들이기 어려울 것이라고 해석하였다(K-3-1-1~3). 한편, I교사는 교사가 함수의 합성에 대하여 교환법칙이 항상 성립하는 것은 아님을 지도할 때 ‘항상’이라는 용어가 포함된 이유를 학생들이 이해할 수 있도록 합성함수의 교환법칙이 성립하지 않은 예시만을 제시하는 것보다는 교환법칙이 성립하는 예시(예를 들어, $f(x) = x + 1, g(x) = x$ 의 경우 $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = x + 1$, $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = x + 1$)를 제시하면 훨씬 좋았을 것이라고 해석하였다(I-3-2-1).

정리하면 예비교사들이 수학적 아이디어에 주목한 것은 교사가 수학 내용과 교

육과정에 대한 지식을 바탕으로 학생의 특성을 고려하여 지도함으로써 학생들이 수학 학습 내용에 대하여 오개념을 형성하지 않고 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해할 수 있도록 돕기 위함이라고 볼 수 있다.

3. 견지 차원에서 수학적 주목하기 비교

본 장의 2절의 a항에서 살펴보았듯이 모든 예비교사는 ‘교수 활동’에 주목하여, 주제 차원의 하위요소인 ‘교수 활동’에서 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이는 발생하지 않았다. 그러나 ‘교수 활동’에 주목한 예비교사들의 수학적 주목하기는 견지 차원에서 다양하게 나타났다. 이하에서는 ‘교수 활동’에 주목한 예비교사들의 수학적 주목하기를 견지 차원에서 분석하여 견지 차원의 하위요소별로 다음의 a~c 항에 서술하였다.

a. 기술적 견지

교수 활동에 주목하여 기술적 견지를 보인 예비교사는 O교사 뿐이다. O교사는 교사가 학생의 흥미를 유발한 후에 합성함수 단원에서 중요한 내용인 합성함수의 성질을 설명한 것과 학생들이 스스로 문제를 해결한 다음 서로 의견을 교환하는 시간을 가져 주어진 문제에 대한 최선의 해결방안을 도출할 수 있는 토의 활동을 진행한 것을 단순 기술하였다(O-1-3-1, O-1-4-1~2).

b. 평가적 견지

교수 활동에 주목하여 평가적 견지를 보인 예비교사는 A, B, D, E, I, J, K, M, N, O, Q 교사이며, 이들 중 I와 K 교사는 교사가 실생활 예시를 활용한 것에 주목하고, 이에 대하여 두 교사는 모두 실생활 예시를 활용하면 학생들이 수학에 관심과 흥미, 호기심을 가지고 수학의 유용성을 인식하여 수업에 적극적으로 참여할 수 있으며 새로운 수학적 개념을 이해하는 것을 도울 수 있기 때문에 잘하였다고 평가하였다(I-6-1-1, K-2-1-1, K-6-2-1). 또, M교사와 Q교사는 합성함수의 성질

을 지도하는 것에 주목하였는데, M교사는 문제를 해결한 후에 반성 단계를 거쳐 학생들이 자신의 수행 결과를 일반화하여 합성함수의 성질을 이해하도록 한 점은 잘하였다고 평가하였으며(M-1-1-1~2), Q교사는 교사가 두 함수를 합성할 때 교환법칙이 성립하지 않는 예시만 제시하여 합성함수에 대하여 교환법칙이 성립하지 않음을 설명하였는데 다양한 예시를 제시하는 등 개선이 필요하다고 평가하였다(Q-3-2-1).

한편, B, D, O 교사는 교사 중심의 수업을 진행한 교수 활동에 주목하였는데, B교사는 학생들이 문제를 해결할 때 학생들이 문제 이해, 해결전략 탐색, 해결 과정 실행, 검증 및 반성 단계를 거칠 수 있도록 도움을 주는 것이 수업에서 교사의 역할이라는 신념을 바탕으로 교사 중심 수업 진행에 대하여 부정적으로 평가하였다(B-1-1-1~4). 또, D교사는 사회적 구성주의, 라카토스의 증명과 반박의 원리와 같은 교수학적 내용 지식을 근거로 들며, 교사 중심의 수업은 개선해야 할 필요가 있다고 평가하였으며(D-4-2-1~2), O교사는 학생의 개인차를 고려하지 않은 채 교사 중심의 수업을 진행하면 학습능력이 낮은 학생들은 학습 내용을 충분히 이해하기 어렵다고 평가하였다(O-1-5-1). 이외에도 I교사는 조원들과 문제를 해결하도록 한 것에 주목하고, 이는 학생들이 수학적 용어와 기호를 표현하는 기회를 제공하며 또한 학생들이 서로 협력하는 과정에서 자신의 수학적 지식을 확장할 수 있으므로 잘하였다고 평가하였다(I-4-1-1). 또, O교사는 새로운 내용을 학습하기 전에 선수학습 내용을 확인하고 학습 목표를 확인한 것은 잘하였다고 단순 평가하였다(O-1-1-1).

c. 해석적 견지

모든 예비교사는 수업에서 교수 활동에 주목하고 해석적 견지를 보였는데, 먼저, E, K, L 교사를 제외한 15명의 예비교사는 ‘실생활 예시 활용’에 주목하였다. 이들은 모두 실생활 예시를 활용함으로써 학생들이 수학학습에 대하여 관심과 흥미, 호기심을 가져 학습 동기를 유발할 수 있으며 수학의 필요성과 유용성을 인식할 수 있다고 해석하였는데, 구체적으로, A, B, F 교사는 학생들은 수학 시간에 실생활과

동떨어진 내용을 배우므로 수학은 배워도 쓸모가 없다는 생각을 하는데 교사가 실생활 예시를 활용함으로써 학생들은 수학의 유용성을 인식하고 나아가 태도 및 실천 역량을 기를 수 있도록 하였다고 해석하였으며(A-2-1-1~3, A-6-1-1~3, B-2-1-1~2, F-2-1-1~2, F-6-1-1~2), A, B, F, G, H, I, K, M, O, R 교사는 교사가 실생활 예시를 활용하여 수학적 개념을 제시하는 것은 학생들이 수학 내용을 이해하는 데 도움을 제공한다고 해석하였다(A-2-1-1~3, A-6-1-1~3, B-6-1-1~5, F-2-1-1~2, F-6-1-1~2, G-1-4-1~2, H-2-1-1~2, H-2-2-1, I-2-1-1~2, J-2-1-1~3, M-1-2-1~2, M-2-1-1~3, O-6-1-1~2, R-2-1-1~4). 또, B교사는 실생활 예시를 활용하면 학생들의 수학 내용 이해를 도울 뿐만 아니라 학생들이 수업에 집중하도록 유도하여 수학 내용을 오래 기억할 수 있게 하며(B-2-1-1~2), P교사는 학생들이 실생활 예시를 해결할 때 실생활 예시와 관련된 이미 알고 있는 여러 지식이 적용될 수 있음을 알 수 있어 창의·융합 역량을 기를 수 있다고 해석하였다(P-2-1-1~8).

다음으로, F, H, M, P 교사를 제외한 14명의 예비교사는 ‘합성함수의 성질 지도’에 주목하고 해석적 견지를 보였으며, 이들 중 5명의 예비교사(C, I, L, O, Q 교사)는 합성함수의 함숫값을 구하는 문제를 해결한 후 반성 과정을 통하여 합성함수의 성질을 지도한 점에 대하여 하나의 사례에서 발견한 수학적 추측은 참임을 보장하지 못하기 때문에 연역적 정당화를 통해 발견한 수학적 추측이 참임을 보여야 한다고 해석하였다(C-3-3-1~3, I-3-1-1~4, L-3-1-1~3, O-3-2-1~2, Q-1-4-1~5). 반면에 E, K, R 교사는 합성함수의 성질을 지도한 것을 긍정적으로 해석하였는데, 그 이유로 E교사는 학생의 수준에 적절한 교수 전략이기 때문에, K교사는 수업을 계획할 때 학생 중심의 수업을 진행하는 것을 목표로 하였는데 이를 반영한 교수 방법이기 때문에, R교사는 학생들이 문제를 해결한 후에 교사의 설명을 들음으로써 합성함수의 성질을 직관적으로 이해할 수 있기 때문이라고 하였다(E-3-1-1~7, K-1-1-1~2, R-3-1-1~4). 한편, B와 N 교사는 20분이라는 제한된 모의 수업 실연 시간에 의해 합성함수의 성질을 지도할 때 학생들의 추론 과정을 생략하였다며 교사는 수업에서 반드시 학생들이 추론할 수 있는 시간을 제

공하여야 한다고 하였다(B-3-1-1~5, N-3-1-1~3).

또한, ‘교사 중심 수업 진행’에는 B, C, F, H, I, K, P, Q, R 교사가 주목하였는데, I, P교사는 교사가 알고 있는 내용을 학생들에게 열린 알려주고 싶은 충동으로 인하여 교사 중심 수업을 진행하였다고 해석하였고, K교사는 수업을 계획할 때 시간 분배를 고려하지 않은 상황에서 수업을 실행하니 시간이 부족하여 학생들과 상호작용하며 문제를 해결하지 못하였다고 해석하였다(I-1-3-1~3, P-3-1-1~6, K-1-3-1~4). 또한, C, H, I 교사는 교사가 문제 풀이를 제시하여 학생들의 학습 정도를 확인하지 못하였으며 이를 개선하기 위하여 발표 또는 토의·토론 활동을 활용하여 학생들이 의사소통하는 과정에서 학생들이 학습 내용을 잘 이해하며 수학적 표현을 정확하게 사용하는지 확인하거나, 또는 학습지를 제공하여 개인 평가와 전체 평가를 시행하여 학생들에게 더 효과적인 지도를 하는 것이 필요하다고 해석하였다(C-4-1-1~4, H-1-1-1~4, H-1-2-1~4, H-3-1-1~5, I-4-2-1~5).

그리고 ‘토의·토론 활동 및 발표 활용’에 A, L, D, I, N, P 교사가 주목하고 해석적 견지를 보였으며, 이들 중 D교사와 I교사는 토의·토론 활동을 활용한 것에 주목하였다. 이에 대하여 I교사는 학생들이 서로 의사소통하면 활동적인 학습 분위기를 조성할 수 있다고 해석하였고, D교사는 학생들은 자신이 어려워하는 부분에 대하여 교사의 설명을 듣기보다는 다른 학생들과 함께 이야기하여 해결하면 쉽게 이해할 수 있으며, 학생들이 서로 의사소통하는 과정에서 수학적 표현을 사용함으로써 학생 스스로 학습한 내용을 정리할 수 있다고 해석하였다(I-2-2-1, D-4-1-1~2). 한편, A교사는 학생들이 문제 풀이 과정을 발표하도록 한 것에 주목하였다. A교사는 학생들이 수학적 개념의 의미나 원리보다는 일반화된 공식만 적용하여 문제를 해결하면 형식적 고착이 발생할 수 있는데 학생들이 문제 풀이 과정을 발표하는 과정에서 발표하는 학생은 학습한 내용을 내면화할 수 있고, 다른 학생은 자신의 풀이 방법과 비교하면서 더 나은 풀이 방법을 찾을 수 있으며, 교사는 학생들의 학습 정도를 파악하여 적절한 피드백을 제공할 수 있다고 하였다(A-1-1-1~6).

이 밖에도 예비교사들은 선수학습 내용 및 학습 목표 확인(E, G, N, O, Q 교사), 학습자 수준 고려(G, M 교사) 등의 교수 활동에 주목하였다. O와 Q 교사는 수학 내용의 연계성을 언급하며 선수학습 내용을 정확히 알고 있어야 본시 학습 내용을 제대로 학습할 수 있으며 본시 학습 시 오개념 형성을 방지할 수 있으므로 수업 전반부에서 선수학습 내용을 확인하는 것은 매우 중요하다고 해석하였다(O-4-1-1~4, Q-1-1-1~4). 한편, G교사는 학습자의 수준을 고려하지 못하고 중간 정도에 초점을 두고 수업을 진행한 것에 주목하며 이러한 수업 진행은 학업 수준이 높은 학생 입장에서 볼 때 불만족스러웠을 것이라고 해석하였는데, 그는 개인차를 고려하여 구성한 소집단을 이용하면 다양한 수준의 학생들이 모두 이해하도록 도울 수 있었던 학교 현장실습 기간 중의 경험을 토대로, 교사가 학생의 개인차를 고려한 소집단을 구성하고 학생들은 소집단 내에서 협력하면 모든 학생의 학습을 도울 것이라고 개선 방안을 구체적으로 제시하였다(G-3-1-1~7).

V. 결론 및 제언

2015 개정 교육과정은 역량 중심 교육과정으로 교육과정에서 제시하는 교과 역량을 습득하는 것이 교육의 목표이므로, 교사가 교과 역량을 반영한 수업의 중요성을 인식하고 이를 실행에 옮겨야 함은 온당한 일이다. 이러한 측면에서 교사의 수업이 교과 역량을 어떻게 반영하고 있는지를 살펴보고 평가하는 것인 의미 있는 일일 것이다. 이에 따라 본 연구에서는 교사들이 수업에서 중요한 순간들을 포착하는 것을 돕기 위하여 수업 비평의 기준을 2015 개정 교육과정에서 강조하는 교과 역량 6가지로 정하였다. 본 연구에서 사용된 수업비평문(초안)은 2015 개정 수학과 교육과정에서 요구하는 교과 역량(즉 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천)을 반영한 수업이었는지를 비평하는 기준으로 삼았다.

타인에 대한 비평 또는 자신에 대한 반성적 성찰이 이루어지기 위해서는 예비 및 현직교사 스스로 무엇을 비판적으로 탐색하고 반성해야 하는지를 알아야 할 것이다. 이를 위해서는 교사가 회고하고 반성해야 하는 것을 알 수 있도록 구체적인 틀이 제공될 필요가 있다. 이선(2017)은 초등영어 예비교사들에게 자신의 수업을 성찰할 수 있도록 커다란 틀(수업 전·중·후, 수업동영상을 본 후의 네 단계로 구분)을 제공하였으나 구체적인 형식은 제공하지 않았는데, 연구 결과 예비교사의 수업 성찰을 돕기 위하여 좀 더 세분화된 가이드라인을 제공해줄 필요가 있음을 밝혔다. 한편, 권종겸(2014)은 중등수학 예비교사들에게 구체적인 틀인 교사의 교수 측면과 교사가 교수·학습설계에서 고려하는 학생의 학습 측면으로 구분된 반성적 수업 분석지를 제공함으로써 자신의 수업을 보다 체계적으로 반성할 수 있었다고 보고한 바 있다.

특히, 수업 경험이 많지 않은 예비교사들은 자신의 수업을 성찰할 때 무엇을, 그리고 어떻게 성찰해야 하는지에 대해 어려움을 느낄 수 있다. 부연 설명하면, 수학 수업을 이해하고 평가하기 위해서는 기본적으로 수업의 핵심적인 부분에 주목할 수 있어야 하는데(Star & Strickland, 2008), Sherin & Han(2004)에 따르면, 예비교사들은 교실 환경의 정적인 측면을 쉽게 관찰하는 반면에 보다 핵심적인 측면

(예를 들어, 수학적 내용)은 잘 관찰하지 못하는 경향이 있다고 하였다(방정숙, 2014, 재인용). 또한, 강성우(2011)는 예비교사들이 작성한 수업비평문을 분석한 결과, 예비교사들은 수업을 재미있고 원활하게 진행하기 위한 기술들에 높은 관심이 있으며, 대다수의 예비교사들이 수업을 단원이나 교과서의 구조 속에서 보는 교육적 안목이 부족하다는 것을 알 수 있었다. 이처럼, 경험이 많고 능숙한 교사일수록 수업에서 수학적으로 중요한 순간들을 잘 포착하여 그에 따른 적절한 교수학적 지원을 제공할 수 있는 반면에(방정숙, 선우진, 2016), 예비교사들은 경험이 적고 미숙하여 교수학적으로 또는 수학적으로 중요한 순간들을 잘 포착하기 어려우므로, 예비교사를 대상으로 하는 교사 양성 기관에서부터 수업 실연의 경험을 가짐은 물론, 수업을 반성하고 평가하는 경험을 충분히 갖게 하는 것이 요구된다고 하겠다. 즉, 교사 양성 기관에서는 예비교사들을 대상으로 교육실습 과정을 통해 수학교육 실제에 해당하는 수업 실연의 경험을 가지게 되는데, 이와 더불어 보다 효율적이고 원숙한 수업 실연의 가치를 가지기 위해서는 수업 실연에 대한 수업비평 또는 수업 반성의 기회와 경험을 획득해야 할 것이다.

이러한 취지에서 본 연구에서는 예비교사를 대상으로 모듈별로 개별적 의견을 모아 수업비평문(초안)의 내용을 충실히 작성하게 한 실험을 거쳐 그 결과를 분석하여 수업비평문(수정안)을 마련하였다. 이는 김남균과 유제정(2015)의 주장대로, 교사 양성 과정 중에 있는 예비교사는 자신의 수업 전문성 신장을 위한 능동적이고 주체적인 태도를 지닌다는 점에 착안한 것이지만, 본 연구의 경우 예비교사가 작성한 수업비평문을 분석하여 예비교사의 수학적 주목하기를 분석하고자 하였으므로 수학교육 전문가 2인의 자문을 받아 수업비평문(최종안)을 마련하였다.

본 연구에서는 18명의 예비교사를 대상으로 자신의 모의 수업 실연 동영상을 보면서 수업비평문(최종안)을 작성할 때 나타나는 수학적 주목하기를 주체, 주제, 견지의 세 가지 차원에서 분석하고 이를 비교하여 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이가 발생하는지 조사하였다. 이러한 연구 결과를 토대로 얻은 결론은 다음과 같다.

첫 번째로, 주체 차원에서 모든 예비교사는 ‘교사’에 주목하여 예비교사들 간에

차이가 나타나지 않았다. 본 연구에 참여한 예비교사는 코로나19 감염병 예방조치에 따라 학교 현장실습 기간에 학생들과 대면 수업을 할 수 없는 상황이었기 때문에 본 연구의 실험에서 예비교사들이 가상의 학생을 대상으로 한 모의 수업을 실연하고 이를 녹화하도록 하였다. 예비교사들은 실제로 학생들 앞에서 수업을 실연하지 않았기 때문에 수업비평 과정에서 학생에게 주목하기 어려웠을 것으로 판단된다. 하지만, 이러한 결과가 예비교사들이 실제 학생을 대상으로 모의 수업을 실연하지 않았기 때문에 ‘학생’에 주목할 수 없었는지, 아니면 예비교사들은 학생에 주목하기보다는 교사에 주목하는 경향이 있고 학생의 수학적 사고와 같은 수업에서 의미 있는 순간을 잘 인식하지 못한다는 선행연구(Stockero & Zoest, 2013; 이윤미, 이수진, 2018)의 결과와 유사한 것인지를 분별하기는 쉽지 않다. 따라서 이후 연구에서는 가상의 학생을 대상으로 하기보다는 실제 학생들을 대상으로 하는 모의 수업 또는 현장 수업에 대하여 (예비)교사들의 수학적 주목하기를 분석하여 주제 차원에서 의미 있는 결과를 얻는 것이 바람직할 것으로 여겨진다.

두 번째로, 주제 차원에서 모든 예비교사는 ‘교수 활동’에 주목하였고, ‘수업 관리’에 주목한 예비교사는 3명, ‘학습환경’에 주목한 예비교사는 2명, ‘수학학습과제’에 주목한 예비교사는 15명, ‘수학적 의사소통’에 주목한 예비교사는 10명, ‘수학적 아이디어’에 주목한 예비교사는 7명으로 나타났다. 모든 예비교사가 교수 활동에 주목하였으나, 예비교사마다 그 외의 (주제 차원) 하위요소에 주목하는 데에서 차이가 발생한 것을 보아, 예비교사들은 공통적으로 수업을 원활하게 하는 교수 방법이나 기술과 같은 교사의 교수 활동을 중요하게 여긴다고 해석할 수 있다. 이러한 교수 활동에 주목하는 것도 물론 중요하지만, 이 외에도 교사가 교사와 학생, 학생과 학생 간의 상호작용이 이루어지는 수업에서 주목해야 하는 의미 있는 순간의 주제는 다양하다고 하겠다(이은정, 이경화, 2016). 가령, 이에 해당하는 주제로 ‘좋은 수업’을 들 수 있는데, 이때 좋은 수업이란 한국교육과정평가원(2001)에 따르면 학습자가 흥미를 유발하고 교사의 입장에서 학습자에게 적극적인 의미 있는 학습 경험을 제공할 수 있으며 교사와 학습자 사이에 충실한 상호작용이 일어나는 수업을 뜻한다(황혜정 외, 2020). 그러므로 교사양성기관은 예비교사가 수업에서 교사

의 교수 활동뿐만 아니라 학습자의 유의미한 학습 경험 및 수학적 아이디어를 제공할 수 있는 원활한 의사소통을 활성화하는 데에도 주목할 수 있도록 안내해야 할 것이다.

세 번째로, 교수 활동에 주목한 모든 예비교사 18명 중 견지 차원에서 ‘기술적 견지’를 보인 예비교사는 1명, ‘평가적 견지’를 보인 예비교사는 11명, ‘해석적 견지’를 보인 예비교사는 18명으로, 견지 차원에서 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이가 나타났다. O교사는 하위문항 1-2에서 주목한 교수활동에 대하여 ‘기술적 견지’와 ‘평가적 견지’를 보였는데, 구체적으로 그는 교수 활동내용의 순서, 토의 활동 활용에 대하여 단순 기술하였고, 선수학습 내용 확인에 대하여 긍정적인 평가를, 교사 중심 수업 진행에 대하여 부정적인 평가를 하였다. O교사가 선수학습 내용 확인에 대하여 주목한 것은 하위문항 4-2에서도 나타나는데, 여기서 ‘교사가 수업을 시작할 때 이전 차시에 학습한 수학 용어를 재확인한 것은 학생들이 정확한 용어를 사용하여 수학적 의사소통을 하도록 도우며, 문제를 해결할 때에도 도움을 줄 수 있다’고 해석하였다. O교사의 예와 같이, 18명 중 11명의 예비교사는 일부 주목하기 분석단위에서 주목한 주제에 대하여 기술적 견지 또는 평가적 견지를 보였으나, 동일한 주제에 주목한 다른 주목하기 분석단위에 대하여 해석적 견지를 보였으므로, 기술적 견지보다는 평가적 견지가, 평가적 견지보다는 해석적 견지가 더 높은 수준의 견지라는 점에서 결과적으로 이들은 주목한 주제에 대하여 해석적 견지를 보였다고 간주할 수 있다. 이러한 결과는 예비교사에게 제공한 수업비평문의 영향으로 볼 수 있다. 즉, 본 연구에서 마련한 수업비평문의 문항은 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조하는 여섯 개의 수학 교과 역량을 수업비평 기준으로 삼아 각 기준에 대하여 ‘수업에서 잘한 점이나 아쉬운 점, 또는 개선해야 할 점’을 물었는데, 이러한 물음 내용의 수업비평문은 결국 예비교사가 더 높은 수준의 수학적 주목하기를 하도록 도운 것으로 볼 수 있다. 따라서, 본 연구와 같이 예비교사의 수학적 주목하기 능력의 신장을 돕기 위해서는 구체적인 수업비평문을 마련하는 것이 온당한 것으로 여겨진다.

네 번째로, 예비교사들 간에 수학적 주목하기의 차이가 발생한 요인은 교사가 보

유한 수학 내용 지식, 교수학적 내용 지식, 교육과정 지식, 신념, 경험, 목표, 실천적 지식 등으로 나타났다. 구체적으로, 주제 차원에서, ‘수업 동영상 제공’, ‘수업 중 교사의 긴장한 태도’, ‘수업 계획 시 학생의 학습을 촉진하기 위한 교수 전략 탐색’은 수업 관리에 주목하도록 하였고, ‘다양한 교구 및 공학적 도구의 활용에 대한 교수학적 지식’과 ‘교사의 주입식 교육을 받았던 학창시절의 경험’은 학습 환경에 주목하도록 하였다. 또, ‘학생의 인지적 영역과 정의적 영역의 학습을 모두 수업의 목표로 삼는 교사의 태도’는 수학학습과제에 주목하도록 하였으며, ‘학생들이 학습의 주체가 되어 수학 내용을 이해하고, 이를 정확하게 사용하도록 해야 한다는 교사의 신념’은 수학적 의사소통에, ‘교사는 수학 내용 지식과 교육과정에 대한 지식을 바탕으로 학생의 특성을 고려하여 지도함으로써 학생들이 오개념을 가지지 않도록 해야 한다는 신념’은 수학적 아이디어에 주목하도록 하였다. 다음으로, 견지 차원에서 예비교사들 간에 차이를 발생한 요인으로 ‘실천적 지식의 부족’을 들 수 있다. 예를 들어, 평가적 견지를 보인 예비교사들은 주목한 에피소드에 대하여 부정적인 평가적 견지를 보인 후 구체적인 개선 방안을 제시하지 않았는데, 이는 예비교사가 수학 내용과 교수학적 내용에 대한 지식은 보유하고 있으나 보유한 지식을 활용하여 교수·학습 상황에 적용하는 능력이 부족한 것으로 생각된다.

한편, 여러 선행연구에서는 교사의 수학적 주목하기에 영향을 미치는 요인에 대하여 탐색하였는데, Schoenfeld(2011)와 Liu(2014)는 교사의 수학적 주목하기는 수학 내용지식, 교수학적 내용 지식, 수학에 대한 태도, 신념, 목표에 영향을 받는다고 하였다(김슬비, 이종희, 2019). 또, Sherin & Star(2011)는 교사의 경험, 기대, 그리고 지식이 복잡한 수업 상황에서 교사가 무엇을 선택하여 주목하는지에 영향을 미친다고 하였다(이은정, 이경화, 2016). Ding & Domínguez(2016)는 교사의 PCK와 이전의 수학학습경험, 수학의 본질에 대한 신념, 문화적 차원 등과 같은 요소가 수학적 주목하기와 관계가 있음을 밝혔으며, Dreher & Kuntze(2015)는 분수의 다양한 표현에 관한 예비교사의 교과 내용지식이 수학적 주목하기와 양의 상관관계가 있음을 밝혔다(윤장호, 2019). 마지막으로, 윤장호(2019)는 초등 교사들을 대상으로 소수 연산에 관하여 그들이 보유한 학생 이해 지식과 수학적 주목

하기는 양의 상관관계가 있음을 밝혔다. 따라서, 본 연구에서 도출한 예비교사들 간의 수학적 주목하기 차이 발생 요인은 교사의 지식, 경험, 신념, 목표, 기대, 관점 등이 교사의 수학적 주목하기에 영향을 미친다는 선행연구 결과를 뒷받침한다고 볼 수 있다.

다섯 번째로, 예비교사들 간의 수학적 주목하기의 차이 발생 요인을 조정함으로써 예비교사의 실천적 지식을 함양시킬 수 있다. 실천적 지식이란 교사 개개인이 보유한 지식을 교사가 처한 실제 상황에 맞도록 자신의 가치와 신념에 따라 종합하고 재구성한 지식을 말한다(Elbaz, 1981). 교사의 수학적 주목하기 능력은 시간이 지남에 따라 자연스럽게 발달되지 않는다(Ball, 2011; Sherin & Star, 2011). 여러 선행 연구(van Es & Sherin, 2002; 2006; Sherin & van Es, 2009)는 교사가 수업동영상을 보고 자신이 주목한 것을 교사들 간에 공유하는 프로그램에 참여함으로써 수업에서 주목하기를 실행하는 방식을 학습하고 점차 수업에서 중요한 순간에 주목하게 된다고 하였다. 예비교사가 학교 현장실습 기간 중 자신의 수업을 녹화하고 이를 보면서 수업비평문을 작성한 후에 다른 예비교사들과 자신이 실행한 수학적 주목하기를 공유하는 것은 예비교사가 자신의 수업을 보다 심도 있게 분석할 수 있게 도우며 실제 수업 경험 기회가 제한된 한계를 극복할 수 있게 한다. 또, 동료 예비교사들과 수학적 주목하기를 서로 공유할 때 수학적 주목하기의 차이 발생 요인을 중심으로 비교하여 이 요인을 어떻게 다루면 다음 수업을 계획하고 실행할 때 질 높은 수학적 주목하기를 할 수 있을지 반성하는 예비교사의 행위는 이후의 수업에서 새로운 주목하기를 실행하여 개선된 수업을 하도록 이끄는 실천적 지식을 형성하도록 할 수 있다. 결국 이러한 과정은 예비교사의 수업 전문성을 신장시켜 이들이 학교 현장에 나가 초임교사로서 겪는 이론과 실제 사이의 괴리감을 어느 정도 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

궁극적으로, 수업비평의 근원적 중요성은 교사의 전문성 향상 및 이를 통한 수업 개선에 있을 것이며, 이러한 수업 살리기의 성과를 좌우하는 상황에서 교사 자신의 반성적 성찰(더 나아가 동료 교사의 공정성 있는 비판적 성찰)은 매우 중요한 일일 것이다. 이를 위해서 본인 스스로 무엇을, 그리고 어떻게 반성하고 비판해야 하는

지를 인식하게 할 필요가 있으며, 이에 일조하기 위해서는 교사가 반성, 비판해야 하는 것을 알 수 있도록 그에 해당하는 구체적인 틀과 기준, 문항 등이 제공되어야 할 것이다. 그럼으로써, 예비교사는 물론 현직교사들은 자신의 교수 실행을 보다 체계적으로 회고하며 반성함으로써 차기 교수 실행에 있어 보다 개선된 행동과 양식을 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 예비 중등교사들 간에 수학적 주목하기의 차이 발생 요인으로 교사가 보유한 수학 내용 지식, 교수학적 내용 지식, 교육과정 지식, 신념, 경험, 목표, 실천적 지식을 도출하였으며, 교사 양성기관에서 수학적 주목하기를 실행하는 예비교사 교육프로그램을 적용하여 예비교사들의 수학적 주목하기를 분석하고 수학적 주목하기의 차이 발생 요인을 조정함으로써 예비교사의 실천적 지식을 함양할 수 있다는 시사점을 제시하였다. 본 연구와 같이 질적 연구방법을 이용하는 경우, 문항 개발 및 결과 분석에 있어서 연구자의 주관적 판단에 의존하므로 연구의 객관성과 신뢰성 측면에서 연구 결과를 일반화하는 데 제한점이 있다(김영천, 2014). 따라서 이러한 질적 연구 결과를 바탕으로, 향후 차기 연구에서는 본 연구에서 도출한 수학적 주목하기의 차이 발생 요인과 수학적 주목하기의 차이 사이의 상관관계를 양적 연구방법을 통해서 수행한다면, 수학적 주목하기에 관한 양질의 연구 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 강성우. “수업 비평문에 나타난 초등영어 예비교사들의 교육적 안목 탐색.” 『영어영문학 연구』 53(3): 21-46, 2011.
- 강옥기. 『수학과 학습지도와 평가론』, 서울: 경문사, 2000.
- 교육부. 『수학과 교육과정, 교육부, 제2015-74호 [별책8]』, 세종: 교육부, 2015.
- 권나영·이민희. “중등예비수학교사의 활동 일지에서 살펴본 노티싱의 특징.” 『한국학 교수학회논문집』 22(1): 63-80, 2019.
- 권종겸. “반성적 수업 분석지를 활용한 교육실습에서 중등수학 예비교사의 교사행동 및 인식 변화.” 『한국수학사학회지』 27(5): 365-384, 2014.
- 김남균·유제정. “초등학교 현직교사와 예비교사의 수학 수업 비평의 관점에 대한 연구.” 『수학교육』 54(1): 1-11, 2015.
- 김동중·최상호·이주희. “담론적 역량 개발을 위한 교사교육 프로그램에서 예비수학교사의 인식 분석.” 『수학교육』 34(2): 41-68, 2020.
- 김소형·김용석·한선영. “수업 설계 및 실연의 자기평가 기준에 대한 고찰.” 『수학교육』 55(2): 171-192, 2016.
- 김슬비·이종희. “일차함수의 그래프에서 교사와 학생의 수학적 주목하기 차이에 관한 설명적 사례 연구.” 『이화여자대학교교과교육연구소』 23(5): 422-434, 2019.
- 김승정·이수정·신정철·김재근·유준희·이경화·홍훈기·강은정·권정희·김은경·김지애·김현숙·이일·정태실. “수학, 과학 교과 중등교원양성 교육과정의 현장 적합성 분석.” 『아시아교육연구』 16(4): 1-30, 2015.
- 김영천. 『질적연구방법론. I: Bricoleur(제2판)』, 경기: 아카데미프레스, 2014.
- 김은주. “실천적 지식의 탐색: 교사교육에의 함의와 문제.” 『한국교원교육연구』 27(4): 27-46, 2010.
- 박경미 외 42명. 『2015 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정 시안 개발 연구Ⅱ(연구보고서 BD15120005)』, 서울: 한국과학창의재단, 2015.
- 박미미·김연. “수학적 논의 수업의 설계와 실행에서 교사의 주목하기.” 『학교수학』 22(3): 763-790, 2020.
- 박상철. “문학 수업 ‘비평 텍스트’ 분석 연구-수업 비평 공동체 활동을 중심으로.” 박사학위논문, 한양대학교, 2016.
- 방정숙. “예비 교사의 초등 수학 수업에 대한 기술과 비평의 변화.” 『한국초등수학교육학회지』 18(3): 339-424, 2014.

- 방정숙·권민성·선우진. “수학 교육에서 노티싱(Noticing) 연구의 동향과 과제.” 『학교수학』 19(4): 795-817, 2017.
- 방정숙·선우진. “예비 교사의 초등 수학 수업에 대한 비평 수준 분석.” 『한국초등수학교육학회지』 19(4): 625-647, 2015.
- 방정숙·선우진. “교육실습 및 수업 논의를 통한 예비 교사들의 초등 수학 수업에 대한 비평 변화.” 『한국초등수학교육학회지』 20(2): 259-281, 2016.
- 심상길·이강섭. “학교현장실습이 중등 예비수학교사들의 교사의 지식에 대한 인식 변화에 미친 영향.” 『수학교육』 54(4): 351-363, 2015.
- 엄훈. “수업 비평 개념에 대한 대안적 탐색.” 『교육과정평가연구』 13(2): 79-101, 2010.
- 윤장호. “소수 연산에 관한 초등 교사의 학생 이해 지식과 노티싱의 상관관계.” 석사학위논문. 한국교원대학교, 2019.
- 윤혜경·박지선·송영진·김미정·정용재. “‘수업을 보는 눈’으로서 교사의 전문적 시각에 대한 기준 연구의 특징과 쟁점 분석.” 『대한과학교육학회지』 38(6): 765-780, 2018.
- 이선. “녹화된 모의수업 동영상과 동료협의를 통한 초등영어 예비교사들의 수업성찰에 대한 분석.” 『영상영어교육』 18(1): 233-253, 2017.
- 이수진·박종희. “과제 대화록에 나타난 중등수학 예비교사들의 수학적 주목하기: 함수 그래프 그리기 지도 상황에서.” 『학교수학』 20(3): 425-443, 2018.
- 이윤미·이수진. “수업평가와 수업성찰에서 나타나는 예비 중등 수학교사의 주목하기(Noticing).” 『학교수학』 20(1): 185-207, 2018.
- 이은정·이경화. “교사의 사전 주목하기와 수학수업에서 실제 주목하기에 대한 연구.” 『학교수학』 18(4): 773-791, 2016.
- 이진아·이수진. “중등 수학 예비교사의 수업 과정에서 보여지는 ‘수학적 주목하기(Mathematical Noticing)’.” 『학교수학』 21(3): 561-589, 2019.
- 이혁규. “수업비평의 필요성과 방법에 대한 탐색적 논의.” 『교육인류학연구』 10(1): 151-185, 2007.
- 임성만. “지구과학 예비교사들은 ‘수업’에서 무엇을 보는가?-예비교사들의 수업 경험과 비평을 통해서-.” 『대한지구과학교육학회지』 10(2): 199-213, 2017.
- 한채린·김희정·권오남. “학생의 통계적 변이성 이해에 대한 수학 교사의 노티싱 변화양상 사례연구.” 『한국학교수학회논문집』 21(2): 183-206, 2018.
- 황혜정. “수학 교과 역량을 반영한 수업평가 기준 탐색 - ‘교수 학습 방법 및 평가’ 지식을 중심으로-.” 『수학교육』 32(1): 97-111, 2018.

- 황혜정·최승현·조성민·박지현. 『수학교육학신론2』. 용인: 문음사, 2020.
- Ball, D.. *Foreword*. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing*, New York: Routledge, 2011, pp.35-50.
- Barnhart, T. van Es, E.. “Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking”. *Teaching and Teacher Education*, 45: 83-93, 2015.
- Elbaz, F.. “The teacher's practical knowledge: Report of a Case study.” *Curriculum Inquiry* 11(1): 43-71, 1981.
- Huang, R. Li, Y.. “What matters most: A comparison of expert and novice teachers' noticing of mathematics classroom events.” *School science and mathematics* 112(7): 420-432, 2012.
- Jacobs, V. R. Lamb, L. L. C. Philipp, R. A.. “Professional noticing of children's mathematical thinking.” *Journal for Research in Mathematics Education* 41(2): 169-202, 2010.
- Jacobs, V. R. Lamb, L. L. Philipp, R. A. Schappelle, B. P.. *Deciding how to respond on the basis of children's understandings*. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*, New York: Routledge, 2011, pp.97-116.
- Lobato, J. Rhodehamel, B. Hohensee, C.. ““Noticing” as an alternative transfer of learning process.” *Journal of the Learning Sciences* 21(3): 433-482, 2012.
- Orlova, N.. “Video recording as a stimulus for reflection in pre-service EFL teacher training.” *English Teaching Forum* 47(2): 30-35, 2009.
- Santagata, R. Yeh, C.. “Learning to teach mathematics and to analyze teaching effectiveness: evidence from a video- and practice-based approach.” *Journal of Mathematics Teacher Education* 17: 491-514, 2014.
- Sherin, B. Star, J.. *Reflections on the study of teacher noticing*. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*, New York: Routledge, 2011, pp.66-78.
- Sherin, M. G. van Es, E. A.. “Effects of video club participation on teachers' professional vision.” *Journal of Teacher Education* 60(1): 20-37, 2009.
- Sherin, M. G. Russ, R. S. Colestock, A. A.. *Assessing mathematics teachers' in-the-moment noticing*. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*, London: Taylor

- & Francis, 2011, pp.79-94.
- Star, J. R. Srtickland, S. K.. “Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers’ ability to notice.” *Journal of Mathematics Teacher Education 11*: 107-125, 2008.
- Stockero, S. L. Zoest, L. R.. “Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers’ practice.” *Journal of Mathematics Teacher Education 16(2)*: 125-147, 2013.
- van Es, E. A. Sherin, M. G.. “Learning to notice: Scaffolding new teachers’ interpretations of classroom interactions.” *Journal of Technology and Teacher Education 10(4)*: 571-596, 2002.
- van Es, E. A. Sherin, M. G.. “How different video club designs support teachers in “learning to notice”.” *Journal of computing in teacher education 22(4)*: 125-135, 2006.
- van Es, E. A. Sherin, M. G.. “Mathematics teachers’ “learning to notice” in the context of a video club.” *Teaching and Teacher Education 24(2)*: 244-276, 2008.

부 록 목 차

<부록 1> 수업비평문(수정안) 마련을 위한 실험 단계에서 A모둠이 작성한 예	65
<부록 2> 수업비평문(최종안)	68
<부록 3> 주체, 주제, 견지 차원에서 18개의 수업비평문에 나타난 수학적 주목하기 분석 결과	74

<부록 1> 수업비평문(수정안) 마련을 위한 실험 단계에서 A모듬이 작성한 예

1. (동영상에서 교사는) 문제의 이해, 계획, 실행, 그리고(또는) 반성 단계를 거쳐 문제를 해결하게 하였습니까?

왜 그렇게 생각하십니까?

교사는 좌표가 실생활에 적용된 예시에 관한 영상을 시청한 후 그 내용과 관련된 학습지의 문제를 풀 어보기 전에 “지금까지 우리가 한 것은 점을 찍는 것만 했는데 점의 위치를 찾는 것도 할 수 있을까?” 라는 발문을 통하여 학생들의 미지인 것이 무엇인지 확인하고 전에 이와 유사한 문제를 본 적이 있는지, 관련된 문제를 알고 있는지를 떠올리게 함으로써 학생들에게 문제의 이해와 해결 계획을 세우게 한다. 그렇게 해서 문제를 해결하였으면 조별로 나와서 칠판에 적게 하였고, 마지막으로 학생들과 문제를 해결 한 과정을 처음부터 검토해보기 위해 결과를 점검하였다. 틀린 답에 대해서는 “여긴 뭐가 문제인가요?” 라는 질문을 통해 잘못된 부분을 스스로 먼저 생각해보 수 있도록 하고 왜 잘못되었는지를 설명해주며 잘못된 답을 고쳐주었고 풀이 과정을 점검하였다. 이를 통해 교사는 문제이해, 계획, 실행, 반성 단계 각 단계에서 적절한 발문을 통해 학생들이 문제를 해결하게 하였다.

이 부분에 관하여 (예비교사인 본인 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있습니까?

이번 차시에서 교사는 사분면의 개념까지 가르쳤는데 학습지의 문제를 해결할 때 각각의 점이 어느 사 분면에 있는지 언급 하지 않았고, x축과 y축 위에 있는 점은 어느 사분면에도 해당하지 않는다는 것을 문제를 해결한 다음에 잠깐 언급해 주어서 학습지를 해결할 때 사분면 개념도 이해하였는지 확인하는 수업으로 개선하고 싶다. 그리고 이 교사는 영상 시청 후 바로 모듬 활동을 시킨 후에 나중에 학습내용 정리를 할 때 좌표를 어떻게 찾는지 설명해주었는데 반대로 좌표의 점을 찾을 때는 x축과 y축에 수직으 로 내려서 만나는 좌표를 써주면 된다고 먼저 설명을 해준 후 학생들에게 문제를 풀어볼 수 있도록 하 는 것이 좋을 것 같다. 그렇게 한다면 학생들이 문제를 해결하는 것이 더 수월해질 것 같다.

2. (동영상에서) 학생들이 실생활 소재의 문제해결을 통하여 해당 문항 내용에 관한 수학적 개념, 원리, 법칙을 적절히 이해하였다고 생각하십니까?

왜 그렇게 생각하십니까?

학생들이 시각자료를 통해 순서쌍과 좌표에 대한 개념을 적절히 이해하였다고 생각한다. 교사는 영화 ‘아바타’에 사용된 모션캡처와 이모션캡처에 대한 내용을 다룬 시각자료를 제공하여 좌표에 점을 찍어 이를 실생활에 이용하는 대표적인 기술을 소개하였다. 모션캡처, 이모션캡처를 통해 행동, 얼굴에 묘사 된 정밀한 좌표값에 대하여 점을 찾을 수 있어서 캐릭터 움직임을 보다 더 사람이 하는 것과 비슷하게 표현할 수 있다는 내용이었다. 학생들이 동영상을 시청한 후 움직임을 일어나는 곳에 좌표값이 있다는 것을 알 수 있었고 학생들에게 활동지를 통해 모션캡처의 간단한 예시를 들어 관절, 손, 발 등을 점으로 봐서 찍혀있는 점의 좌표를 스스로 찾아보는 활동을 하였다. 이 과정에서 좌표평면 위에 있는 점의 좌표 를 말할 수 있게 하였으므로 적절한 실생활 소재의 문제해결을 통해 순서쌍과 좌표에 대해 이해한 좋은 예라고 생각하기 때문이다.

이 부분에 관하여 (예비교사인 본인 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있습니까?

만약 내가 이 수업을 진행했다라면 좌표평면 개념이 실생활에서 이용된 동영상을 시청 후 개념이 실 생활에 사용된 예시이지만 아이들이 쉽게 접할 수 없는 내용과 전문용어가 나왔기 때문에 동영상 내용 을 전체적으로 요약 해주고 궁금한 점이 있는지 질문을 받는 것으로 개선하여 수업 진행하였을 것이다. 그리고 학생들의 호기심을 이끌어낼 수 있도록 시각자료를 수업의 앞부분으로 이끌어내어 호기심과 관 심을 처음에 유발한 뒤 순서쌍과 그래프에 대한 내용을 지도하고 싶다. 순서를 조금 뒤집어서 학생들의 적극적인 태도를 유발하여 진행하였으면 한다.

3. (동영상에서 교사는) 학생 스스로 적절한 근거에 기초하여 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하거나 정당화하게 하였습니까?

왜 그렇게 생각하십니까?

학생들은 교사가 구성한 활동들을 통해 스스로 순서쌍과 좌표에 대한 내용을 정당화하였다고 생각한다. 좌표평면에 주사위를 굴러 나온 숫자에 해당하는 점을 찍어보는 게임을 통해 학생들이 스스로 좌표평면 위에 점을 나타내도록 하였고, 친구들과 비교하여 다른 여러 점들을 보며 좌표평면에 대한 개념을 일깨우게 하였다. 학생들은 여러 가지 점도 나타내보고, 친구들이 나타낸 점과 비교하여 (a,b)와 (b,a)가 좌표평면에서 다른 위치에 있다는 차이점을 알려주어 순서쌍의 개념을 도출하게 하였다. 또한, 사분면의 개념을 알려준 뒤, 게임을 통해 구한 여러 개의 점의 사분면도 구해보고 어느 사분면에서 점이 제일 많은지 비교하는 활동을 하여 사분면에 대한 개념을 학생들 스스로 사분면에 대한 이해를 하고 정당화하도록 이끌었다.

이 부문에 관하여 (예비교사인 본인 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있습니까?

학생들에게 주사위를 굴러 좌표평면에 점을 찍게 하는 활동을 하였을 때 주사위에서 나온 수만큼 이동을 했는데 주사위는 항상 양수만 나오기 때문에 (-)방향의 개념은 적용을 시키지 못해 좌표평면에 있는 양수와 음수 개념을 한 번에 이해하기에는 무리가 있었다고 생각한다. 사분면을 배울 때 각 사분면에 있는 점의 공통점이 각 점에서 x좌표와 y좌표의 부호에서 나타나기 때문에 게임을 할 때 1~6까지 적힌 주사위뿐만 아니라 (+),(-)가 표시된 주사위를 추가하면 좋을 것 같다. 따라서 이 활동을 진행할 때에는 주사위를 두 개 혹은 네 개를 준비하여 x축의 양의 방향, 음의 방향에 해당하는 주사위 그리고 y축의 양의 방향, 음의 방향에 해당하는 주사위를 차별화하여 게임을 진행한다면 좌표평면에서의 양수와 음수 개념을 같이 이해하고 이 뒤에 진행되는 사분면에 대한 이해도도 높일 수 있다고 생각한다.

4. (동영상에서 교사는) 수학 용어, 기호 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하고 표현하게 하였습니까?

왜 그렇게 생각하십니까?

이 동영상에서는 여러 가지 수학 용어가 나오는데 우선 좌표평면을 구성하는 x축, y축, 좌표축, 원점에 대해서 학생들이 이해하기 쉽게 표현해주었고, 좌표평면을 그릴 때 수직선처럼 양쪽 끝에 화살표를 그리는 것이 아니라 오른쪽과 위쪽에만 화살표를 그려야 된다는 걸 주의해야 한다며 잘 설명하였다. 또, '사분면'과 같은 생소한 단어는 한자 풀이를 해줌으로써 이해하기 쉽게 설명했다. 그리고 순서쌍을 설명하기 전에 (2,3)과 (3,2)를 점을 찍어서 두 점은 다르다는 것을 확인시켜준 후 이렇게 앞, 뒤 순서가 바뀌는 게 영향을 미치므로 순서가 중요하기 때문에 순서쌍이라고 설명하며 예시를 먼저 보여주고 학생들이 잘 이해하도록 설명하는 등 용어를 정확히 이해해서 학생들이 최대한 이해하기 쉽게 설명해주었다.

이 부문에 관하여 (예비교사인 본인 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있습니까?

y축을 설명할 때, 아직 3차원의 개념을 배우지 않은 학생들에게 y축 방향은 앞, 뒤로 움직이고 우리는 위, 아래로도 움직일 수 있으므로 3차원에 살고 있다고 설명하였는데, 좌표평면 상에서 봤을 때 y축은 위, 아래로 움직인다고 해야 이해가 쉬울 거 같다. 그러므로 현재 학생들 수준에서 배우지 않은 3차원의 개념은 학생들에게 혼돈을 가져올 수 있으므로 언급하지 않는 게 좋을 거 같다고 생각했다.

5. (동영상에서 교사는) 수학의 필요성과 유용성, 역할과 가치를 인식하게 하여 학습 동기를 유발하고, 수학에 대한 흥미, 자신감 등의 긍정적인 태도를 갖게 하였습니까?

왜 그렇게 생각하십니까?

수업을 도입하는 첫 부분에 주사위를 두 번 던져 나온 눈의 수를 각각 x 좌표, y 좌표로 하여 좌표평면에 점을 찍는 활동을 하여 그날 배울 내용에 대해 흥미를 가질 수 있도록 하였다. 그리고 개념에 대한 설명 후에 좌표를 이용한 컴퓨터 그래픽 기술에 관한 영상을 시청하면서 흥미를 더했다. 영화 아바타에서 몸에 부착된 센서의 좌푯값을 통해 가상의 캐릭터가 실제와 같이 움직이게 되는 모션캡처와 단순히 동작을 넘어 배우의 표정까지 세심하게 재현하는 이모션캡처를 이용하였다는 내용의 영상이었다. 이 기술들은 모두 정해진 좌푯값이 있었기에 가능하고 이 영상을 시청함으로써 좌표가 우리 생활에서 쓰이는 예시를 알 수 있었고 이를 통해 학생들은 수학의 필요성과 유용성을 인식할 수 있었다.

이 부문에 관하여 (예비교사인 본인 입장에서) 개선하고 싶은 점이 있습니까?

수업 중에 교사는 “이렇게 하면 서술형 평가 0점 맞는다.” 라고 하고, 게임 중 모뎀을 돌아다니면서 “이러면 기말고사 못 봐.” 라는 언급을 자주 하였다. 학생에게 자신감을 불어넣어주고 수학에 흥미를 가질 수 있도록 하여야 하는데 계속 시험에 대해 언급을 하면서 학생들의 자신감을 떨어뜨린 것 같다. 그리고 한 학생에게 “나는 OO이가 똑똑한 줄 알았는데” 라고 다른 학생들 앞에서 하였는데 그 말 한마디가 학생의 자신감을 저하시킬 수 있고 수치심을 느끼게 할 수도 있다. 나아가 수학에 대한 흥미까지 잃어버릴 수 있기 때문에 그런 언급은 자제하여야 한다고 생각한다. 그리고 컴퓨터 그래픽에 관한 영상을 보여주기 전에 학생들에게 먼저 일상생활에서 좌표가 쓰이는 예가 무엇이 있을 지를 생각해보게 함으로써 우리 생활 곳곳에 스며들어 있는 수학을 스스로 인식할 수 있게 하면 좋을 것 같다.

<부록 2> 수업비평문(최종안)

수업비평문

학번: 이름:

I. 다음은 총 여섯 문항(1번~6번)으로 구성되어 있으며, 문항마다 하위 문항들이 있습니다. 본인에 해당하는 (하위) 문항들에 대하여 주시기 바랍니다.

1. 이 수업에서 교사는 학생들이 문제에 대한 이해를 바탕으로 계획을 세우고 이를 실행 또는 반성하여 문제를 해결하도록 하였나요?

- ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)
- ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 1-1과 1-2)에 답해 주시기 바랍니다.

1-1. 수업에서 이 부분(1번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시시오.

1-2. ‘문항 1’과 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시시오.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 1-3과 1-4)에 답해 주시기 바랍니다.

1-3. 수업에서 이 부분(1번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주시시오.

1-4. ‘문항 1’와 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주시시오.

2. 이 수업에서 교사는 학생들에게 타 교과나 실생활 관련 소재의 다양한 상황이나 맥락을 포함하는 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하였나요?

① 그렇다. (또는 그런 편이다.)

② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 2-1과 2-2)에 답해 주시기 바랍니다.

2-1. 수업에서 이 부분(2번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시요.

2-2. ‘문항 2’와 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시요.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 2-3과 2-4)에 답해 주시기 바랍니다.

2-3. 수업에서 이 부분(2번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주시요.

2-4. ‘문항 2’와 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주시요.

3. 이 수업에서 교사는 학생들이 적절한 근거를 제시하며 수학의 개념, 원리, 또는 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 수행하게 하였나요?

- ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)
- ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 3-1과 3-2)에 답해 주시기 바랍니다.

3-1. 수업에서 이 부분(3번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시시오.

3-2. ‘문항 3’과 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시시오.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 3-3과 3-4)에 답해 주시기 바랍니다.

3-3. 수업에서 이 부분(3번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해 주십시오.

3-4. ‘문항 3’과 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해 주십시오.

4. 이 수업에서 교사는 학생들이 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 하였나요?

- ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)
- ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 4-1과 4-2)에 답해 주시기 바랍니다.

4-1. 수업에서 이 부분(4번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주세요.

4-2. ‘문항 4’와 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주세요.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 4-3과 4-4)에 답해 주시기 바랍니다.

4-3. 수업에서 이 부분(4번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주세요.

4-4. ‘문항 4’와 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주세요.

5. 이 수업에서 교사는 적절한 교구 및 공학적 도구를 이용함으로써 학생들이 수학의 개념, 원리, 또는 법칙을 이해하거나 문제를 해결하는 데 도움이 되도록 하였나요?

- ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)
- ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 5-1과 5-2)에 답해 주시기 바랍니다.

5-1. 수업에서 이 부분(5번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시시오.

5-2. ‘문항 5’과 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시시오.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 5-3과 5-4)에 답해 주시기 바랍니다.

5-3. 수업에서 이 부분(5번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주시시오.

5-4. ‘문항 5’와 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주시시오.

6. 이 수업에서 교사는 학생들이 수학의 유용성과 가치를 인식하고, 학습 동기를 유발하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖게 하였나요?

- ① 그렇다. (또는 그런 편이다.)
- ② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)

▶ ‘① 그렇다. (또는 그런 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 6-1과 6-2)에 답해 주시기 바랍니다.

6-1. 수업에서 이 부분(6번 문항의 내용)이 특히 강조된 에피소드를 구체적으로 서술하고, 이를 강조한 이유를 작성해주시시오.

6-2. ‘문항 6’과 관련하여 수업에서 본인이 잘한 점이나 아쉬운 점, 개선해야 할 점에 대하여 작성해주시시오.

▶ ‘② 그렇지 않다. (또는 그렇지 않은 편이다.)’에 답한 경우, 다음의 하위 문항(즉, 6-3과 6-4)에 답해 주시기 바랍니다.

6-3. 수업에서 이 부분(6번 문항의 내용)을 거의(또는 전혀) 강조하지 않은 이유를 작성해주시시오.

6-4. ‘문항 6’와 관련하여 수업에서 본인이 아쉬운 점, 개선해야 할 점은 무엇인지 작성해주시시오.

II. 문항 I의 답변 이외에 추가적으로 자신의 수업에서 논의하고 싶은 에피소드나, 수업 지도안을 작성하고 이에 따라 모의 수업을 실연한 소감 등에 대하여 자유롭게 작성해주시시오.

<부록 3> 주제, 주제, 견지 차원에서 18개의 수업비평문에 나타난 수학적 주목하기 분석 결과

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	교수활동 세부내용	견지
<p>A-1-1-1우선 수업에서 잘했다고 생각하는 점은 예제와 관련하여 문제를 풀게 하고, 이를 앞에 나와서 풀고, 자신의 풀이 방법을 발표하게 한 것이다.</p> <p>A-1-1-2모든 수업에서 가장 중요한 것은 자기만의 것으로 만드는 것, 즉 '내면화'하는 것이라고 생각한다.</p> <p>A-1-1-3단순히 교사가 공식화된 지식의 논리적 표현에만 의존하여 개념의 의미나 원리보다는 일반화된 공식만 적용하여 풀게 하면 극단적 교수 현상 중 형식적 고착이 발생할 수 있게 된다.</p> <p>A-1-1-4이를 방지하기 위해 학생에게 문제를 풀 시간을 주고, 이를 앞에 나와서 풀고 다른 사람에게 설명하는 과정을 통해 발표한 학생은 온전히 자신만의 것이 되었을 것이고, 다른 학생들에게는 자신의 풀이 방법과 비교함으로써 더 나은 풀이 방법을 찾는 시간이 되었을 것이다.</p> <p>A-1-1-5또한, 학생이 발표한 것을 토대로 교사의 보충설명이 더해져서 학생이 놓쳤던 부분이나 보충이 필요한 부분을 보완할 수 있도록 하였다.</p> <p>A-1-1-6그러므로 이러한 수업방법은 좋다고 생각한다.</p>	교사	교수활동 발표	해석
<p>A-2-1-1본 수업에서 잘한 점은 첫 도입과 마무리를 실생활 관련 문제로 시작하고, 마무리 지은 것이다.</p> <p>A-2-1-2 2-1에서 말한 것처럼 생활 속에서 쉽게 접할 수 있는 문제로 시작하니 학생들의 참여도도 높았으며, 실제 합성함수의 개념 도입에 들어가서도 학생들이 거부감 없이 쉽게 이해할 수 있게 되었다.</p> <p>A-2-1-3또한, 마지막에 합성함수와 관련된 실생활 문제를 직접 풀어 봄으로써, 합성함수가 실제로 쓰이고, 필요한 개념이라는 것을 인식할 수 있게 해 준 것 같아서 좋았다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>A-2-3-1마지막에 생활 속 문제를 풀게 한 후, 학생의 풀이에 대해 바로 ppt로 보충설명을 하지 않고, 학생들의 반응을 살펴며 혹시 다른 풀이 방법이 있는지 토론하게 하고, 앞에 나와서 발표하는 시간을 가지면 좋을 것 같다.</p> <p>A-2-3-2친구들과 토론함으로써 의사소통 능력을 신장시킬 수 있음은 물론이고, 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 친구들과 서로 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 하면 학생들의 창의·융합 능력을 함양할 수 있기 때문이다.</p> <p>A-2-3-3이러한 점만 개선하면 더 나은 수업이 되었을 것이라고 생각한다.</p>	교사	교수활동 피드백 계공	해석
<p>A-3-1-1잘한 점은, 앞서 말했듯이, 적절한 근거를 통해 수학의 원리 및 개념을 찾아가도록 하며, 학생들로 하여금 수학적 절차를 수행할 수 있도록 지도한 것이다.</p> <p>A-3-1-2이를 통해 분명 학생들은 추론 능력을 신장시킬 수 있을 것이라 생각하고, 이러한 학습이 반복되다 보면 새로운 과제를 접했을 때도 어렵지 않게 과제를 수행할 수 있을 것이라고 생각한다.</p>	교사	교수활동 비계 설정	해석
<p>A-3-2-1하지만 아쉬운 점이 있다면, 추론 능력을 함양하기 위해서는 교수·학습 시에 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있도록 해야 하는데, 수업 상황에서 적절한 근거를 통해 개념을 도출해 낼 수 있도록 도왔지만, 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하지 않은 것이 아쉽다.</p> <p>A-3-2-2도입부의 <생각 열기>에서 더 많은 실생활 문제를 가지고 와서 유사성을 바탕으로 어떤 대상에 대하여 성립하는 성질로부터 그와 유사한 대상의 성질을 추측하도록 하는 유추의 방법을 사용했으면 학생들이 조금 더 쉽게 이해하고, 추론 능력을 기를 수 있지 않았을까 하는 생각이 든다.</p> <p>A-3-2-3수업 상황에서 수학의 개념이나 원리를 도출한 후에 모둠 활동을 통해 그것에 대한 추론 과정이 옳은지에 대해 비판적으로 평가하고 반성하는 시간을 가질 수 있도록 개선하면 더 좋은 수업이 될 것이라고 생각한다.</p> <p>A-3-2-4모둠 활동을 통해 나와 다른 생각을 가지고 있는 친구들의 의견을 접할 수 있게 되면서 의사소통 능력을 기를 수 있게 되고, 다양한 의견을 접하게 됨으로써 사고를 확장시켜 나갈 수 있다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
A-3-2-5또한, 왜 그러한 결과가 나오게 되었는지에 대해 생각하고, 반성적 사고를 한다면 추론 능력을 기를 수 있는 것은 물론이고, 학생들에게 내면화가 잘 이루어져 다음 단계에 해당하는 학습 상황으로 나아갈 수 있게 될 것이다.			
A-4-1-1본 수업에서 잘했다고 생각하는 점은 반복 학습을 한 것이다. A-4-1-2앞서 말했듯이 선생님의 설명을 통해 한 번, 앞에 나와서 풀이를 말로 설명하는 것을 통해 한 번, 친구들의 풀이를 듣는 것을 통해 또 한 번. 이렇게 총 세 번의 반복 학습을 통해 학생들은 합성함수에 관한 수학적 표현을 온전히 자신의 것으로 만들었을 것이다.	교사	교수활동 반복	해석
A-4-2-1또한 문제 푸는 시간에 돌아다니면서 학생들을 한 명 한 명 살펴면서 도움이 필요한 학생들에게 도움을 주고, 발표하면서 수학 용어나 기호를 몰라 표현을 두려워하거나 어려워하는 학생들에게 다시 차근차근 설명해주고, 도움을 주었기 때문에 효과적인 수업이 일어났다고 생각한다.	교사	교수활동 비계 설정	평가
A-4-3-1아쉬운 점은, 세 번의 반복 학습은 발표한 학생들에 한해서만 일어났다는 점. 즉, 모든 학생을 대상으로 이루어지지 않았다는 점이다. A-4-3-2모둠 활동이나 토론 수업을 진행하였다면 수업을 듣는 모든 학생이 수학적 표현에 대해 생각해보고, 이해하는 시간이 되었을 것이다. A-4-3-3또한, 여러 학생의 의견을 들음으로써 다양한 관점을 존중할 수 있게 되고, 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하는 시간이 되었을 것이라고 생각한다. A-4-3-4그리고 모둠 활동을 통해 실생활에서 합성함수의 예시를 찾게 하고, 이를 수학 용어나 기호를 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 하였으면 의사소통 능력을 신장시키는 데 도움이 되었을 것이다. A-4-3-5이처럼 수업의 방향을 토론티 수업으로 진행하였다면 더욱더 효과적인 수업이 되었을 것이라고 생각한다.	교사	교수활동 피드백 제공	해석
A-6-1-1잘했다고 생각하는 점은 수업의 시작과 마지막을 실생활 관련 문제를 이용하였다는 점이다. A-6-1-2앞서 말한 것처럼, 수업 상황에서 학생들의 호기심과 흥미를 유발하고, 자신감을 갖도록 하는 것이 중요하다고 생각하는데, 실생활 관련 문제를 이용하여 학생들이 흥미를 가질 수 있도록 하고, 이를 수학적 개념에 유연하게 연결함으로써 학생들의 학습 동기를 유발하는 데 도움이 되었다고 생각하기 때문이다. A-6-1-3그리고 학생들은 '수학'은 배워도 쓸모가 없다는 생각을 하는 경우가 대부분인데, 마지막에 합성함수와 관련된 생활 속 문제를 풀어봄으로써 수학이 우리 생활에 도움이 되는 학문임을 인식하고 수학의 필요성과 유용성을 인식할 수 있도록 하였기 때문에 잘했다고 생각한다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
B-1-1-1수업한 내용에 대한 이해정도를 점검하고 문제해결과정을 설명하는 것에만 초점을 두어서 학생들이 문제를 잘 해결할 수 있도록 도움을 주지 못했던 것 같습니다. B-1-1-2학생들에게 문제를 제시하고 그 문제를 잘 해결할 수 있도록 유도하는 것이 중요하다고 생각합니다. B-1-1-3문제를 해결할 때 문제를 이해하고 해결전략을 탐색할 수 있도록 한 후 해결과정을 실행하고 검증하며 마지막을 반성하는 단계까지 거칠 수 있도록 도움을 주는 역할을 해야 한다고 생각합니다. B-1-1-4문제를 제시하고 그저 알아서 해결하도록 두는 것이 아니라 더 효과적인 단계를 거쳐 올바른 방향으로 문제를 해결할 수 있도록 해야겠다고 느꼈습니다.	교사	교수활동 교사중심수업 진행	평가
B-2-1-1실생활 관련 문제를 제시하여 여러 수학적 지식과 경험을 연결해서 새로운 지식을 생성하고 문제를 해결할 수 있도록 하였습니다. B-2-1-2학생들이 수학을 왜 배우는지 잘 모르고 필요성을 못 느끼기도 하는데 실생활과 관련된 주제에서 수학적 개념을 배우게 됨으로써 관심과 흥미뿐만이 아니라 배운 내용도 더 잘 기억할 수 있는 방법이었다고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
B-2-2-1하지만 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있도록 하는 과정은 잘 이루어지지 못했던 것 같습니다. B-2-2-2문제 상황을 벤다이어그램으로 표현하는 과정에서도 다양한 표현이 나올 수도 있는데 올바른 방법을 아예 제시해버렸던 것 같습니다. B-2-2-3학생들의 창의적 사고를 촉진시킬 수 있는 적절한 과제를 고민하여 제공하는 것이	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>필요할 것 같다고 생각합니다.</p> <p>또한 학생들에게 벤다이어그램을 그려보게 한 후 다양한 방법을 들어보고 비교하며 더 효율적인 방법을 찾는 과정이 있었다면 좋았을 텐데 그냥 올바른 방법만 바로 설명했던 것 같습니다.</p> <p>B-2-2-4 그 결과 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하고, 해결방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화 하도록 하는 부분이 부족했던 것 같습니다.</p> <p>B-2-2-5 학생들이 창의적으로 사고하고 다양한 방법으로 해결할 수 있는 문제를 제시할 수 있도록 해야겠다고 느꼈습니다.</p>			
<p>B-3-1-1 학생들이 스스로 벤다이어그램을 그려보고 관찰하며 집합 사이의 대응이 함수가 되는지 안 되는지를 파악해보도록 했지만 이를 통해 추론을 하여 합성함수가 성립되는지 안 되는지 혹은 어떻게 성립되는지에 대해 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있도록 하는 과정이 잘 이루어지지 못했다고 생각합니다.</p> <p>B-3-1-2 실제 수업을 하는 것이 아니라 20분이라는 시간동안 영상을 활용하는 것이어서 충분한 시간을 주고 학생들의 생각을 주고받는 과정을 아예 생략해버렸던 것 같습니다.</p> <p>B-3-1-3 추론해보는 시간을 주었다면 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성할 수 있는 시간도 주어서 옳은 결론에 도달할 수 있도록 도와주는 역할을 했어야 할 것 같습니다.</p> <p>B-3-1-4 어떤 개념을 도입할 때에도 무조건 강의식으로 학생들에게 지식을 전달하기만 하는 것이 아니라 잘못된 결론에 도달할지라도 학생 스스로 탐구하고 추론해보는 과정을 가질 수 있도록 수업을 구성해야 되겠다는 생각을 했습니다.</p> <p>B-3-1-5 학생의 추론 과정이 옳지 않더라도 잘못된 부분을 발견하고 마침내 옳은 결론에 도달하는 과정까지 교사는 도와주는 정도의 역할만 하는 것이 어찌면 좋은 교육이 될 수 있겠다는 생각도 했습니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>B-4-4-1 또한 활동지의 질문에 대한 학생들의 여러 의견을 들어보고 그 의견에 대한 이야기를 나눠보지 않은 채 그냥 바로 질문에 대한 답을 설명했던 부분이 아쉬웠습니다.</p> <p>B-4-4-2 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론할 수 있도록 하는 과정이 부족했다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	평가
<p>B-6-1-1 일단 수학이 호불호가 많이 갈리는 과목이라고 생각하는데 그래서 수업 초반에 학생들을 집중시키고 흥미를 가지게 할 수 있는 부분이 중요하다고 생각했습니다.</p> <p>B-6-1-2 그래서 실생활과 관련된 상황을 제시하여 관심을 갖도록 하였습니다.</p> <p>B-6-1-3 하지만 생각여기의 문제 상황을 예시로 하여 학생들이 조별로 가계를 여는 활동을 하며 가계의 물건들과 가격들을 정해보고, 조원들이 각자 사고 싶은 물건을 골라보는 등의 활동을 추가로 한 다음 벤다이어그램으로 표현해야 할 것 같다고 생각합니다.</p> <p>B-6-1-4 그리고 합성함수를 도입하기 위해 일상생활과 관련된 상황을 제시하였지만 그 이후 학습 내용을 통해서 수학의 역할과 가치까지 인식시키지는 못했던 것 같습니다.</p> <p>B-6-1-5 그렇기 위해서는 이 수업에서 배운 합성함수가 어떤 식으로 이용될 수 있는지 등에 관한 수학의 필요성과 유용성을 이해하고 알 수 있도록 지도했어야 한다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>B-6-2-1 그리고 교사가 먼저 학생들이 수행해나가야 할 부분들을 미리 제시해버렸던 것 같아서 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 길러주지 못한 부분이 아쉬웠습니다.</p> <p>B-6-2-2 교사가 모든 과정을 다 도와주고 알려주는 것이 아니라 학생 스스로 계획하고 해결해나갈 수 있도록 적절히 발문하는 것이 도움이 될 것 같다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>C-2-1-1 잘했던 점은 2-1에서 답변했던 것과 같이 도입에서 실생활 문제를 이용한 점입니다.</p> <p>C-2-1-2 합성함수를 처음 배우는 학생들에게 동기를 유발하고 친숙한 용어를 가지고 문제를 해결하는 활동을 하였기 때문에 합성함수 개념을 이해하는 데 도움이 되었을 것이고, 좀 더 다양한 상황에서 수학적 개념을 생각할 수 있게 했던 것이 잘했던 것 같습니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>C-3-3-1 다만 아쉬운 부분이 있다면 합성함수의 결합 법칙과 교환 법칙이 성립한다는 내용을 증명하지 못한 점입니다.</p> <p>C-3-3-2 학생들에게 유추의 방법을 통해 결합 법칙과 교환 법칙을 설명하였다면 완벽히 참임을 보장할 수 없기 때문에 반드시 연역적 증명을 통하여 참임을 보여야 했는데 그러지 못한 점이 아쉬웠습니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
C-3-3-3그리고 추론하는 과정에서도 조별활동을 통해 여러 가지 추론 방법을 도출해 낼 수 있었고, 자신의 추론 과정과 다른 사람의 추론 과정을 비교하는 과정을 통해서 정교한 추론이 이루어질 수 있도록 하면 좀 더 효과적인 추론 활동이 될 수 있었지만 그렇지 못했던 점이 아쉬움으로 남았습니다.			
<p>C-4-1-1아쉬웠던 점은 앞에서 계속 언급하였듯이 조별활동과 토론식 수업을 진행하지 못한 점입니다.</p> <p>C-4-1-2강의식 수업에 좀 더 초점을 맞추었기 때문에 위 두 가지 활동이 수업에 반영되지 못했고, 학생들이 용어나 기호를 잘 이해하였는지 정확하게 확인할 수도 없었습니다.</p> <p>C-4-1-3계속 발문을 던져 용어와 기호를 확인했지만 대답하는 학생에 한해서 이해를 확인하였고 발문 또한 적절하지 못했다고 생각합니다.</p> <p>C-4-1-4조별활동과 토론식 수업을 진행하였다면 학생들이 자신의 조원 혹은 다른 학생들과 서로 합성함수의 개념과 표현에 대해 생각해보고 발표하며 이야기하는 시간을 가짐으로써 본인이 제대로 알지 못하고 있는 내용에 대해 다시 생각해보고 생각을 수정하는 활동이 이루어질 수 있고, 자신이 알고 있는 내용을 다른 사람에게 설명하면서 좀 더 지식을 정교화 할 수 있게 하여 의사소통 능력을 신장시키면 더 좋았겠다는 생각을 하였습니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>C-4-1-3계속 발문을 던져 용어와 기호를 확인했지만 대답하는 학생에 한해서 이해를 확인하였고 발문 또한 적절하지 못했다고 생각합니다.</p> <p>C-4-1-4조별활동과 토론식 수업을 진행하였다면 학생들이 자신의 조원 혹은 다른 학생들과 서로 합성함수의 개념과 표현에 대해 생각해보고 발표하며 이야기하는 시간을 가짐으로써 본인이 제대로 알지 못하고 있는 내용에 대해 다시 생각해보고 생각을 수정하는 활동이 이루어질 수 있고, 자신이 알고 있는 내용을 다른 사람에게 설명하면서 좀 더 지식을 정교화 할 수 있게 하여 의사소통 능력을 신장시키면 더 좋았겠다는 생각을 하였습니다.</p> <p>C-6-1-2특히, 반 학생들이 관심 있어 하는 세계의 여러 가지 명소들을 활용한 예제였기 때문에 수업 참여도 또한 높일 수 있었고, 학생들이 재미를 느낄 수 있는 수업이 되었기 때문에 이 점을 잘했다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>D-1-2-1아쉬운 부분은 첫 번째로, 예제 없이 바로 학생들에게 문제를 풀게 한 점입니다.</p> <p>D-1-2-2교과서 흐름대로 해야 한다는 강박 때문에 예제가 없었던 부분인지라 예제 없이 진행하였는데 타 교과서나 문제집을 참고해서 적당한 수준의 예제를 찾아와 가르치는 게 학생들이 이해하기에 더 효과적이고 좋지 않았을까 하는 후회가 남았습니다.</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석
<p>D-2-1-1 이렇듯 타 교과나 실생활 관련 소재의 다양한 상황이나 맥락을 포함하는 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하도록 하는 수업에서 잘한 점은 합성함수의 의미나 설명을 따로 먼저 하지 않고 개념열기에서 실생활에 관련된 그림 연결을 먼저 해봄으로써 어렵고 낯선 개념보다는 친숙하고 쉬운 주변과 관련된 문제를 이용한 것입니다.</p> <p>D-2-1-2이를 통해서 학생들의 흥미를 자극하고 수업에 더더욱 집중하게 만들었고 동기 유발을 하여 수업이 지루하지 않게 만들었습니다. 또한 실생활에서도 수학이 쓰일 수 있음을 보여주면서 현실과 수학이 연결되어있다는 예가 되었습니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>D-2-2-1 아쉬운 점은 첫 번째로, 바로 문제 풀이에 들어간 것입니다. 학생들과 먼저 지문에 나와 있는 전화번호를 아는지, 이외에도 평소에 알고 있던 긴급신고 및 민원상담 전화번호가 무엇이 있는지, 이 전화번호와 관련된 기관이 무엇을 하는 곳인지 등등 처음에 발문할 때 더 다양하고 흥미로운 질문들을 하지 못하고 바로 문제 풀이로 들어갔기 때문입니다.</p> <p>D-2-2-2조금 더 다양한 질문들을 했더라면 학생들이 더더욱 흥미를 느끼고 조금 더 활발하고 참여가 높은 수업 분위기를 생성할 수 있지 않았을까하는 후회가 남습니다.</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석
<p>D-3-1-1저는 학생들이 적절한 근거를 제시하며 수학의 개념, 원리 또는 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 수행하게 하는 부분에서 아쉬운 점은 첫 번째로, 어렵더라도 꼭 짚고 넘어가야 했다는 점입니다.</p> <p>D-3-1-2학생들이 어렵다는 이유만으로 못했었는데 그 수학적 도출이나 절차를 수행함으로써 더 이해하기 빠른 학생도 있을 것이고 더 이해하는 데 도움이 됐을 수도 있었겠다는 생각이 들어 아쉬움이 남습니다.</p> <p>D-3-1-3이를 통해서 학생 개개인 수준마다 간극이 있기 때문에 그 중간점을 잘 찾아내어 활동지를 이용하든지, 토론 활동을 하거나, 조별 활동을 하는 등 다양한 방법 중 최선의 방법을 채택하여 이 부분의 수업을 꼭 해보면서 개선하고 싶습니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>D-4-1-1저는 이 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 하였음을 확인하는 부분에서 잘한 점은 짜깁과도 이야기해보는 시간을 갖게 한 부분입니다.</p> <p>D-4-1-2혼자서 생각해보고 모를 때, 헛갈리거나 잘 모르는 부분을 선생님이 지적하거나</p>	교사	교수활동 또래 교수	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
아이들이 다 함께 대답하는 것보다 짝공과 함께 이야기해봄으로써 더욱 깊은 이해와 정리를 할 수 있고 짝공과 이야기를 통해서 자신의 생각을 한 번 더 정리함으로써 수학적 표현에 대한 조금 더 정확한 이해와 정리를 할 수 있기 때문입니다.			
D-4-2-1아쉬운 점은 첫 번째는, 전달식 수업만을 이용한 것 입니다. D-4-2-2학생들이 참여하고 활발하게 발표하는 '사회적 구성주의'나 '라카토스의 증명과 반박의 원리'와 같은 수업이 아닌 단순히 지식을 전달하고 이해시키는 수동적인 수업을 했다는 점이 굉장히 아쉽습니다.	교사	교수활동 교사중심수업 진행	평가
D-6-1-1저는 이 수학의 유용성과 가치를 인식하고, 학습 동기를 유발하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 가지게 한 부분에서 잘한 점은 실생활을 연결하여 학생들이 수학에 대해 관심과 흥미를 갖고 자율적으로 학습을 수행하였고 수학학습 의지와 자신감 그리고 끈기를 가지고 학습을 수행하였다는 점입니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
D-6-2-1아쉬운 점은 첫 번째로, 너무 문제 풀이만 했다는 점 입니다. D-6-2-2 119나 112와 같이 실생활과 익숙하고 의미 있는 문제가 나왔기 때문에 시민의식을 기를 수 있는 기회였는데 그러지 못했다는 점입니다. D-6-2-3공정하고 정직하며 책임감 있게 행동하며, 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사결정하는 태도를 갖고 이를 실천하는 능력과 같은 시민의식을 기를 수 있었을텐데 그렇지 못한 점이 아쉽습니다.	교사	교수활동 과제 제시 순서	평가
E-1-1-1 수업 도입 부분에서 학생들이 문제를 해결하는 데에 도움이 될 수 있도록 지난 수업의 내용을 상기시키면서 그 내용을 이 수업에도 잘 적용할 수 있도록 하였습니다. E-1-1-2 또한, 이번 수업의 학습목표를 제시함으로써 학생들이 오늘 배울 내용을 인식하게 하고, 지난 수업의 내용인 함수의 개념을 잘 이해하고 있는지 확인하면서 합성함수의 함숫값을 구하는 문제에 적용하도록 한 점은 잘했다고 생각합니다.	교사	교수활동 선수 학습 내용, 학습 목표	해석
E-3-1-1 3번 문항에서 설명하고 있는 역량은 '추론'이라고 할 수 있는데, 추론 능력이란 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력을 말합니다. E-3-1-2 추론 능력은 유추를 통해 문제 해결의 핵심 원리를 발견하거나 주어진 명제의 참·거짓을 판별하고, 또는 반례를 들어 주어진 명제가 거짓임을 판단하는 능력, 주어진 증명을 읽고 결론을 도출하는 능력 등을 의미하는데, 이는 수학적 절차를 논리적으로 수행하는 것을 말합니다. E-3-1-3 추론 능력이 강조되는 이유는 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측할 수 있게 하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화하기 위해서입니다. E-3-1-4 따라서 합성함수의 교환법칙과 결합법칙을 학생들이 직접 도출해 내보는 과정 에서 추론 능력이 요구되었기 때문에 좋은 교수 방법이었다고 생각합니다. E-3-1-5 그러나 추론 능력을 너무 강조하는 수업은 이해도가 부족한 학생에게는 독이 될 수 있다고 생각합니다. E-3-1-6 합성함수를 잘 이해하고 있는 학생들은 구하고자 하는 것을 파악하여 그 결론을 도출해내는 과정을 잘 수행할 수 있지만, 그렇지 않은 학생들은 이 과정에서 따라오지 못하고 헤맬 수 있기 때문에 깊게 들어가는 문제를 제시하는 것은 옳지 않다고 생각합니다. E-3-1-7 따라서 적절한 난이도의 문제를 제시하여 모든 학생들이 올바른 절차를 거쳐서 수학적 개념과 법칙을 도출해내는 것이 옳다고 생각합니다.	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
E-4-1-1 4번 문항에서 강조하고 있는 역량은 '의사소통' 역량입니다. 의사소통 역량이란, 수학적 지식이나 아이디어, 활동의 결과, 문제 해결과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력을 말합니다. E-4-1-2 따라서 의사소통 역량을 가장 잘 나타낼 수 있는 수업은 토론 수업이라고 생각합니다. E-4-1-3 합성함수에서 가장 중요하다고 생각하는 것은 원리와 표현법이라고 생각하는데, 그 중에서도 표현법은 꼭 지켜서 써야 할 약속이기 때문에 정확히 알 필요가 있습니다. E-4-1-4 칠판에 쓰면서 학생들이 잘 이해하고 있는지 확인하며 수학적 기호를 정확하게 알려주려는 모습은 잘했다고 생각합니다.	교사	교수활동 수학적 기호판서	평가

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	교수활동 세부내용	견적
<p>F-1-1-1이 수업에서 잘한 점은 학생들에게 합성함수의 수학적 개념을 설명한 뒤, 다양한 문제를 풀어보며 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있는 수업 방법을 도입하여 수업을 진행한 점입니다.</p> <p>F-1-1-2학생들에게 합성함수에 대한 정의와 연산을 하는 방법을 설명하여 학생들이 합성함수의 정의와 연산 방법에 대해 충분히 숙지하도록 하여 합성함수 문제를 풀 수 있는 자신감을 갖게 한 후, [확인하기]와 [문제 1]을 학생들 스스로 문제를 풀 수 있는 시간을 제공하여 학생들이 스스로 문제를 해결할 수 있도록 지도하였습니다.</p> <p>F-1-1-3그 이후 학생들과 주어진 문제들을 함께 풀어보면서 학생들이 문제를 푼 과정들이 맞았는지 확인하는 시간을 가지며, 학생들 스스로 문제를 이해하고 문제에 대한 이해를 바탕으로 계획을 세운 뒤, 다양한 해결방법들을 시도해보고 문제를 해결하며 그 과정을 반성할 수 있는 계기를 만들었습니다.</p>	교사	교수활동 문제 해결 과정	해석
<p>F-2-1-1이 수업에서 잘한 점은 실생활 상황과 관련된 내용을 제공하여, 학생들이 오늘 학습해야 할 내용에 대하여 학생들의 흥미와 관심을 유도하고, 주어진 문제 상황을 이용하여 합성함수의 개념을 이해할 수 있도록 한 점입니다.</p> <p>F-2-1-2그 이유는 학생들이 수학은 실생활과 동떨어져 있는 내용을 배운다고 생각하기에 수학 시간에 지루함을 느끼는데, 실생활과 관련된 내용을 이용하여 수학적 개념을 설명함으로써 학생들이 주어진 문제 상황에 집중할 수 있도록 하여 수업이 원활하게 이루어졌다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>F-4-2-1이 수업에서 아쉬운 점은 학생들이 합성함수의 수학적 개념에 대해서 이해했는지 확인만 하고 합성함수 문제 풀이를 진행한 점입니다.</p> <p>F-4-2-2이로 인하여 학생들이 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있도록 하지 못하였습니다. 분명 합성함수의 정의와 연산에 대하여 이해하지 못하는 사람도 존재했을 것입니다.</p> <p>F-4-2-3이를 비고츠키의 근접발달 영역에서 생각해보면, 학생들끼리 합성함수의 정의와 연산에 대해서 다른 사람에게 설명하는 활동을 통하여, 합성함수에 대해서 이해하지 못하는 학생은 이해한 학생의 도움을 통하여 문제를 해결할 수 있었을 것입니다.</p> <p>F-4-2-4개선해야 할 점은 교수 학습 방법을 변화하는 점입니다. 학생들에게 합성함수와 관련된 학습지를 제시하고 4명의 학생들이 한 조를 이루어 모두 내에서 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하여, 학생들의 의사소통을 늘리는 협력 수업을 진행해야겠다고 생각하였습니다.</p> <p>F-4-2-5그리고 협력 수업만 하고 수업을 마치는 것이 아닌 교사가 학생들에게 협력학습을 한 부분의 수학적 개념을 간단하게 정리하는 시간을 가진다면, 학생들이 수학 수업에 적극적으로 참여할 수 있을 것이라고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>F-6-1-1이 수업에서 잘한 점은 실생활 상황과 관련된 내용을 제공하여, 학생들이 오늘 학습해야 할 내용에 대하여 학생들의 흥미와 관심을 유도하고, 주어진 문제 상황을 이용하여 합성함수의 개념을 이해할 수 있도록 한 점입니다.</p> <p>F-6-1-2그 이유는 학생들이 수학은 실생활과 동떨어져 있는 내용을 배운다고 생각하기에 수학 시간에 지루함을 느끼는데, 실생활과 관련된 내용을 이용하여 수학적 개념을 설명함으로써 학생들이 주어진 문제 상황에 집중할 수 있도록 하여 수업이 원활하게 이루어졌다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>G-1-1-1수업에서 잘한 부분은 학생들의 이해를 돕기 위하여 먼저 선수학습 지식(함수의 정의, 치역, 공역, 정의역)을 기억하도록 안내하고 학습목표를 제시하여 학생들이 이번 수업에서 이루어야 할 목표가 무엇인지를 알게 하였습니다.</p>	교사	교수활동 선수 학습 내용, 학습 목표	해석
<p>G-1-2-1그리고 실세계 상황을 가져와서 이를 통해 학생들의 주의력을 획득했다는 점입니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>G-1-4-1그 다음 이 상황에서 바로 합성함수를 정의하거나 연산을 설명하지 않고 학생들이 친숙하게 다가갈 수 있도록 실세계 상황을 수학적인 상황으로 바꾸어서 학생들이 합성함수</p>	교사	교수활동 실생활 관	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>를 도입하기 전에 배워야 하는 이유와 수학적 접근 방법을 이해시킨 다음 합성함수를 정의하고 연산을 가르쳤습니다.</p> <p>G-1-4-2이런 전반적인 흐름을 통해 1-1에서 답한 것처럼 학생들이 문제를 이해하여 해결 전략을 스스로 탐색해서 해결 과정을 실행하고 더 나아가 반성도 해볼 수 있는 계기가 된 것 같습니다.</p>		<p>런 예시 활용</p>	
<p>G-2-1-1 문항 2와 관련하여 수업에서 잘한 점은 학생들에게 바로 합성함수를 도입하지 않고 실생활과 관련된 사례를 제공한 것입니다.</p> <p>G-2-1-2그 이유는 이를 통해 학생들에게 이번 수업에 대하여 집중을 하도록 만들었고 실생활에서도 수학이 어떻게 사용될 수 있는지를 보여주면서 학생들의 흥미를 자극시켰기 때문입니다.</p> <p>G-2-1-3이를 통해 학생들에게 동기 유발을 부여하여 수업이 원활하게 이루어진 것 같습니다.</p>	교사	<p>교수활동 실생활 관련 예시 활용</p>	해석
<p>G-2-2-1 아쉬운 점은 실생활과 관련된 사례를 제공할 때 칠판을 이용하여서 제공했다는 점입니다.</p> <p>G-2-2-2학생들에게 칠판이 아닌 시청각자료를 준비하여 제공 했더라면(공학적 도구) 수학 과 실생활 연계를 확장시켜 볼 수도 있었을 것 같은 생각이 듭니다.</p> <p>G-2-2-3왜냐하면 학생들이 현실과 수학은 유리된 것이라 생각하는 경향이 많은데 칠판으로 제공하면 바로 와 닿지 않을 수 있기 때문입니다.</p> <p>G-2-2-4하지만 시청각 자료를 통해 사람들이 이야기하는 애니메이션을 제공하면 현실과 수학은 유리된 것이 아니라고 생각할 가능성이 있습니다.</p>	교사	<p>교수활동 칠판 활용</p>	해석
<p>G-3-1-1문항 3과 관련하여 수업에서 아쉬운 점은 3-3에서 답변했듯이 모든 학생에게 효율적인 수업방법을 제공하지 못했다는 점입니다.</p> <p>G-3-1-2수준이 천차만별인 학생들을 지도하기에는 저의 능력이 부족하여 성적이 중간이 아이들에 초점을 맞추어 진행했습니다.</p> <p>G-3-1-3이는 성적이 뛰어난 상위 학생들에게는 불만족스러웠을 거라 판단됩니다.</p> <p>G-3-1-4따라서 이를 해결하기 위해서는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수업과 유희 교실 등의 학교 상황을 고려하여 수준별 수업의 집단을 편성하는 것이 가장 최선의 방법이지만 이는 저 혼자서 결정할 수 있는 사안이 아니기 때문에 차선책으로 강의식 수업뿐만 아니라 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하고 이를 통해서 서로 협력하는 수업(협동학습)을 진행해 보는 것이 어떠할까 생각해 보았습니다.</p> <p>G-3-1-5개인차를 고려한 소집단을 구성하면 상위 학생은 하위 학생들에게 수학 개념 원리 법칙을 가르쳐주면서 발전하고 하위 학생들은 이것을 더 빨리 이해할 것입니다. 이는 제가 현장실습을 나가서 생각하게 된 것입니다.</p> <p>현장실습 도중 저는 학생들에게 활동지를 나눠주고 풀어보게 하고 돌아다니면서 피드백을 해 주고 있었습니다.</p> <p>이때 학생들끼리 서로 물어보는 애들도 있었는데 제가 수업시간에 가르쳐 주고 피드백해주는 것보다 훨씬 이해를 빨리하는 경향이 있었습니다.</p> <p>G-3-1-6이는 아마 이제 막 배우는 학생들은 서로가 어느 부분이 어려운지를 파악할 수 있어서 더 효율적으로 알려주기 때문이라 추측됩니다.</p> <p>G-3-1-7따라서 저는 연역적 증명을 제공한 수업을 하고 이를 통해 심화 학생들을 만족시키고 보충학생들에게 부족한 부분은 소집단을 편성하여 토의 시간을 갖게 하는 방법으로 개선하면 어떨까 생각합니다.</p>	교사	<p>교수활동 학습자 수준 고려</p>	해석
<p>G-6-1-1수업에서 잘한 점은 학생들에게 수업 도입 전에 실생활과 연결하여 합성함수를 제시하면서 50분간의 수업에 집중할 수 있는 발판을 제공했다는 점입니다. 이를 통해 학생들에게 수업이 제대로 이루어졌을 확률이 높아졌을 것입니다.</p>	교사	<p>교수활동 실생활 관련 예시 활용</p>	해석
<p>G-5-1-1형식적인 증명이나 개념 학습의 전 단계에서 직관적인 탐구 활동을 제공하여 증명 이전에 연역해야 할 사실에 대하여 직관적 이해 또는 발견의 과정을 제공할 수 있고(합성함수 결합법칙을 저는 직관적으로만 설명했지만 이를 통하면 여러 사례를 보여주어서 직관적 이해뿐만 아니라 결합법칙이 일반적으로 성립함을 학생들에게 이해 할 수 있는 발견의 과정</p>	교사	<p>교수활동 합성함수의 성질 지도</p>	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
까지도 제공해 줄 수 있었음)			
<p>H-1-1-1우선 아쉬운 점은 앞에서 언급했듯이, 학생들이 제대로 이해했는지 점검하고 이해하지 못했다면 다양한 상황에서 문제를 제시하여 학생들이 합성함수의 개념과 그 원리를 이해하도록 유도했어야 했지만 그렇게 하지 못한 점이 너무 아쉬웠다.</p> <p>H-1-1-2이러한 아쉬운 부분을 통해서 이 수업에서 개선해야 할 부분은 두 가지이다.</p> <p>H-1-1-3(생략)두 번째는 학생들의 이해 점검하기이다. 합성함수의 개념을 설명하고 예를 통해서 학생들이 합성함수에 대해 이해하도록 하였지만, 학생들이 정말로 이해했는지에 대해 확실한 점검이 이루어지지 않았다.</p> <p>H-1-1-4개인적으로 다양한 상황의 함수를 통해서 학생들이 합성함수에 접근하도록 했다면 조금은 더 좋은 수업이 되었지 않을까 생각이 든다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>H-1-2-1 또한 문제를 풀어주는 과정에서 문제해결 전략을 세우지 않고 일방적인 설명만으로 학생들에게 문제를 푸는 과정을 이해하게 한 점도 아쉬웠다.</p> <p>H-1-2-2이러한 아쉬운 부분을 통해서 이 수업에서 개선해야 할 부분은 두 가지이다.</p> <p>H-1-2-3첫 번째는 문제해결 전략 세우기이다. 2015 교수 학습 방향에서 문제해결 능력을 함양하기 위한 방법에 '문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.'라고 명시되어있다.</p> <p>H-1-2-4이 때문에 문제해결 단계를 학생들 스스로 생각해보고 해결하는 수업이 되도록 해야 한다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>H-2-1-1잘한 점은 합성함수의 개념을 바로 도입하지 않고 타 교과와의 지식을 연결하여 제시함으로써 학생들이 개념에 대해 쉽게 다가갈 수 있도록 한 점이다.</p> <p>H-2-1-2딱딱한 숫자로 개념을 설명하지 않고 학생들이 관심을 가질 만한 주제를 통해서 합성함수의 개념을 간접적으로 느끼게 하였다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>H-2-2-1또한 학생들이 어려워하는 수학적 용어를 도입하지 않고 짝짓기라는 활동을 통해서 학생들이 부담되지 않게 수업을 진행하였고 이를 통해 합성함수를 자연스럽게 이해하도록 하였다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>H-3-1-1아쉬운 점은 형성평가를 풀어보는 시간을 주기는 했지만, 학생들이 적절한 근거 또는 대응의 관점을 통해서 수학적 절차를 수행했는지 점검하지 못했다는 것이다.</p> <p>H-3-1-2학생들이 풀 문제를 나와서 풀어보게 하였다면 합성함수의 개념과 원리를 더 확실히 이해할 수 있었을 것이다.</p> <p>H-3-1-3또한 문제를 푸는 학생들의 다양한 풀이를 보면서 다양한 관점을 존중하고 다른 사람의 생각을 이해하는 시간이 될 수 있었을 것이다.</p> <p>H-3-1-4내 생각은 어떠한지, 다른 학생들의 생각과 어떻게 다른지 점검하는 시간을 갖게 하지 못한 점이 너무 아쉬웠다.</p> <p>H-3-1-5개선해야 할 점은 학생들이 스스로 풀어보고 표현해볼 수 있도록 기회를 부여하도록 하는 것이다. 지식 전달의 수업이 아닌 학생들과 상호작용하고 의사소통한다면 교실 분위기도 살아날 뿐만 아니라 그러한 과정은 학생들에게 수학에 대한 긍정적인 태도를 형성하게 하여 학습의 효과도 극대화될 수 있을 것이다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>H-4-1-1이 수업에서 잘한 점은 학생들이 어려워하고 헷갈려하는 부분을 정확히 파악하여 그 어려움을 해소하였다는 점이다.</p> <p>H-4-1-2학생들이 길으로는 표현하지 않았지만 일반적으로 많은 학생들이 어려워하고 힘들어하는 부분이 함수의 용어 정의이기 때문에 이러한 점을 반영하여 학생들이 혼동하지 않도록 다시 한 번 정확한 정의를 제시하였다.</p>	교사	교수활동 비교 설정	해석
<p>H-6-1-1잘한 점은 생각열기를 통해서 학생들에게 친숙한 문학작품을 제시하고 작품의 작가와 연결해보게 하는 짝짓기 활동을 하게하여 학생들에게 흥미를 제공한 것이다.</p> <p>H-6-1-2전혀 관련성이 없어 보이는 문학작품과 수학을 연결하여 수학의 유용성과 가치를 인식하게 했다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>I-1-1-1수업에서 잘하였다고 생각한 부분은 문제를 조원들과 함께 해결하고 교사의 풀이와 비교하며 반성을 통해 풀이 과정과 결과를 개선시킨 부분이다.</p> <p>I-1-1-2 이유는 조원들과 협력하여 문제를 해결함으로써 자신의 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 기호 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통하며 자신</p>	교사	교수활동 문제 해결 과정	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	교수활동 세부내용	견지
<p>의 수학적 지식을 확장시킬 수 있고 교사의 풀이와 비교함으로써 자신의 풀이과정을 다시 검토하며 문제풀이를 개선하는 능력을 함양시키며 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해할 수 있기 때문이다.</p>			
<p>I-1-2-1수업에서 아쉬웠던 부분은 조별로 해결했던 풀이과정과 결과를 발표를 하도록 지도하지 못했던 부분이다.</p> <p>I-1-2-2조별로 문제를 해결해보도록 지도한 점은 잘한 부분이라고 생각을 하지만 곧바로 교사와 함께 문제를 풀이함으로써 학생들의 수행에 대한 문제의 부분적 이해와 진단을 할 수가 없었다.</p> <p>I-1-2-3풀이과정을 발표하도록 지도했다면 각 조들의 풀이과정의 부족한 부분에 대해 더 집중적으로 설명을 해주거나 부족한 개념을 한 번 더 짚고 넘어갈 수 있었을 것이라고 생각한다.</p> <p>I-1-2-4또한, 학생들이 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 할 수 있도록 유도할 수 있고, 학생들은 다양한 풀이방법을 살펴보고 다른 풀이과정을 문제에 적용시켜봄으로써 그 문제를 여러 가지 방법으로 해결하고 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화 할 수 있었을 것이라고 생각한다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>I-1-2-1다음으로 아쉬웠던 부분은 문제를 해결함에 있어서 적절한 질문과 권고를 학생들에게 제시하지 못한 부분이다. I-1-3-2이유는 문제의 해결하는 방법을 이미 알고 있는 나는 알고 있는 방법을 학생들에게 빨리 알려주고 싶은 충동으로 인해서 학생들에게 발문과 질문을 하지 않은 상태에서 일방적인 문제풀이에만 집중을 하였기 때문이다.</p> <p>I-1-3-3학생들의 현재 수학적 지식 습득 상태를 어느 정도 인지를 한다면 적절한 발문과 권고가 수학 문제해결 과정에서 효과적으로 이용될 수 있는 수업이 진행이 될 것 같다는 생각이 든다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>I-2-1-1'문항 2'와 관련하여 수업에 있어서 잘한 부분은 함성함수와 관련이 있는 실생활 문제를 제공하여 본시에 배울 함성함수에 대한 흥미와 동기를 유발시킨 부분이다.</p> <p>I-2-1-2실생활의 현상을 함성함수의 관점에서 관찰하는 경험을 통하여 함성함수의 구조와 기본적인 원리를 받아들이도록 할 수 있었기 때문이다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>I-2-2-1또한, 실생활 문제를 조원들과 함께 해결해봄으로써 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림 등을 사용하여 조원들과 효율적으로 의사소통할 수 있도록 지도하여 더 활동적인 학습 분위기를 조성할 수 있었다.</p>	교사	교수활동 조별 활동	해석
<p>I-2-3-1수업에 있어서 개선해야 할 부분은 제시한 실생활 문제에 대한 대담에 대해서 함성함수 개념지도 후, 한 번 더 확인하는 시간을 갖도록 지도하지 못한 부분이라고 생각한다.</p> <p>I-2-3-2제시한 문제는 세 사람이 지불해야 할 금액을 구하여 보며 그 사이의 대응관계가 함수라고 할 수 있는지에 대해 생각해보는 문제였다.</p> <p>I-2-3-3그 후, 조별로 '함수이다.', '함수가 아니다.'라는 의견이 나왔고, 이번 수업을 통해 답을 정확히 알아보는 시간을 갖는다며 수업을 진행하였다.</p> <p>I-2-3-4수업이 진행되면서 함성함수의 개념에 대해 설명을 마쳤지만 그 후, 다시 실생활문제에 적용시켜 이 문제에 대한 올바른 답은 무엇이었는지 다시 확인을 하며 학생들에게 함성함수의 개념을 또 한 번 상기시킬 수 있었을 것이라고 생각이 든다.</p> <p>I-2-3-5또한, 새로운 함성함수와 관련된 사례의 문제를 학생들이 스스로 만들어보는 시간을 가졌다면 더 좋았을 것이라고 생각이 든다.</p> <p>I-2-3-6제시된 실생활의 문제 이외에 각 조별로 새로운 실생활에서의 대응관계를 만들도록 지도한 후, 수업 마무리에 각 조별로 수업 전에 만들었던 대응관계가 함수가 될 수 있는지에 대해 생각해보고 함수가 아니라면 그 이유를 생각해보는 시간을 갖도록 지도하였다면 함성함수의 다양한 사례들을 생각해보고 수학교과와 실생활의 접목에 더 높은 흥미유발과 긍정적인 학습효과를 가져올 수 있었을 것이라고 생각이 든다.</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석
<p>I-3-1-1수업에서 아쉬웠던 부분은 함성함수의 결합법칙, 교환법칙에 대해 정당화 또는 증명을 통하여 함성함수의 성질을 지도하지 못하고 직관적 이해만 강조했던 점이다.</p> <p>I-3-1-2물론 예를 통해서 성질을 이해할 수는 있지만 한 가지 보기로부터 곧바로 일반화를 할 수는 없기 때문에 비형식적 증명을 거치고 형식적 증명을 통해 함성함수의 결합법칙을 이끌어낸다면 더 효과적인 개념습득이 이루어 질 것이라고 생각한다.</p> <p>I-3-1-3 따라서 이 부분을 반영하여 "집합 X의 임의의 원소 x에 대하여</p>	교사	교수활동 함성함수의 성질 지도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>$((h \circ g) \circ f)(x) = (h \circ g)(f(x)) = h(g(f(x)))$ $(h \circ (g \circ f))(x) = h((g \circ f)(x)) = h(g(f(x)))$이므로 $(h \circ g) \circ f = h \circ (g \circ f)$ 가 성립한다.” 라는 형식적 증명을 통해 합성함수의 결합법칙을 설명이 이루어져야 한다.</p> <p>I-3-1-4이렇듯이 형식적 증명을 하는 경우에는 비형식적 증명으로부터 시작하여 형식적 증명으로 나아가는 즉, 학생들에게 전체적으로 조직된 형식적인 수학을 제시할 것이 아니라, 학습자의 수학적 현실로부터 부분적으로 조직화하는 국소적 조직화경험을 통하여 조직화의 수단으로서의 증명의 필요성을 인식하고 증명의 의미를 이해하게 하는 활동이 이루어지는 것 또한 중요하다고 생각한다.</p>			
<p>I-4-1-1수업에서 잘한 부분은 4-1에서 답한 것과 같이 문제 해결을 조원들과 함께 해결해 봄으로써 합성함수의 용어와 기호에 대해 조원들에게 표현하고 전달하도록 하였으며 서로의 모르는 부분과 잘 알고 있는 부분을 상대방에게 이해시키고 또는 자신의 수학적 지식을 확장시킬 수 있도록 지도한 부분이다.</p>	교사	교수활동 문제 해결 과정	평가
<p>I-4-2-1하지만 교사의 적극적인 학생들의 관찰이 이루어지지 못한 부분은 매우 아쉬운 점이다.</p> <p>I-4-2-2조별 활동을 통해서 물론 합성함수의 용어와 기호에 대해 충분히 표현하고 전달할 수 있는 시간을 가졌지만 교사의 관찰이 부족했기 때문에 학생들 전부가 수학적 표현이 가능한지의 확인 여부는 어려웠기 때문이다.</p> <p>I-4-2-3따라서 1-2에서 답한 것과 같이 조별로 해결했던 문제 풀이과정과 결과를 발표를 하도록 지도하였다면 학생들이 표현하고 생각했던 부분들을 직접적으로 확인하여 이를 반영해서 더 효율적인 수업을 이끌어 갔을 것 같다는 생각이 든다.</p> <p>I-4-2-4물론 또래끼리의 상호작용이 가장 효율적으로 작용할 수 있지만 교사의 입장에서 학생들이 어떤 부분을 어려워하고 수학적 표현 중 어디가 미흡한지 확인도 필수적으로 필요하기 때문이다.</p> <p>I-4-2-5또한, 조별로 발표를 하는 것은 개인적인 수학적 능력을 파악하기가 어렵기 때문에 학습지를 활용을 해서 합성함수의 기호와 용어의 의미 등의 수학적 표현을 개인별로 잘 이해를 했는지 확인한다면 학급 전체의 평가뿐만 아니라 부분 즉, 개인의 평가를 함으로써 수학적 능력과 사고에 대하여 보다 더 효과적으로 지도할 수 있을 것이라고 생각한다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>I-6-1-1수업에서 잘한 부분은 6-1에서 답한 것과 같이 합성함수를 실생활과 관련지어 문제를 제시함으로써 수업에 관심과 흥미, 호기심을 갖고 적극적으로 수업에 참여하도록 한 부분이다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	평가
<p>J-1-1-1‘문항 1’과 관련하여 잘한 점은 [예제 1]의 반성과정을 통해 [예제 1]과 비슷한 문제인 [문제 1]의 이해를 높이고, 스스로 문제를 계획하고 실행할 수 있도록 한 것입니다.</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	평가
<p>J-2-1-1 실생활 관련 소재를 포함하는 문제를 제공하고 학생들이 이를 해결하게 하는 부분에 있어 잘한 점은 앞서 배운 내용에 실생활 소재를 연결했다는 것입니다.</p> <p>J-2-1-2합성함수를 언급을 하며 실생활 소재를 연결시켰다면 학생들의 입장에서는 당황스럽거나, 처음부터 어렵다는 선입견을 가지고 문제를 해결하려 할 수 있습니다.</p> <p>J-2-1-3이러한 상황을 우려하여 실생활 소재를 활용하여 자연스럽게 합성함수의 개념을 이끌어 내었습니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>J-5-1-1 적절한 도구 및 공학적 도구의 이용과 관련하여 수업에서 아쉬웠던 부분은 문제풀이를 통해 합성함수의 교환법칙이 성립하지 않는다는 점을 보이는 부분입니다.</p> <p>J-5-1-2 $g \circ f \neq f \circ g$ 임을 학생들이 직접 공학적 도구를 사용하여 각각의 그래프가 다르다는 것을 확인한다면 직관적으로 이해할 수 있을 것이라 생각합니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>J-6-1-1 ‘문항 6’ 과 관련하여 긴급 신고 체계를 활용하여 동기유발을 한 점은 함수가 여러 가지 현상에서 대상간의 연관성을 해석하고 예측하는 수단이 된다는 것을 보여줬다는 점에서 수학의 유용성을 잘 보여줬다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>K-1-1-1합성함수 단원을 수업하기 전, 교사인 내가 중심이 아니라 학생들이 중심이 되는 수업을 만들고 싶었다.</p> <p>K-1-1-2앞서 말했듯이 일방적으로 학생에게 합성함수의 교환법칙과 결합법칙에 대해 설명</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>을 하고 알게 하는 방식이 아닌 학생들이 여러 가지 사례를 통해 먼저 생각해보게 한 다음 학생들이 먼저 깨닫게 하고 그 다음에 설명하는 방식으로 했던 부분이 가장 잘했다고 생각이 든다.</p>			
<p>K-1-3-1 또한 학생들의 더욱 더 많은 참여를 할 수 있도록 하고 싶었지만 그렇지 못했던 점도 아쉬웠다. K-1-3-2 수업 시간의 문제가 있었기 때문이다. 처음 수업을 계획할 때 수업 시간을 많이 신경 쓰지 않았다. K-1-3-3 그저 학생들이 어떻게 하면 합성함수에 대해 더 잘 이해할 수 있을 것인지에 대해서만 생각을 하고 있었기 때문에 머릿속으로 계획했던 것보다 더 덜 실행을 했다는 것이 아쉬웠다. K-1-3-4 정해진 시간 내에 어떻게 하면 학생들이 잘 이해를 할 것인지를 생각하지 못했던 점에 대해서 가장 개선을 해야 될 것 같다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>K-2-1-1 합성함수를 배우기 전에 긴급 신고 전화 통합 체계에 따른 관련 내용 및 그 특성에 따른 분류와 해당 신고 번호를 대응으로 나타낸 벤 다이어그램을 처음에 제시하여 학생들이 더욱 합성함수에 쉽게 다가갈 수 있게 한 부분이 가장 잘한 부분이라고 생각한다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	평가
<p>K-6-2-1 또한 실생활의 예시를 통해 학생들이 이해하기 쉽게 했던 부분도 잘한 부분이라고 생각하지만 합성함수의 개념에 대해 배우기 전 합성함수의 유용성에 대해 한번 언급하며 설명했던 부분이 가장 잘했던 부분인 것 같다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 유용성 언급	평가
<p>L-1-1-1 위의 답변과 관련하여 본 수업에서 제가 개선해야 한다고 느낀 점은 조별 대표로 선정되지 않은 학생들의 풀이도 들어봤으면 좋았을 것 같다는 점입니다. L-1-1-2 제가 진행한 수업은 조별로 풀이를 공유하고 최선의 풀이를 선정하여 대표가 칠판에 문제를 풀고 발표하게 하는 방식으로 전개되었습니다. L-1-1-3 이 과정에서 조별 대표가 자신의 풀이를 발표하기 전에 조별 대표로 선정된 이유와 선정되지 못한 다른 풀이들을 살펴보고 학생들이 자유롭게 의견을 이야기해보도록 했으면 더욱 좋은 수업이 되었을 것이라고 생각합니다. L-1-1-4 그 이유는 학생들이 꼽은 좋은 풀이가 어떤 것인지, 어떤 이유에서 그 풀이를 선택하였는지를 알 수 있고 이는 학생들이 문제를 해결할 때 어떤 식으로 접근하는지 알 수 있는 방법이라고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 토의 활동, 발표	해석
<p>L-2-1-1 합성함수와 관련된 실생활 문제를 학생들에게 보여주고 또 다른 실생활 속의 예시를 각자 생각해보기쯤 하였는데, 그 이후에 자신이 생각한 예시를 발표하는 과정이 있었으면 더 좋았을 것 같습니다. L-2-1-2 만약 합성함수에 해당하지 않는 예시를 학생이 발표하였을 경우에는 그 예시가 합성함수가 되지 못하는 이유를 함께 설명하며 개념 설명의 이해를 도울 수 있을 것 같습니다. L-2-1-3 또한 타 교과와 관련된 내용은 수업 내용에 포함되지 않았는데 이를 언급했다더라면 더욱 풍부한 수업이 되지 않았을까 생각합니다.</p>	교사	교수활동 다른 예시 생각	해석
<p>L-3-1-1 또한 합성함수의 결합법칙을 설명할 때, 문제를 가지고 증명을 진행하였는데 그 이후 결합법칙에 대한 설명을 조금 더 형식적이고 체계적으로 추가하는 방향으로 개선하고 싶습니다. L-3-1-2 이는 학생들이 수학적인 사고를 진행하는데 더욱 도움이 될 것이라고 생각합니다. L-3-1-3 이 질문에 답변하면서 교사는 학생들이 스스로 사고하게끔 이끌어주어야 한다는 것을 다시 한 번 느끼게 되었습니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>L-4-1-1 합성함수의 기호를 설명할 때, 합성함수의 교환법칙을 이어서 설명하였으면 학생들이 교환법칙을 이해하는데 더 수월할 것 같다는 생각이 들었습니다. L-4-1-2 합성함수는 결합법칙은 성립하지만 교환법칙은 성립하지 않는다는 성질을 수업에서는 단순히 문제를 풀고 비교하여 설명하였는데, 이를 합성함수를 표기하는 순서와 방법에 이어 설명했다면 더욱 매끄러운 수업이 되었을 것 같습니다. L-4-1-3 예를 들면 g를 먼저 쓰고 f를 나중에 써서 $g \circ f$와 같이 나타내어야 함을 설명하면서 만약 f를 먼저 쓰고 g를 나중에 쓴다면 구하고자 하는 함수값이 나오지 않고 이는</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	교수활동 세부내용	견지
함수의 교환법칙도 성립하지 않음을 알 수 있다는 것을 함께 설명하면 더욱 연결된 수업이 되었을 것이라고 생각합니다..			
M-1-1-1 먼저 수업에서 제가 잘한 점에 대해서 작성하겠습니다. M-1-1-2 첫째, 위의 1-1 문항에서 언급 했듯이 학습지 문제 4번과 5번을 수행하게 할 때, polya가 제시한 문제해결 4단계를 거쳐서 문제를 해결하도록 지도하고 마지막 반성단계에서 학생들이 자신의 수행결과를 일반화해서 합성함수의 교환법칙은 일반적으로 성립하지 않음을 이해하게하고 결합법칙은 성립함을 이해하게 한 점입니다.	교사	교수활동 문제 해결 과정	평가
M-1-2-1 둘째, 수업을 구성할 때, 학생들에게 합성함수와 관련된 실생활 사례에 대해서 소개하고 그 속에 있는 합성함수의 개념을 교사의 안내를 통해서 이끌어 냈습니다. M-1-2-2 이러한 과정을 통해서 프로이덴탈이 제시한 수학과 교수·학습이 이루어졌다고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
M-2-1-1 먼저, 제가 잘한 점이라 생각하는 것에 대해서 작성하겠습니다. M-2-1-2 첫째, 합성함수의 개념을 바로 설명하는 것이 아니라 합성함수가 사용된 실생활 사례를 이용해서 도입한 점입니다. M-2-1-3수업에서는 실생활과 관련된 합성함수의 사례인 나라와 그 나라의 수도, 수도와 그곳의 문화유산을 이용해서 합성함수의 개념을 이끌어 냈습니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
M-2-3-1 이제 제가 수업에서 부족한 점에 대해서 설명하겠습니다. M-2-3-2 먼저, 수업 계획안에서는 ppt와 칠판을 활용하여 합성함수의 개념을 이끌어 낸다고 작성했지만, ppt의 활용이 상당히 미흡하다는 점입니다. M-2-3-3 다양한 교수 방법과 교구를 활용하여 학생들의 주의집중을 이끌어야하지만 칠판을 자주 활용하게 되어 강의식 수업이 주로 이루어진 것이 아쉬웠습니다.	교사	교수활동 PPT와 칠판 활용이 미흡	평가
M-3-1-1 현재 학교 수업은 수준별 수업의 폐지로 인해서 학업 성취가 높은 학생과 낮은 학생이 모두 함께 수업을 듣고 있습니다. M-3-1-2 학업 성취가 낮은 학생은 학습지의 문제 4번과 5번을 활용해서 귀납적인 방식을 이용해서 학생들이 합성함수의 교환법칙이 일반적으로 성립하지 않고 결합법칙은 성립함을 직관적으로 이해할 수 있는 정도로만 지도하게 하는 것이 좋을 것 같습니다. M-3-1-3 한편, 학업 성취가 높은 학생들에게는 ‘합성함수의 교환법칙이 일반적으로 성립하지 않는다고 했는데 ‘일반적으로 성립하지 않는다.’의 의미가 무엇인가?’와 ‘결합법칙이 왜 성립하는지 한번 생각해 볼 수 있는가?’와 같은 발문을 활용해서 수업에 대한 관심을 높이는 방법을 활용하는 것이 좋겠다고 생각했습니다.	교사	교수활동 학습자 수준 고려	해석
M-6-1-1 제가 수업에서 잘한 점이라고 느낀 것은 먼저, 위에서 설명했듯이 학생들의 주변에서 찾아볼 수 있는 실생활 사례를 활용하여 학생들에게 합성함수의 개념을 도입한 점 입니다. M-6-1-2 이를 통해서 함수 개념이 우리가 왜 배워야하는지, 그 필요성에 대해서 인식하게 하고 함수의 필요성과 그 가치를 인식하게 했다고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
M-6-2-1 둘째, 학습지 문제 4번을 학생들에게 수행할 시간을 제공하고 오개념이 형성된 학생의 문제해결 과정을 다른 학생들에게 소개하고 이 학생의 문제가 무엇인지 다른 학생들에게 무엇이 잘못되었으며 어떻게 이를 고칠지 질문하였습니다. M-6-2-2 이후에 이를 어떻게 해결해야하는지 소개함으로써 학생의 학습 결손을 파악하고 그에 대한 교정학습을 제공 하였습니다. M-6-2-3 이러한 활동을 통해서 2015 개정 수학과 교육과정에서 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서 ‘수학에 대한 자신감을 갖고 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습동기와 의욕을 유발한다.’라는 항목을 반영했다고 생각합니다.	교사	교수활동 비계 설정	해석
N-1-1-1 일단 제가 잘한 점은 첫째 합성함수 수업을 본격적으로 들어가기 전에 학생들의 이해를 돕기 위해 선수학습 확인(함수, 함수가 되기 위한 조건, 여러 함수들 등)을 하여 학생들이 합성함수의 정의와 연산을 좀 더 잘 이해하게 하여서 조별활동 및 문제해결에 이들을 이용하여 문제해결 하는 데에 도움이 되도록 했다는 것입니다.	교사	교수활동 선수 학습 내용	해석
N-1-2-1 둘째 동기 유발 부분에서 실생활 문제(2개의 철도노선을 선택하여 경유도시와 최종도시를 선택하는 문제)를 가져와서 조별활동을 통해 학생들이 풀게 함으로써 학생들이 합성함수의 개념을 이해하고 일반화하는 데에 도움을 주었다는 것입니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
N-1-2-2 또한 실생활 문제를 통해 학생들은 동기 유발이 되었고 합성함수가 무엇인지에 대해 관심을 갖게 되었습니다.		용	
<p>N-1-4-1 아쉬운 부분은 첫째 조별활동하고 조별로 자신들의 답을 발표한 후 제가 무대포로 칠판에 답을 써주었다는 것입니다.</p> <p>N-1-4-2 3조 발표에서 틀린 답이 있었는데 저는 1조부터 4조까지 발표를 들은 후 곧바로 칠판에다 답을 쓰고 설명하고 조별로 피드백을 하게 했습니다.</p> <p>N-1-4-3 그래서 발표를 들은 후 제가 정답을 칠판에 바로 써주지 않고 학생들과 서로 소통하면서 3조의 발표가 왜 틀렸는지 유도한 후 칠판에 정답을 써주는 게 좀 더 학생들에게 도움이 되었을 것 같습니다.</p> <p>N-1-4-4 그래서 개선할 점은 학생들이 생각할 시간을 주지 않고 정답을 바로바로 알려주고 설명해주는 것보다 제가 정답을 쉽게 알려주려고 하지 않고 학생들이 스스로 왜 풀이가 잘못되었는지를 알게 하는 과정을 개발하고 이를 수업에 쓰고 나서 정답을 알려 주어야 한다는 것입니다.</p>	교사	교수활동 피드백 제공	해석
<p>N-2-1-1 문항2에 관련하여 수업에서 제가 잘한 점은 첫째, 합성함수의 개념, 원리 등을 바로 도입하지 않고 실생활 관련 문제를 먼저 제공했다는 것입니다.</p> <p>N-2-1-2이를 통해 합성함수가 어떤 상황에 쓸 수 있는지 보여 줌으로써 학생들이 합성함수에 대해 흥미와 관심을 가지게 되었고 좀 더 합성함수 수업에 적극적으로 참여하게 되는 효과를 얻게 되었습니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>N-2-2-1 둘째는 이러한 실생활 문제를 학생 개인 혼자 풀게 하는 게 아니라 조별활동을 통해 풀게 했다는 것입니다.</p> <p>N-2-2-2 물론 실생활 문제가 상대적으로 쉽기 때문에 학생 개인만으로도 풀 수 있지만 제가 실생활 문제를 제공한 취지가 '합성함수가 무엇인지 직관적으로 설명할 수 있다'는 것이기 때문에 조별활동으로 학생들이 합성함수가 무엇인지 서로 토론을 하여 거의 정확한 합성함수의 개념에 도달한 의견을 낼 수 있었습니다.</p>	교사	교수활동 조별 문제 풀이 활동	해석
<p>N-3-1-1 문항 3-3에서 말했듯이 제가 아쉬운 점은 수업준비를 위해 수업을 구성할 때 너무 수업시간배분에 집착하여 학생들이 적절한 근거를 제시하여 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하거나 수학적 절차를 논리적으로 수행하는 주론 능력을 자주 간과했다는 것이다.</p> <p>N-3-1-2 이에 대해 학생들은 아마 불만족스러웠을 건데 예를 들어 3-3에서 들었던 예시에서 학생들은 '왜 합성함수의 결합법칙이 무조건 성립하지?', '어떤 과정을 거쳐야 합성함수의 결합법칙이 성립함을 보일 수 있지?'라는 생각을 하게 되고 이를 해결해 주지 않은 저에 대한 불만을 가졌을 것입니다.</p> <p>N-3-1-3 따라서 이를 개선하기 위해 일단 수업시간에 대한 집착을 버리고 좀 더 여유를 갖고 '학생들은 그냥 수학 개념, 원리, 법칙을 알려주기만 하면 되겠지'라는 생각을 버리고 학생들이 하는 수학적 절차를 좀 더 연구하고 해당단원의 수학의 개념, 원리를 가르치기 위해 학생들은 어떤 적절한 근거를 제시해야 하고 어떻게 유도를 해야 할지 고민을 하고 다음 수업 때에 잘 적용해야 할 것입니다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>N-4-1-1 문항 4와 관련하여 수업에서 제가 잘한 점은 첫째, 조별활동 때 제가 여기저기 순회하면서 학생들이 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확하게 이해하고 사용하였는지 확인하고 아직 이것들에 대해 이해하지 못한 학생이 질문했을 때 바로 설명을 해준 것입니다.</p> <p>N-4-1-2 왜냐하면 제가 수학적 표현을 설명을 했다고 해도 학생들 모두가 100% 이해한다는 보장이 없기 때문에 조별활동 때 순회하면서 다시 설명해주는 것이 잘한 점이라고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 비계 설정, 피드백 제공	해석
<p>N-4-2-1 둘째, 수업 때 학생들이 조별활동을 통해 학생들이 토론을 하게 한 것입니다.</p> <p>N-4-2-2 그 이유는 학생들은 조별로 토론을 함으로써 자신이 수학적 표현을 정확하게 이해하고 적절하게 사용하고 있는지 확인하게 되었기 때문입니다.</p>	교사	교수활동 토의 활동	해석
<p>N-6-1-1 문항 6과 관련하여 제가 잘한 점은 첫째, 제가 수업 초반에 합성함수와 관련된 실생활 문제를 제공하여 학생들이 합성함수에 관심을 가져서 이후 수업에 집중하도록 만들었다는 것입니다.</p> <p>N-6-1-2 실제로 학생들은 실생활 문제 후에 조별활동에서도 집중하여 열심히 참여하였고 수업 마지막까지 집중을 하였습니다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
N-6-2-1 둘째, 학생들이 발표할 때마다 상점을 주어서 학생들의 발표를 격려했고 학생들이 수학에 대한 자신감을 갖게 했다는 것입니다.	교사	교수활동 상점, 격려	평가
O-1-1-1 합성함수라는 새로운 개념을 배우기 이전에 학습 목표를 제시하고, 개념을 복습하는 시간을 가지게 되어 학생들의 수학개념을 상기시켜 학생들에게 도움이 되었다고 생각합니다.	교사	교수활동 선수 학습 내용, 학습 목표	평가
O-1-3-1 흥미를 유발한 다음 합성함수의 중요개념인 교환법칙이 성립하지 않음과 결합법칙이 성립함을 보여주었습니다.	교사	교수활동 개념 설명	기술
O-1-4-1 이러한 수업 초반부의 과정을 바탕으로 토의활동을 진행하였고, 학생들에게 먼저 생각할 시간을 부여하여 학생들이 자체적으로 문제에 대한 해결과정의 시간을 가졌습니다. O-1-4-2 스스로 생각할 시간을 가진 다음 서로의 의견을 교환할 수 있는 시간을 통해 자신을 돌아보고, 문제에 대한 최선의 해결방안을 도출할 수 있었습니다.	교사	교수활동 토의 활동	기술
O-1-5-1 또한 제한된 수업시간으로 인해 학생들의 개인차를 고려하지 못하고, 일괄적인 수업 방식으로 진행 하여 학습능력이 부족한 학생들에게 적절한 동기유발이 및 학습에 대한 이해가 부족하였다고 생각합니다.	교사	교수활동 교사중심수 업 진행	평가
O-2-1-1 먼저 학생들이 흥미를 느낄 수 있는 주제를 가져와 학생들에게 제시하여 자신이 직접 문제를 해결한 점이 좋았다고 생각합니다. O-2-1-2 개념 설명 후 바로 관련 문제를 제시하였다면 학생들은 합성함수의 단원에 큰 흥미를 느끼지 못하고 수업에 임하였을 거라고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관 련 예시 활 용	해석
O-3-1-1 합성함수에 대한 개념이 아직 부족한 학생들은 공식에 대입하듯이 직관적으로 답을 도출하는 학생들이 있습니다. O-3-1-2 마치 수학을 암기과목으로 치부하여 답안을 도출하는데 이러한 과정의 틀을 깰 수 있는 기회였다고 생각합니다. O-3-1-3 또한 학생들이 서로의 풀이를 비교하여 자신의 오류를 발견할 수 있게 하였고, 교사가 오답인 내용까지 피드백 하는 과정을 진행 하여 학생들의 이해를 도울 수 있었다고 생각합니다.	교사	교수활동 피드백 제 공	해석
O-3-2-1 다만 합성함수의 결합법칙과 교환법칙과 관련된 사례를 직관적으로 제시하여 정당화 수단 의 하나의 사례만을 보여주었습니다. O-3-2-2 이를 언역적 증명을 통해 정당화 하는 과정 즉 수학적 논리적 절차를 수행하는 과정을 함께 하였다면 학생들의 추론 능력 향상 및 탐구능력을 기를 수 있었다고 생각합니다.	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
O-4-1-1 수업에 앞서 이전 차시의 수학 용어에 관한 복습하는 시간을 가졌던 것이 학생들에게 큰 도움이 되었다고 생각합니다. O-4-1-2 수학의 특성상 정확한 용어의 확립이 되지 않으면 이론에 대한 유기적인 관계가 흔들리고, 문제에 적용 시 오류가 발생할 수 있습니다. O-4-1-3 이처럼 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등에 관한 개념의 중요성은 계속 강조하여도 지나치지 않다고 생각합니다. O-4-1-4 이러한 약속된 개념이 적용되지 않는다면 결국 수학적 의사소통 능력이 떨어지게 되고, 문제에 접근을 하지 못하게 됩니다.	교사	교수활동 선수 학습 내용	해석
O-6-1-1 2015 개정 교육과정에서 강조한 내용에 따르면 '실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.' 하였습니다. O-6-1-2 이처럼 수학과 실생활을 연결하는 과정을 포함시켜 수업을 진행하였던 방식 이 학생들에게 학습의 흥미를 일으키고, 낯선 개념에 대한 새로운 접근방식을 제시하였다고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관 련 예시 활 용	해석
P-1-1-1 잘한 점은 토의 활동을 통해 다양한 아이디어 공유를 이루어 다양한 풀이에 대해 알 수 있는 시간을 가진 것 입니다. P-1-1-2 자신의 풀이 이외의 다른 학생들의 풀이를 통해 문제해결력을 향상시키는 활동이 되었다고 볼 수 있습니다.	교사	교수활동 토의 활동	해석
P-2-1-1 실생활 예를 수학과 연관 지어 다양한 사고 및 풍부한 수학적 경험을 갖도록 지도하였습니다. P-2-1-2 수업 시작 전 실세계 예를 통해 흥미를 유발한 점 은 잘한 점이라고 생각합니다. P-2-1-3 흥미 유발을 통해 수업 태도를 좋게 하고 집중을 유도하기에 수업이 원활 할 수	교사	교수활동 실생활 관 련 예시 활 용	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>있습니다.</p> <p>P-2-1-4 실세계 예를 통해 학생들이 다양한 상황에서도 여러 교과 지식을 동원하여 문제를 해결해보는 활동을 하게 했습니다.</p> <p>P-2-1-5 예를 들어 이번 수업에서는 각 나라와 수도, 랜드 마크를 연결하는 활동을 하였습니다.</p> <p>P-2-1-6 이런 활동은 다른 교과인 세계지리와의 연계를 통한 수업지도라고 볼 수 있습니다.</p> <p>P-2-1-7 이처럼 각 교과에서 배운 지식들이 배운 교과 내에서만 이용할 수 있는 것이 아닌 다양한 문제 상황에서 적용 가능하다는 점을 인지시켜주었습니다.</p> <p>P-2-1-8 이를 통해 창의 융합 역량 함양을 이루었다고 생각합니다.</p>			
<p>P-3-1-1 학생들에게 설명할 때, 적절한 근거를 바탕으로 이해하기 쉽게 지도를 해야겠습니다.</p> <p>P-3-1-2 물론 합성함수 부분이 다양한 예를 통한 지도가 옳다고 생각하여 수업방식이 달라졌습니다.</p> <p>P-3-1-3 하지만 이와 달리 모든 수업에서는 적절한 근거를 통해 학생들을 지도 해야겠다고 생각했습니다.</p> <p>P-3-1-4 이를 위해서는 무엇보다 수업준비를 통해 각 설명에 대한 근거들을 미리 준비하는 게 가장 좋은 방법이라 생각합니다.</p> <p>P-3-1-5 저의 의도는 3-3에서처럼 학생 중심 수업을 통해 학생들이 합성함수에 대해 배우는 시간을 갖는 것이었습니다.</p> <p>P-3-1-6 하지만 수업을 진행하다 보니 학생들에게 더 많이 알려주고 싶다는 욕심에 문제 풀이를 발표를 통해 진행하는 것이 아니라 저의 설명을 통해 문제를 해결했다고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
<p>P-4-1-1 기호의 사용, 오개념 형성에 대해 개념 설명 부분에서 예를 들었던 것에 대해 생길 수 있는 오개념을 연결시켜 자연스럽게 수업을 진행하였다면 더 부드러운 수업이 되었을 것 같다.</p> <p>P-4-1-2 오개념 형성에 대해 따로 시간을 배분하여 지도를 하였더니 수업 시간이 부족한 느낌을 받았기 때문이다.</p> <p>P-4-1-3 이런 부분에서 시간을 절약하여 설명을 보충하거나 새로운 문제를 풀어보는 시간을 가지는 것이 좋은 수업을 하는 방법일 듯하다.</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석
<p>Q-1-1-1저는 먼저 앞선 시간 배웠던 개념들에 대해 짚고 수업을 시작했습니다.</p> <p>Q-1-1-2수학 수업은 연계성 때문에 선행 학습을 잘 알고 있어야 다음 내용도 더 쉽게 이해할 수 있기 때문이었습니다.</p> <p>Q-1-1-3이에 학생들을 환기시키고 산만했던 분위기를 잡고 수업에 집중할 수 있게 했습니다.</p> <p>Q-1-1-4다만 자세한 설명을 따로 덧붙이진 않았기 때문에 수업 후 이 점이 아쉬웠습니다.</p>	교사	교수활동 선 수 학습 내용	해석
<p>Q-1-2-1또 수업을 진행하며 문제를 풀기 전이나 풀며 학생들이 문제 풀이의 원리와 과정을 쉽게 이해하고 오개념이 생길 수 있는 부분을 놓치지 않도록 반복적으로 설명한 점은 잘했다고 생각합니다.</p> <p>Q-1-2-2물론 이해가 빠른 학생은 쉽게 따라오겠지만, 이해가 느린 학생도 자주 반복적으로 언급해서 본인의 개념이 될 수 있도록 반 전체의 수준을 고려하였습니다.</p>	교사	교수활동 비계 설정	해석
<p>Q-1-3-1또 문제 풀이에 대해 칭찬과 격려를 자주 언급하여 학생들의 동기부여와 성취감을 높였습니다.</p>	교사	교수활동 칭찬, 격려	해석
<p>Q-1-4-1또 아쉬운 점으로는 문제 풀이 과정을 통해 개념을 설명할 때 결론을 설명 후 과정을 학생들에게 제시한 것입니다.</p> <p>Q-1-4-2예를 들어 합성함수의 교환법칙과 결합법칙을 설명할 때 가능한지 불가능한지 결론을 먼저 제시한 후 과정을 예제의 문제 풀이를 통해 설명했습니다.</p> <p>Q-1-4-3대부분의 학생들의 쉬운 이해를 위해지만 이해는 쉬어도 금방 잊을 것입니다.</p> <p>Q-1-4-4왜냐하면, 학생들 스스로 추론하고 각자 탐구할 시간을 주지 않고 도구적 학습을 하도록 진행했기 때문입니다.</p> <p>Q-1-4-5그래서 나는 다음 기회가 있으면 학생들에게 충분히 스스로 추론할 시간을 주거나</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
생각해 볼 수 있는 활동과 시간을 제시하고 과정을 간단하게 증명 후 결론을 제시해 이해할 수 있도록 해야 한다고 생각합니다.			
<p>Q-3-1-1제 아쉬운 점은 학생들 스스로 탐구할 시간 없이 결론을 먼저 이야기하고 수학적 원리, 및 과정을 교사가 간략히 설명하여 넘어갔던 점입니다.</p> <p>Q-3-1-2그러면 이후에 학생들은 결론만 생각하거나 그마저도 짧게 기억할 수 있고 수학적 원리, 및 과정은 이해력이 부족한 학생들은 잊어버리고 단순 암기식으로 결론만 외워 문제를 풀고 생각할 수 있기 때문입니다.</p> <p>Q-3-1-3그래서 저는 다음부터는 이러한 과정에서 호기심을 자극할 발문을 하고 시간 분배를 잘해 학생 스스로 짧게 생각할 시간을 줄 것입니다.</p> <p>Q-3-1-4다음 학생들에게 교환, 결합법칙이 합성함수에서 가능할지 그 근거에 관해 물어보고 서로의 생각을 공유하는 시간을 가질 것입니다.</p> <p>Q-3-1-5그렇게 하면 수학 교과의 핵심 역량 6가지 중 의사소통 능력을 짧게나마 향상하는 시간을 가질 수 있다고 생각합니다.</p> <p>Q-3-1-6자신이 생각한 내용과 그 근거를 남들과 나누고 또 다른 사람의 아이디어를 이해할 기회를 주기 때문입니다.</p> <p>Q-3-1-7그 후 학생들이 내 놓은 결과에 따라 선생님은 적절하게 비계를 제공하고 학생들이 결론을 스스로 내용을 수 있도록 하고 교사가 마지막에 수학적 원리에 대한 답을 한 번 더 깔끔하게 정리하여 공표함으로써 학생들의 기억에 교환법칙과 결합법칙에 대한 수학적 원리는 기존 결론을 제시하고 과정을 제시했던 그것보다 훨씬 학생들의 기억에 오래 남을 것이라고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석
Q-3-2-1또 제가 결합법칙에 대해 설명할 때 합성함수에서 결합법칙이 되지 않는 경우만 증명했는데 합성함수에서 결합법칙이 가능한 경우도 제시해 주어 학생들이 더 다양하게 가능성을 열어두고 문제를 생각할 수 있도록 개선해야 한다고 생각합니다.	교사	교수활동 합성함수의 설정 지도	평가
<p>Q-4-1-1제가 잘했다고 생각했던 점은 본 수업에서 반복적으로 개념을 설명하고 오개념이 생길 수 있는 부분에 대해 충분히 주의를 주었다는 점입니다.</p> <p>Q-4-1-2선생님이 설명을 하고 문제를 풀며 한 번 더 짚고, 스스로 문제를 풀며 이해하고 그 후 풀이 시간에서 반복적인 설명이 진행되어 이러한 과정들을 통해 반복적으로 이해했을 때 합성함수에 대한 지식은 학생들에게 내면화 될 것이라고 생각합니다.</p>	교사	교수활동 비계 설정	해석
<p>Q-4-2-1제가 아쉬웠던 점은 모두가 이해했는지 알기 위해 질문을 많이 하고 발표를 시켰지만, 이에 응하지 않는 학생도 분명히 있다는 점입니다. 수학에 자신감이 없어서 혹은 이해가 부족해서 따라오지 못하는 학생도 분명 존재할 것입니다.</p> <p>Q-4-2-2그래서 저는 2인, 4인 등 소수로 조별로 묶어 뒤처지는 학생이 없도록 서로 토론하고 설명할 수 있는 시간을 수업시간에 가지게끔 해야 한다고 생각합니다.</p> <p>Q-4-2-3그러면 이해력이 높은 학생은 글, 그림 등 다양한 방법을 이용해 설명을 하며 더욱 의사소통 능력을 높이고 이해력이 낮은 학생 또한 학생의 눈높이에서 더욱 쉽게 이해하며 다른 사람의 설명을 더욱 쉽게 이해할 수 있는 의사소통 능력이 높아질 것입니다.</p>	교사	교수활동 피드백 제공	해석
Q-6-1-1저는 이 부분에서는 학생들에게 수학에 쉽게 접근할 수 있도록 설명하며 적절히 동기를 유발하고 수학에 쉽게 접근하게 이끌어서 학생 개개인이 자신감과 자주성을 가지고 학습을 할 수 있게 한 점이 잘했다고 생각합니다.	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>Q-6-2-1또 학생 전체에 칭찬과 격려를 자주 해서 학생들이 수학에 자신감을 느끼게 한 점이 잘했다고 생각합니다.</p> <p>Q-6-2-2반 전체에 대한 격려와 칭찬은 많이 했지만, 학생 개개인의 수준이 다르니 학생 개개인의 성취감과 만족도 자신감도 조금씩은 달랐을 것입니다.</p> <p>Q-6-2-3그래서 저는 다음 수업시간 중 문제 풀이 혹은 조별 토론 시간에는 돌아다니면서 학생들의 문제 풀이 및 탐구, 토론하는 것을 보고 적절한 피드백을 주거나 개개인에게 많은 칭찬과 격려를 하도록 개선해야겠다고 생각했습니다.</p>	교사	교수활동 칭찬, 격려	해석
<p>R-1-1-1먼저 내가 수업에서 교사로서 잘한 점을 말해보자면 합성함수에 대한 정의와 개념을 설명해주고 바로 예제 문제를 통해서 학생들이 개념과 문제를 연결할 수 있게 한 부분이라고 생각한다.</p> <p>R-1-1-2개념설명과 문제풀이 사이에 시간적 간격이 있으면 처음 그 개념을 접하는 학생들</p>	교사	교수활동 과제 제시 순서	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	교수활동 세부내용	견지
<p>의 경우에는 개념을 완벽하게 숙지하지 못하고 있기 때문에 문제풀이를 들어가게 되었을 때 어떻게 문제에 적용해야하는 지에 대해 어려워하는 학생들이 있다.</p> <p>R-1-1-3개념에 대해 문제풀이를 바로 해주면 그 개념을 한 번 더 반복하게 되기 때문에 개념숙지도 더 잘할 수 있고 문제를 풀이할 때 개념이 어떻게 적용되는 지, 문제풀이를 어떻게 하는 지 이해하기 더 쉽기 때문에 이 부분은 내가 잘할 점이라고 생각한다.</p>			
<p>R-2-1-1먼저 내가 이 수업에서 교사로서 잘한 점은 생각 열기 활동을 통해 학생들이 스스로 오늘 배운 내용에 대해 생각해보도록 한다는 점이었다.</p> <p>R-2-1-2생각 열기 활동을 먼저 진행하면서 X, Y, Z집합에 차례대로 대응되는 것을 찾아 환경오염이 해당하는 신고 번호를 스스로 찾을 수 있는 활동을 먼저 진행하고 이전에 배웠던 함수들과 생각 열기에 등장하는 함수모양이 어떻게 다른 지를 물어본다.</p> <p>R-2-1-3그러면 학생들은 직관적으로 이전에 배웠던 일대일대응, 상수함수 등과 달리 이 함수는 집합이 3개 이상인 함수라는 것을 알 수 있게 되는 것이다.</p> <p>R-2-1-4그러면 함수의 합성이라는 것이 한 집합에서 한 집합으로만 대응 되는 것이 아니라 3개 이상의 집합과 두 개 이상의 함수가 대응되는 것이라는 것을 이해하는 데에 큰 도움이 된다.</p>	교사	교수활동 실생활 관련 예시 활용	해석
<p>R-3-1-1이 문항과 관련하여 내가 본 수업에서 잘했다고 생각하는 점은 문제를 풀이함으로써 학생들이 합성함수의 성질을 이해할 수 있게 했다는 점이다.</p> <p>R-3-1-2예제 문제와 문제 2번을 풀이하면서 합성함수에서는 교환법칙이 성립하지 않는다는 점 한가지와 결합법칙이 성립한다는 점을 알게 하였다.</p> <p>R-3-1-3이렇게 문제에 근거하여 학생들에게 합성함수에 성질을 소개하고 설명함으로 인해 학생들은 직관적으로 합성함수에서는 어떤 법칙이 성립하고 어떤 법칙이 성립하지 않는다는 것을 알 수 있게 되었을 것이다.</p> <p>R-3-1-4한 걸음 더 나아가 다음 수업을 할 수 있다면 다음 수업을 시작하기 이전에 전 시간에 배운 내용을 언급하면서 이 성질들을 한 번 더 설명해 주면 좋을 것 같다.</p>	교사	교수활동 합성함수의 성질 지도	해석
<p>R-4-2-1그리고 문제풀이에서도 문제 하나하나에 정확한 개념을 이용하여 설명해주었다는 점이다.</p> <p>R-4-2-1예를 들어 문제 1번에 (3)을 풀이할 때에도 $(f \circ f)(x) = f(f(x)) = f(x+2) = x+2+2 = x+4$ 처럼 천천히 합성함수의 정의에 입각하여 설명해줌으로써 처음 합성함수를 접하는 학생들이 합성함수의 풀이를 어려워하지 않도록 노력하였다.</p>	교사	교수활동 피드백 제공	해석
<p>R-6-1-1앞에서도 언급했다시피 함수의 합성이 왜 필요하고 나중에 어떻게 언급되는 지는 알려주지 않고 그저 합성함수의 개념, 문제풀이에만 치중한 것 같아서 이 부분이 가장 아쉽다.</p> <p>R-6-1-2합성함수에 대해 배운 다음에 이 개념이 나중에 어떻게 활용되는 지라던가 합성을 배우기 전에 이 부분을 왜 배워야 하는 지에 대하여 학생들에게 더 설명해 주었으면 학생들이 함수의 합성을 이해하는 데 더 도움이 되었을 것 같다.</p> <p>R-6-1-3그래서 다른 수업을 준비할 때에도 항상 이 수학적 개념이 왜 필요한 지, 어떻게 쓰이는 지에 대해 알고 학생들에게 설명해 주면 더 좋은 수업이 될 것 같다.</p>	교사	교수활동 교사중심수업 진행	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	수업관리 세부내용	견지
<p>H-2-3-1아쉬운 점은 영상에서도 볼 수 있듯이 문학작품과 작가를 연결하는 과정에서 문학 적 지식이 부족하여 막히는 모습을 보였다는 점이다. 수업준비의 미흡함을 볼 수 있는 부분이다.</p> <p>H-2-3-2사전에 문학적 지식을 가진 채 수업에 들어갔어야 했는데 그렇지 못한 것 때문에 수업이 잠깐 지연되는 상황이 발생하였다.</p>	교사	수업관리 수업 지연 상황	평가
<p>H-4-2-1또한 수업 중간 중간 나 스스로도 표기와 표현이 확실하지 않고 망설이는 부분이 보여 아쉬웠다.</p> <p>H-4-2-2개선해야 할 점은 학생들을 가르치기 전에 정확한 표기와 용어를 숙지해야 한다는 점과 학생들이 직접 참여하고 소통하는 수업을 구상하고 계획해야 한다는 점이다.</p>	교사	수업관리 부적절한 언행	평가

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	수업관리 세부내용	견지
H-4-2-3수업에서 사용할 수 있는 용어를 구분하여 정확하게 사용하지 않는다면 학생들에겐 혼동이 될 수 있으며 학습을 방해하는 요인으로 작용할 수도 있기에 정확한 표기와 표현은 중요하다.			
N-1-3-1 셋째는 조별 활동 전에 조별활동 주의 사항을 미리 상기시키고 협력적 활동을 격려하여 협력적 문제 해결 과제에서 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 학생들이 서로 협력하여 문제를 해결하게 했다는 것입니다.	교사	수업관리 협력적인 분위기 격려	해석
R-1-2-1그리고 내가 개선해야 할 점을 뽑아보자면 문제풀이를 해줄 때 좀 더 학생들의 속도에 맞춰주어야겠다는 점이다. R-1-2-2문제풀이를 할 때 처음 배운 학생들이라고 생각하고 문제풀이를 천천히 진행해야 되는데 영상으로 내 수업을 확인해보니 속도가 빠른 경향이 있었다. R-1-2-3학생들이 처음 문제를 풀어본다고 생각하고 차근차근 설명해주어야 학생들이 이해하기 편할 텐데 그 부분을 간과하고 조금 빠르게 문제풀이를 진행한 것 같아서 이 부분은 개선하여야 할 것 같다.	교사	수업관리 말의 속도	평가
R-2-2-1그리고 내가 개선해야 할 점을 생각해보자면 생각 열기를 통해 학습목표를 제시하는 데에 미숙했다는 것이다. R-2-2-2생각 열기 활동을 통해 합성함수에 대해 대략적으로 학생들이 생각해보고 학습목표를 큰 소리로 읽어보면서 오늘 배울 내용을 알게 하는 것이 나의 목표였는데 생각 열기 활동을 설명하다보니 학습목표와의 연결이 자연스럽지 못한 느낌이었다.	교사	수업관리 미숙함	평가

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	학습환경 세부내용	견지
E-5-1-1 위에서 언급했듯이 공학적 도구를 사용한 수업을 할 수 없는 환경에서 수업을 진행 하여서 너무 아쉬웠습니다. (대표적인 공학적 도구인 컴퓨터는 다양한 모델과 시뮬레이션을 통해 학생들의 광범한 경험과 형식적인 수학을 연결할 수 있게 합니다. E-5-1-2 이는 학생의 개인적 경험과 수학적 경험을 연결하는 새로운 수준의 친밀함을 형성함으로써 학생들이 일상적인 경험과 형식적인 수학의 세계를 의미 있게 연결하는데 도움을 줍니다. E-5-1-3 또한, 컴퓨터는 수학적 대상과 수학적 관계를 구체화함으로써 그것들을 보다 직접적으로 다룰 수 있는 교수·학습 환경을 제공하는 데 의의가 있습니다. E-5-1-4게다가 시대가 변하면서 공학적 도구들도 점점 발전되고 있는 추세이기 때문에 학생들에게 좋은 경험이 될 수 있을 거라고 생각합니다.) E-5-1-5 합성함수 단원을 지도할 때에는 공학적 도구가 큰 도움이 되는 않을 것 같지만, 작도나 입체 도형 등 공간적 능력을 필요로 하는 단원을 지도할 때에는 컴퓨터를 이용한 수업이 꽤 효과적인 것이라고 예상합니다. E-5-1-6 꼭 컴퓨터가 아니라라도 계산기 등 간단한 교구로도 수업을 진행할 수 있으니 더 다양한 교구가 마련되어 학생들에게 도움이 될 수 있는 환경이 만들어졌으면 좋겠습니다.	교사	학습환경 공학적 도구를 사용할 수 없는 교실 환경	평가
H-5-1-1아쉬운 점은 시각적 자료의 부족이다. H-5-1-2칠판을 통해서 수업을 하여 다소 지루한 수업이 진행되었다. H-5-1-3칠판의 필기뿐만 아니라 피피터를 활용하여 수업을 진행하였다면 깔끔하게 정리되어있는 내용과 더 많은 자료들을 통해서 학생들이 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하는 데에 좀 더 수월하지 않았을까 라는 생각이 들었다. H-5-1-4처음엔 합성함수를 이해하고 구하는 것은 그래프를 도입하지 않는 영역이기 때문에 공학적 도구의 사용의 필요성을 느끼지 못해 칠판으로만 수업을 하였다. H-5-1-5하지만 공학적 도구만이 아닌 함수의 값을 계산하는 교구를 통해서 다양한 방법으로 합성함수를 구할 수 있었다면 더 좋지 않았을까 라는 생각이 들었다. H-5-1-6계산 능력 배양을 목표로 하는 수업이 아니었기에 불필요한 계산을 없애고 합성함수의 개념과 원리, 법칙을 이해하는 데에 더 집중하게 했었다면 더 좋았을 것이다. H-5-1-7이러한 부분이 아쉬운 점이였다. H-5-1-8개선해야 할 점은 마찬가지로 학생들에게 공학적 도구를 이용할 기회를 제공함	교사	학습환경 지루한 수업 분위기	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	학습환경 세부내용	견지
로써 수학의 개념과 원리를 이해하도록 하는 수업방향을 계획하는 것이다. H-5-1-9직접 프로그램을 이용하여 합숫값을 구하고 합성함수를 구하는 과정을 겪게 하는 수업이 필요하다고 생각한다.			

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	수학학습과	견지
		세부내용	
A-6-1-4하지만 좀 더 여러 가지 상황의 생활 속 문제를 제시했다면 수학의 필요성과 유용성을 인식하는 데 많은 도움을 주었을 것이라고 생각한다. A-6-1-5그러므로 마지막에 제시한 문제 외에도 실생활에서 발견할 수 있는 합성함수의 예를 찾아보고, 이와 관련된 문제를 만들어 보는 것을 과제로 제시하면 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며, 수학적 활동을 통하여 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도를 갖게 하는 등 태도 및 실천 능력을 신장하는 데 도움이 될 것이라고 생각한다.	교사	수학학습과 제 하나의 예 만 제시	해석
C-1-1-1아쉬웠던 점은 좀 더 다양한 문제 상황을 제시하지 않았다는 것입니다. 학생들의 문제해결력을 기르고 적용능력을 키우는 목적을 가지고 수업을 진행하였지만, 합숫값 계산, 함수식 구하기와 같은 비교적 난이도가 쉬운 문제를 제시하여 제대로 목적에 맞게 수업을 진행하였는지 확인하기 어려웠고, 실생활에서 적용하기와 같은 학생의 수학적 지식과 이해를 바탕으로 문제를 해결하는 활동을 하지 못했던 점이 아쉬웠습니다. C-1-1-2개선점으로는 다양한 문제 상황을 제시하기 위해 형성평가를 수정하는 것입니다. C-1-1-3저는 수업에서 형성평가 문제를 본 수업에서 풀었던 문제와 비슷한 문제를 제시하였는데 이는 자칫 잘못된 단순한 암기로 문제를 해결하는 상황이 나올 수 있으므로 이 점을 수정하고 문제 상황을 다양하게 하기 위해 실생활에서 함수와 관련된 내용을 활용하여 문제를 제시하고, 이를 학생들이 직접 계획을 세우고 배웠던 합성함수 내용을 적용해보는 학습을 하는 것이 문제해결력 향상에 더 많은 도움이 될 것이라고 생각합니다. C-1-1-4또한, 조별 활동을 추가하여 학생들이 자신이 세운 풀이 계획이 올바른지 올바르지 못한 지에 대해 토론하는 수업을 진행하고, 다른 학생들의 풀이계획과 과정을 보고 평가하여 비판적 사고 능력을 함양하도록 하는 수업을 진행하였으면 하는 생각도 들었습니다.	교사	수학학습과 제 쉬운 난이 도	해석
D-2-3-1두 번째는, 한가지의 사례만을 제공하였다 는 점입니다. 다른 교과서에도 흥미로운 주제들이 많았는데 조금 더 다양하고 흥미로운 사례를 통하여 또 다른 실생활과 연결시켜보고, 확장시켜보며 수학의 활용도가 좁지 않다는 것을 보여주지 못한 점이 아쉽습니다.	교사	수학학습과 제 하나의 예 시 활용	평가
D-2-4-1세 번째는, 다른 영역과 연결하는 점이 부족했다는 점 입니다. D-2-4-2예를 들어 위와 같이 긴급전화와 관련된 내용을 배운다면 112나 119와 관련된 간단한 영상을 보며 '보건'과목과 연결해서 수업을 진행함으로써 수학 수업에 다양한 과목들을 연결하며 수업이 지루하지 않고, 학생들이 수업 시간에 유용하고 좋은 정보들을 얻고 넓은 시각으로 수학과 연결해서 생각할 수 있지 않았을까 하는 아쉬움이 남습니다. D-2-4-3 따라서 위와 같이 문제 풀이를 바로 하지 않고 좀 더 문제에 대한 다양한 해석을 통한 흥미 유발을 하고 한 가지만이 아니라 두, 세 가지의 사례를 통해 흥미를 유발하고 다른 영역과 연결해보으로써 다양한 시각을 넓힐 수 있게 개선하겠습니다.	교사	수학학습과 제 타 영역과 연결	해석
D-6-3-1 두 번째로는, 한가지의 사례만을 제공하였다 는 점입니다. D-6-3-2 다른 교과서에도 흥미로운 주제들이 많았는데 조금 더 다양하고 흥미로운 사례를 통하여 또 다른 실생활과 연결시켜보면서 학생들의 흥미를 더 유발하고 수학의 유용성과 가치를 인식하지 못한 점이 아쉽습니다. D-6-3-3이를 통해서 문제를 조금 더 깊숙이 파고들어 시민의식을 기를 수 있게 하고, 여러 가지 사례를 제공하여 흥미를 더 유발시키는 방법으로 개선하고 싶습니다.	교사	수학학습과 제 하나의 예 시 활용	평가
E-1-2-1 다만 조금 아쉬운 점은 너무 쉬운 문제를 제시했다는 것 입니다. 단순 계산 문제이기 때문에 문제 해결 역량을 키우기에는 조금 모자란 문제였다고 생각합니다. E-1-2-2 문제 해결 능력을 높이기 위해서는 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고, 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려합니다. E-1-2-3 따라서 조금 난이도가 있는 질문을 던지거나 학생들이 스스로 문제를 만들어 보는	교사	수학학습과 제 쉬운 난이 도	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학학습과 제	견지
		세부내용	
<p>활동이 문제 해결 능력을 보충하는데 더 효과적이지 않을까 생각합니다.</p> <p>F-1-2-1이 수업에서 아쉬운 점은 학생들과 함께 풀어왔던 문제가 매우 기초적인 점입니다. [확인하기]와 [문제 1]에 있는 문제를 살펴보면, 합성함수 정의와 연산을 이용한 단순 계산 문제였기에 합성함수의 수학적 개념을 제대로 알지 못하는 학생들도 공식에 대입하여 문제를 해결할 수 있습니다.</p> <p>F-1-2-2이 경우, 합성함수와 관련된 쉬운 문제는 잘 풀 수 있으나, 심화 문제의 경우 학생들은 어려움에 직면하게 될 것이라 짐작됩니다.</p> <p>F-1-2-3개선해야 할 점은 해당 학습 내용을 실생활과 연계하여 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 설명하고, 학생들의 관심 분야를 소재로 ‘문제 만들기’ 활동을 시도하면 좋겠다고 생각하였습니다.</p> <p>F-1-2-4 이를 통하여 학생들이 수학이 딱딱하고 어려운 과목만은 아니라는 인식을 갖고 실생활 속에서 수학을 생각해보고, 문제를 찾아보게 하면서 수학을 배워야 하는 이유를 직접 찾을 수 있을 것 같습니다.</p>		수학학습과 제 쉬운 난이도	
<p>F-2-2-1이 수업에서 아쉬운 점은 두 가지가 있습니다.</p> <p>F-2-2-2첫째, 학생들에게 주어진 실생활 문제 상황이 몇몇 학생들에게는 다소 어려울 수 있는 문제였다는 점입니다.</p> <p>F-2-2-3학생들이 [생각의 싹] 문제를 풀기 위해서 알아야 할 부가적인 내용이 광장, 동백꽃, 소나기의 작가가 누구인지를 알아야 문제를 풀 수 있었습니다.</p> <p>F-2-2-4학생들을 위해서 외부에서 좀 더 쉬운 실생활 자료를 가져왔으면 더 좋았을 것 같다는 생각을 하였습니다.</p> <p>F-2-2-5개선해야 할 점은 학생들의 해당 수학적 개념에 대한 동기 유발을 하기 위해서 실생활과 관련된 내용을 제시하는 만큼, 학생들의 수준에 맞추어 학생들이 좀 더 흥미를 가질 만한 실생활 자료를 이용해야겠다고 생각하였습니다.</p>	교사	수학학습과 제 부 적 절 한 문제	해석
<p>F-6-2-1이 수업에서 아쉬운 점은 두 가지가 있습니다. 첫째, 학생들에게 주어진 실생활 문제 상황이 몇몇 학생들에게는 다소 어려울 수 있는 문제였다는 점입니다.</p> <p>F-6-2-2학생들이 [생각의 싹] 문제를 풀기 위해서 알아야 할 부가적인 내용이 광장, 동백꽃, 소나기의 작가가 누구인지를 알아야 문제를 풀 수 있었습니다.</p> <p>F-6-2-3학생들을 위해서 외부에서 좀 더 쉬운 실생활 자료를 가져왔으면 더 좋았을 것 같다는 생각을 하였습니다.</p> <p>F-6-2-4개선해야 할 점은 학생들의 요즘 관심사와 관련된 내용으로 실생활 자료 제작입니다.</p> <p>F-6-2-5학생들이 관심 있어 하는 주제와 관련된 내용으로 실생활 자료를 제작한다면, 학생들이 그 자료에 더 많은 흥미와 관심을 보내게 될 것입니다.</p> <p>F-6-2-6이는 학생들이 수학에 대한 관심, 흥미, 호기심을 갖게 만들어 수학 학습에 적극적으로 참여하게 될 것이라고 생각합니다.</p>	교사	수학학습과 제 부 적 절 한 과제	해석
<p>G-1-5-1아쉬운 부분은 문제가 너무 기초적인 문제였다는 점입니다.</p> <p>G-1-5-2문제가 흔히 접하는 계산 문제에 불과하여 ‘앞선 시간에 배웠던 합성함수 정의와 연산을 이용하여 문제를 해결해 봅시다.’라는 발문이 학생들에게 너무 구체적인 발문이 되지 않았을까 하는 생각이 듭니다.</p> <p>G-1-5-3이를 통해 문제 자체가 연산을 이용하면 풀 수 있는 문제인데 학생들이 할 것들 거의 남겨 놓지 않았고 어느 정도 이해한 학생은 이런 발문을 이해하였는지 모르지만 이해하지 못한 학생은 발문의 의미를 이해하지 못하고 그냥 문제를 공식에 맞춰 집어넣었을 수도 있기 때문입니다.</p> <p>G-1-5-4또한 이번 수업처럼 직면한 문제를 바로 풀 수 있을지 모르지만 앞으로 새로운 문제를 접근할 때 막히지 않을까 우려됩니다.</p> <p>G-1-5-5개선해야 할 점은 수준 있는 문제를 제시하거나 새로운 문제를 만들어보는 문제제기 활동을 하게하여 과학적 탐구태도를 갖고 문제를 접근하도록 해서 학생들의 문제해결 능력을 높여야 할 것 같습니다.</p> <p>G-1-5-6아니면 활동지를 만들어 10~15분간 문제를 스스로 해결해 보는 시간을 갖는 방법도 좋을 것 같습니다.</p>	교사	수학학습과 제 쉬운 문제	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학학습과 제	견지
		세부내용	
G-2-3-1 또 아쉬운 점은 관련 사례를 많이 제공하지 못한 점 입니다. 관련 사례를 하나만 제시한 것은 학생들이 수학이 사용될 수 있는 범위를 한정시킬 수 있습니다. G-2-3-2 따라서 이 두 가지 점을 개선하여 다음에는 시청각 자료와 다양한 사례를 제시해야겠습니다.	교사	수학학습과 제	해석
		하나의 예 시 활용	
G-6-2-1 아쉬운 점은 하나의 사례만 제시 하여서 학생들이 수학의 유용성과 필요성을 제대로 이해했을까 하는 점입니다. G-6-2-2 또한 칠판으로 제시 하여서 이게 정말로 실생활에서도 자주 사용되는 것일까 라는 의문도 함께 갖게 되었을 가능성이 있습니다. G-6-2-3 따라서 이를 개선하기 위해서 다양한 사례를 많이 준비해 나가고(각기 다른 씨를 뿌리면, 땅에 각기 다른 꽃이 피는 것, 물가가 상승하면 그에 따라 경제 상태가 변하는 것 등) 애니메이션을 활용한 수업을 통해 학생들이 정말 실생활에서도 사용되는지를 보여주고 싶습니다.(애니메이션을 활용하면 칠판으로 보일 때보다 학생들이 실생활에서 사용되는지를 잘 파악할 수 있음.) G-6-2-4 또 제가 수업에서 했던 실생활 예제는 수와는 관련이 없어서 학생들이 보기에 크게 와 닿지 않을 수 있기 때문에 수와 관련해서 합성함수가 실제 사용되는 것도 찾아보고 가져가면 학생들이 수학에 대한 호기심 더 나아가 수학에 대한 긍정적인 인식까지도 갖게 되지 않을까 생각합니다.	교사	수학학습과 제	해석
		하나의 예 시 활용	
H-2-4-1 또한 모든 학생들이 관심을 가질만한 주제를 통해서 도입했다면 더 좋은 효과를 일으킬 수 있지 않았을까 라는 아쉬움도 들었다. H-2-4-2 문학작품을 잘 모르는 학생들에게는 이러한 수업이 효과를 보지 못했을 가능성이 크기 때문이다. H-2-4-3 이로 인한 개선점은 모든 학생들이 관심을 가질 만한 주제를 제시하는 것이다. H-2-4-4 문학작품이 아닌 여행지를 선정하는 예시가 더 좋았지 않았을까 라는 생각이 든다. H-2-4-5 또한 타 교과나 실생활의 지식을 연결해야 하기 때문에 사전에 그러한 지식에 대한 습득이 필요하다는 생각이 들었다.	교사	수학학습과 제	해석
		부 적 절 한 과제	
J-2-2-1 '분항 2'와 관련하여 개선하면 좋을 점은 [생각열기]에서 타 교과와도 연결시킬 수 있는 소재였으면 좋겠다 는 점입니다. J-2-2-2 예를 들어, 생물의 분류 체계를 활용하였다면 '과학'과 융합하는 수업을 할 수 있을 것입니다. J-2-2-3 이는 수학의 유용성을 인식하게 할 수도 있으므로 '창의·융합' 뿐만 아니라 '태도 및 실천' 역량도 함양 시킬 수 있을 것입니다.	교사	수학학습과 제	해석
		타 교과와 연결	
K-1-2-1 하지만 가장 아쉬웠던 부분은 더욱 더 많은 예시를 보여주지 못했던 점 이 아쉽다.	교사	수학학습과 제	평가
		하나의 예 시 활용	
K-2-2-1 하지만 이 예시보다는 좀 더 학생들이 와 닿을 수 있는 실생활의 예시를 제시하지 못했다는 점 이 아쉽다. K-2-2-2 이 예시는 합성함수의 개념에 대해서 다가가는 쉽게 할 수 있지만 합성함수의 필요성에 대해서는 많이 못 느꼈을 것 같다. K-2-2-3 다른 예시를 통해 학생들이 쉽게 합성함수를 접근할 수 있게 하는 것과 합성함수의 필요성에 대해 느낄 수 있는, 둘 다 겸비하는 예시를 생각해 보아야겠다. K-2-2-4 또한 다른 교과목과의 관련성에 대해 생각하지 못했던 부분이 매우 아쉬웠다.	교사	수학학습과 제	평가
		부 적 절 한 예시	
K-6-1-1 학생들이 합성함수에 접근하기 쉽게 하기 위해 실생활의 예시를 들어 먼저 소개하였다. K-6-1-2 하지만 2-2번에서도 말했듯이, 이 예시보다 더욱 더 학생들이 합성함수에 대해 와 닿을 수 있는 예시를 제시하는 것이 더 바람직하지 않았나 싶다. K-6-1-3 이 예시도 충분히 학생들이 이해할 수 있었지만 다른 예시를 사용했으면 더 좋았을 것 같은 아쉬움이 있었다.	교사	수학학습과 제	평가
		도입 시 실 생활 예시 활용	
L-6-1-1 긴급 신고 전화 통합 체계를 예시로 합성함수를 이해하게 한 것은 좋았으나 실생	교사	수학학습과	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학학습과 제	견지
		세부내용	
<p>활 예시가 조금 더 학생들에게 친숙하고 쉬운 것이었으면 좋았을 것 같다는 생각이 들었습니다.</p> <p>L-6-1-2 예를 들면 방과 후 저녁 메뉴를 고르기까지의 과정이나 시장에서 물건을 사는 등의 과정을 합성함수로 나타내어 봤으면 학생들이 더욱 흥미를 느끼고 접근하기 쉽지 않았을까 하는 아쉬움이 남습니다.</p> <p>L-6-1-3 만약 다시 수업을 진행한다면 동기유발 과정에서 학생들의 수학에 대한 흥미를 더욱 끌어올릴 수 있는 활동이나 생각거리를 준비해야겠다는 생각이 들었습니다.</p>		<p>제</p> <p>부 적 절 한 예시</p>	
<p>M-2-4-1 둘째, 합성함수를 활용한 사례의 부족함이라고 생각합니다.</p> <p>M-2-4-2 학생의 흥미나 관심을 반영한 사례를 이용하여 학생들의 흥미와 관심을 이끌어 내야하지만 제가 준비한 사례가 학생들의 흥미를 충분히 반영한 사례라고 보기에는 부족하다고 생각했습니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>하나의 예 시 활용</p>	평가
<p>N-2-3-1 아쉬운 점은 실생활 관련 문제를 여러 개를 들고 오지 못한 것입니다.</p> <p>N-2-3-2 물론 수업시간이 초과되므로 실생활 문제 한 개만 들고 왔지만 이것도 수업시간을 조절하지 못한 저의 과실이라고 생각합니다.</p> <p>N-2-3-3 실생활 문제를 한 개만 제시하면 학생들은 오히려 합성함수가 이러한 상황밖에 쓸 수 없다고 생각하게 되어 합성함수에 대한 흥미가 떨어질 수 있다고 생각합니다.</p> <p>N-2-3-4 이에 대한 개선할 점은 당연히 이러한 상황을 만든 수업시간 배분을 적절하게 하고 다양한 실생활 사례를 찾아보고 연구하여 학생들에게 제공하려고 노력해야 한다는 것입니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>하나의 예 시 활용</p>	해석
<p>N-6-3-1 아쉬운 점은 문항2-2에서 말했듯이 실생활 관련 문제를 여러 개를 들고 오지 못한 것입니다.</p> <p>N-6-3-2 제가 실생활 관련 문제를 1개만 제공했으므로 아마 오히려 합성함수가 이러한 상황밖에 쓸 수 없다고 생각하여 합성함수에 대한 흥미가 떨어진 학생이 있었을 것입니다.</p> <p>N-6-3-3 이에 대한 개선하기 위해 다양한 실생활 사례를 찾아보고 그들 중 학생들의 관심을 향상시키고 동기 유발시키는데 적절한 사례가 무엇인지 조사하여 학생들에게 제공하려고 노력해야 한다는 것입니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>하나의 예 시 활용</p>	해석
<p>O-1-2-1 또한 학생들이 흥미를 가질만한 주제를 선정하고, 이를 활용하여 새로운 개념에 대한 흥미를 유발하였다고 생각합니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>흥 미 로 운 주 제 선 정</p>	기술
<p>O-1-6-1마지막으로 토의활동 활동지의 문제가 다양하지 못하였던 점입니다. 학생들의 능동적인 활동에 주목한 나머지 개괄적이면서 사고를 자극할 수 있는 문제가 부족한 점은 개선해야 할 사항이라고 생각합니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>다 양 하 지 않 은 문 제</p>	평가
<p>O-2-2-1 다만 교과서에서 벗어나 실생활에서 대응으로 정의된 함수를 더 찾아보지 못하고, 단편적인 예시를 통해 직관적인 이해만 도왔다고 생각합니다.</p> <p>O-2-2-2 학생들에게 실생활과 관련된 함수를 찾아볼 시간과 칠판에서 설명하는 방식에서 벗어나 다양한 시청각 자료를 적극적으로 활용하였다면 학생들의 기억에 합성함수에 대한 개념과 함수의 응용력이 더 길러질 수 있었다고 생각합니다.</p> <p>O-2-2-3 종합하면 함수의 유용성을 인식하는 과정이 더 있었으면 하는 아쉬움이 남습니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>하나의 예 시 활용</p>	해석
<p>P-1-2-1 문제해결 능력 신장을 위해 다양한 방법으로 풀이를 할 수 있다는 점을 인지시켜 주지 못한 점이 아쉬웠습니다.</p> <p>P-1-2-2 문제해결 능력 신장을 위해 다양한 풀이를 통한 문제해결을 해야 하지만 다양한 풀이가 나올 수 없는 문제를 학습지에 주었습니다.</p> <p>P-1-2-3 수업 중에 풀이 후 발표를 하는 시간이 있었는데, 이 시간에 다른 풀이로 풀 학생이 있는지 물어보는 시간을 가진 후 학생이 없을 경우 제가 다른 풀이를 아이들에게 알려주는 시간을 가지면 학생들이 다양한 풀이에 대해 생각해보는 시간을 가질 수 있을 것입니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>풀이가 하 나인 문 제</p>	해석
<p>P-1-3-1 또한 형성평가 문제를 모두 평이한 난이도로 주어진 점이 아쉬운 점입니다.</p> <p>P-1-3-2 함수 $f(x) = x^2 + x + 1$, $g(x) = 2x + 3$를 이용한 다양한 값 구하기 문제는 난이도가 평이하다고 볼 수 있습니다.</p>	교사	<p>수학학습과 제</p> <p>쉬운 난이</p>	평가

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	수학학습과 계	견지
		세부내용	
P-1-3-3 문제의 난이도를 좀 더 다양하게 주었다면, 아이들이 합성함수에 대해 고민해 볼 수 있는 시간을 가질 수 있을 것입니다.		도	
P-6-1-1 위의 지도를 통해 두 관계를 하나의 관계로 정의할 수 있다는 점에서 수학의 유용성과 가치에 대해 배워보는 시간을 가졌습니다. P-6-1-2 실세계 예를 통해 동기 유발을 하였고, 위 문제를 쉽게 주어 합성함수가 어려운 단원이 아니라는 점을 학생들에게 인식시켜 수학에 대한 자신감을 함양하게 하였습니다. P-6-1-3 중요한 점은 수업 전에 주어진 위와 같은 문제들은 학생들이 적절히 흥미 유발과 자신감 함양을 위하여 쉬운 난이도로 문제를 주어야 한다고 생각합니다. P-6-1-4 이를 보면 적절한 문제를 통해 학생들의 적절한 태도를 이끌어 냈다고 할 수 있습니다. P-6-1-5 아쉬운 점은 수업 마무리 부분에서 합성함수의 다양한 예를 설명해주고 유용성에 대해 더 설명이 필요하다고 생각합니다.	교사 수학학습과 계 도입 시 실 생활 예시 활용	해석	
Q-1-5-1또 기초적인 문제만을 제시한 점이 아쉬웠습니다. Q-1-5-2예를 들어 어떤 정의나 개념을 설명 후 예제 및 간단한 문제만 풀어볼 수 있도록 했습니다. Q-1-5-3생각 열기나 형성평가에 실생활을 떠올리게 할 수 있는 문제 혹은 활동을 제시하기는 했으나 학생들이 실생활에 적용해보기엔 부족하고 더 난이도 있는 문제를 접했을 때 문제를 풀기 힘들 것 같을 것 같습니다. Q-1-5-4그래서 생각 열기 이외에도 학생들이 직접 실생활에서의 합성함수 예시를 생각해 보고 공유하는 시간을 가짐으로 다양한 실생활의 예를 접하고 또 선생님은 그에 따라 실생활에 관련된 문제 및 난이도 있는 문제들을 제시하여 학생들과 함께 풀어보고 이후 스스로 혼자서도 풀어볼 수 있도록 지도하는 게 좋을 것 같다고 생각합니다.	교사 수학학습과 계 쉬운 난이 도	해석	
Q-2-1-1다만 아쉬운 점은 형성평가 등에서 다양한 문제들을 제시하지 못한 점 입니다. Q-2-1-2경제와 관련한 부분 외에도 우리 실생활엔 다양한 예시가 있고 학생 스스로 탐구하는 시간을 주지 않은 것이 제 가장 부족한 점인 것 같습니다. Q-2-1-3그래서 나는 공학적 도구를 이용한 영상, 사진 혹은 이의 자료를 지참해 더 많은 실생활 예시를 제시하여 학생들에게 많은 경험을 제시하고 ‘수학적 모델링’등을 활용하여 학생들이 직접 실생활에 적용해보고 탐구하는 시간을 가져 새로운 지식, 경험을 생성하게 하는 방법 등 다양한 방법을 연구해야 한다고 생각합니다.	교사 수학학습과 계 하나의 예 시 활용	해석	
Q-2-2-1또 실생활은 제시했다고 하나 타 교과와 관련된 상황들을 제시하지 못한 점 이 아쉬웠습니다. Q-2-2-2 이것도 다양한 활동을 제시하여 학생들이 스스로 문제를 만들고 탐구하는 시간을 갖게 개선해야한다고 생각합니다.	교사 수학학습과 계 타 교과 연 결	평가	
Q-6-3-1아쉬운 점은 수업에 있어서 수학의 유용성을 더 많이 다양한 예시를 들어 보여주지 못한 점 입니다. Q-6-3-2단순히 생각 열기에서만뿐만 아니라 공학적 도구 등을 이용하여 영상, 글, 그림 등 다양한 매체로 합성함수의 다양한 예시를 보여주었다면 수학의 유용성을 더 잘 인식했을 것 같습니다. Q-6-3-3또 교사가 단순히 소개해주는 것뿐만 아니라 조별 토론 활동을 통해 스스로 탐구 하고 실생활의 예시를 찾아 발표하게 했다면 수학에 대한 가치를 더욱 잘 받아들였을 것입니다. Q-6-3-4그리고 이러한 탐구 활동을 통해 조별로 토론을 진행하며 서로의 의견을 논리적인 근거와 자료를 가지고 의견을 제시하여 합리적으로 의사 결정 하는 태도를 갖고 이를 실천 하는 능력을 향상시킬 수 있었을 것입니다.	교사 수학학습과 계 하나의 예 시 활용	해석	

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주체	수학적 의사소통	견지
		세부내용	
A-2-2-1하지만 아쉬운 점은 처음 도입 부분에 제시한 작가, 도시, 나라 외에 이러한 합성	교사	수학적 의	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학적 의사소통	견지
		세부내용	
<p>함수의 개념이 포함된 예시가 있는지 학생들끼리 토론해보고 발표하는 시간을 가졌으면 좋았을 것이라고 생각한다.</p> <p>A-2-2-2교사로서 너무 답이 보이는 발문을 제시했고, 힌트가 명확하여 학생들이 새롭게 생각할 수 있는 시간이 적었을 것이라고 생각하기 때문이다.</p> <p>A-2-2-3학생들에게 제시된 예시 외에도 생활 속 관련 예시를 찾아보도록 과제를 제시하면, 이는 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있도록 하는 수학적 과제이므로 이를 통해 학생의 창의적 사고를 촉진 시킬 수 있었을 것이다.</p>		<p>사소통</p> <p>부 적 절 한 발문</p>	
<p>B-4-2-1두 집합 사이의 대응을 그림으로 표현해보도록 했는데 그 그림을 벤다이어그램이라는 정확한 수학 용어를 언급해주지 않았던 부분도 아쉬웠습니다.</p>	교사	<p>수학적 의사소통</p> <p>벤다이어그램 용어</p>	평가
<p>B-4-3-1함수가 정의되기 위한 조건을 설명할 때에도 ‘정의역의 원소가 공역의 원소 하나에 대응되어야 한다.’고 표현하였는데 그 부분이 ‘정의역의 모든 원소가 공역의 한 원소에만 대응되어야 한다.’ 또는 ‘정의역의 원소들이 각각 다른 공역의 원소에 하나씩만 대응되어야 한다.’로 오해하기 쉽게 설명한 것 같아 아쉬운 부분이었습니다.</p> <p>B-4-3-2학생들이 의문을 가질 수 있는 부분에 대한 설명이 충분히 이루어져야겠다고 설명을 할 때 여러 뜻으로 잘못 해석되지 않도록 명확히 표현하는 것을 신경 써야겠다고 생각했습니다.</p>	교사	<p>수학적 의사소통</p> <p>함수가 정의되기 위한 조건</p>	평가
<p>E-2-1-1 2번 문항은 수학과 교육과정 핵심 역량 중 ‘창의 융합’에 해당된다고 볼 수 있는데, 이는 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시키는 것을 말합니다.</p> <p>E-2-1-2 학생들에게 ‘합성’ 단어를 물어보고 각자의 경험을 공유해보는 시간을 가진 것은 좋은 시도였다고 생각합니다.</p> <p>E-2-1-3교사 입장에서는 학생들이 합성을 얼마나 이해하고 있는지 확인하고 그 수준에 맞게 수업을 진행할 수 있어서 도움이 될 것이고, 학생 입장에서는 서로의 생각을 말해보면서 다른 친구의 생각은 어떤지 알 수 있고 그 과정에서 자신의 생각도 같이 정리해보는 좋은 계기가 되었을 것이라고 생각합니다.</p> <p>E-2-1-4혹여나 합성을 모르더라도 다른 학생이 발표하는 것을 듣고 합성에 대해 한 번 더 고민해볼 수 있기 때문입니다.</p> <p>E-2-1-5또한, 실생활의 지식이나 다른 교과와의 경험을 연결 지어 생각해보게 함으로써 새로운 지식을 생성하고 문제를 해결할 수 있게 하였습니다.</p>	교사	<p>수학적 의사소통</p> <p>합성의 뜻</p> <p>논의</p>	해석
<p>E-2-2-1 하지만 이 부분에서도 역시 아쉬운 점이 존재합니다. 학생들에게 던진 이 질문이 너무 기초적인 질문이 아니었나 생각이 들었습니다.</p> <p>E-2-2-2이 수업은 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 진행되는 수업인데, 중학교를 졸업한 학생들에게는 이 질문이 너무 쉽지 않을까 하는 걱정이 되었습니다.</p> <p>E-2-2-3교사가 수업을 진행할 때 너무 쉬운 난이도나 어려운 난이도가 아닌 중간 수준에 맞추어서 진행하는 것이 적절한 수업 방식인데 질문이 너무 쉬워서 학생들의 수준을 너무 과소평가한 것이 아닌가 하는 생각이 들었습니다.</p> <p>E-2-2-4 따라서 학생들에게 이러한 질문을 할 때에는 학생들의 수준을 고려해서 너무 간단한 질문보다는 조금 생각이 필요한 질문을 제시해야겠다고 생각했습니다.</p> <p>E-2-2-5학생들의 창의적 사고를 증진시키기 위한 효과적인 발문이나 문제가 필요하다고 생각합니다.</p>	교사	<p>수학적 의사소통</p> <p>부 적 절 한 발문</p>	평가
<p>E-6-1-1이 문항은 ‘태도 및 실천’에 해당하는 문항이라고 볼 수 있는데, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력입니다.</p> <p>E-6-1-2태도 및 실천은 수학의 필요성과 유용성, 그리고 관심과 흥미, 호기심, 끈기, 참여, 도전 등과 관련된 능력인데, 학생의 자주적 학습 습관과 태도와 밀접한 관련이 있습니다.</p> <p>E-6-1-3도입 부분에서 학생들에게 합성 단어를 알고 있는지 질문을 던진 것은 학생들의 주의를 집중시키기에 충분히 좋은 질문이었다고 생각합니다.</p> <p>E-6-1-4저번 수업 시간에 함수의 개념에 대해 배웠기 때문에 합성함수라는 특수한 함수는</p>	교사	<p>수학적 의사소통</p> <p>도입 시 합성의 뜻을 발문</p>	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학적 의사소통	견지
		세부내용	
<p>학생들에게 어렵게 느껴질 수 있습니다.</p> <p>E-6-1-5따라서 오늘 배울 내용의 개념을 확실히 짚고 넘어가는 것이 중요하기 때문에 합성함수의 '합성'에 초점을 맞추어서 학생들에게 질문을 하였습니다.</p> <p>E-6-1-6따라서 이 질문을 통해 학생들이 흥미를 갖고 수업에 집중할 수 있는 계기가 되었다고 생각합니다.</p>			
<p>E-6-2-1 하지만, 조금 아쉬웠던 점은 수업할 내용이 합성함수인데 합성함수 자체의 개념이 아닌 합성에 너무 초점을 맞춘 것이 아닌가 하는 아쉬움도 들었습니다.</p> <p>E-6-2-2합성의 개념도 중요하지만 합성의 개념과 연결 지어 합성함수 자체의 의미가 더 중요하다고 생각했기 때문에 그 부분에서 조금 아쉬웠습니다.</p>	교사	수학적 의사소통 도입 시 합성의 뜻을 발문	평가
<p>F-2-3-1 둘째, [생각의 싹]에서 주어진 문제들을 풀 때, [그림 1]부터 [그림 3]까지 대응 관계를 표시해보라고 했는데, TV 화면에서 도구를 이용하여 '이렇게 연결시키면 되죠.'라고 했던 것입니다.</p> <p>F-2-3-2문제에 대한 이해를 하는 시간이 학생마다 다르기에 학생들을 위해서 파워포인트에서 펜을 이용하여 그림에 선을 긋거나, 칠판을 이용하여 시각적으로 보여줬으면 더 좋을 것이라고 생각합니다.</p>	교사	수학적 의사소통 부 적 절 한 언행	해석
<p>F-3-1-1이 수업에서 잘한 점은 [생각의 싹] 문제 3 [그림 3]에 각 학생이 조사하게 될 작가를 대응 관계로 나타내어 보고, 이 내용이 함수인지 토의할 수 있도록 한 점입니다.</p> <p>F-3-1-2[그림 3]의 내용이 함수인지, 아닌지에 대한 발문을 통해 학생의 사고를 촉진하고, 학생의 선행 지식을 이용하여 적절한 근거 (찬규에 최인훈이, 원희에 황순원이 대응한다.)를 제시하여 수학적 개념(정의역의 각 원소에 공역의 원소가 하나씩 대응하므로 함수이다.)를 도출하여 문제를 해결해나갔습니다.</p>	교사	수학적 의사소통 토의 활동, 발문	해석
<p>F-3-2-1이 수업에서 아쉬운 점은 학생들 각각에게 알맞은 형태의 발문을 제시하지 않은 점입니다.</p> <p>F-3-2-2수업은 학생과 교사가 함께 만들어가는 것이기에 교사는 발문을 하나를 두고 많은 학생들이 발표를 하도록 하는 것이 아니라, 학생들의 수준과 적성, 그리고 성향 등을 파악하여 학생 개개인마다 특성에 맞는 질문을 하여 학생들이 학습에 흥미를 가지고 의욕적으로 참여할 수 있도록 해야겠다는 생각을 하였습니다.</p> <p>F-3-2-3이 수업에서 개선해야 할 점은 학생들 개개인의 특성을 고려한 발문을 만드는 것입니다.</p> <p>F-3-2-4예를 들어, 요약하는 것을 좋아하는 학생에게는 합성함수의 수학적 개념을 학습한 뒤, 이 내용에 관해서 요약해보라는 질문을 하고, 무언가를 그리고 나타내는 것을 좋아하는 학생에게는 합성함수를 그림으로 나타내보라는 질문을 제시하여, 학생들이 한 분야라도 자신 있게 발표할 수 있도록 배려하면 좋은 수업을 할 수 있을 것이라고 생각합니다.</p>	교사	수학적 의사소통 부 적 절 한 발문	해석
<p>G-1-3-1또한 호기심을 자극하는 질문을 통해 학생들을 참여시키고 학생들이 흥미를 가지고 문제를 바라볼 수 있게 하고 동기 유발을 심어 주었습니다.(선행 조직자 제공)</p>	교사	수학적 의사소통 발문	해석
<p>M-1-3-1 둘째, 학습지 문제 4번에서 학생의 오개념이 형성된 문제를 소개하는 과정에서 제가 학생들에게 제공한 발문이 약간 아쉬웠습니다.</p> <p>M-1-3-2 저는 학생이 잘못 해결한 문제를 소개하고 다른 학생들에게 어떠한 문제가 있는지 학생들에게 질문하고 이를 어떻게 고쳐야하는지 질문했습니다.</p> <p>M-1-3-3 하지만 그 이후에 몇 번의 발문을 통해서 잘못 해결한 학생이 오개념을 스스로 고칠 수 있도록 지도해야하지만 곧바로 이러한 문제를 해결하는 방법에 대해서 소개해서 극 단적 교수현상 중 토파즈 외면치레가 일어났다고 생각합니다.</p> <p>M-1-3-4 이는 학생들에게 '그림 이 내용은 어떻게 고치는 것이 좋을까?'와 '이를 좀 더 일반화 시켜보면 어떻게 나타낼 수 있을까?'와 같은 발문을 통해서 학생들이 스스로 오개념을 수정할 수 있는 기회를 제공하는 것으로 개선하는 것이 좋겠다고 생각했습니다.</p>	교사	수학적 의사소통 오류 수정 활동	해석
<p>M-2-2-1 둘째, 수학적 용어를 많이 사용하는 것은 학생들이 학습에 대한 부담이 형성될 것을 우려하여 일상 언어를 활용하여 합성함수 개념을 도입한 것입니다.</p> <p>M-2-2-2 이 과정에서 저는 나라와 그 나라의 수도를 연결하는 활동을 통해서 하나의 함수</p>	교사	수학적 의사소통 일상 언어	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학적 의사소통	견지
		세부내용	
가 형성(동영상 수업에서는 학생들이 함수라는 개념이 학생들에게 친숙한 용어가 아니라서 어려울 것이라 판단하여, 관계 혹은 짝짓기라는 용어를 사용해서 함수와 짝짓기를 비유했습니다.)되고 같은 방법으로 수도와 그 곳의 문화유산이라는 함수가 형성됨을 소개했습니다. M-2-2-3 이때 수도를 하나의 매개(동영상에서는 '다리'라는 표현으로 비유했습니다.)를 통해서 나라와 그 나라의 수도라는 새로운 함수가 형성됨을 설명하여 자연스럽게 합성함수라는 개념에 대해서 이끌어냈습니다.		로 개념 설명	
R-2-3-1 그리고 생각 열기에 대해서 설명할 때에도 X집합에 있는 환경 오염이라는 원소가 Y집합에 있는 재난이라는 원소에 대응하고 그것이 또 Z집합에 119라는 원소에 대응한다고 자연스럽게 설명이 되어야 하는데 말이 매끄럽지 못했을 뿐만 아니라 정확한 표현을 사용하지 못한 점도 개선되어야 할 것 같다. R-2-3-2 예를 들어 원소라는 수학적 표현을 그냥 이 것 이라고 지칭하는 부분이 있는데 이러한 부분을 좀 더 신경 써서 정확한 표현을 사용할 수 있도록 노력해야겠다.	교사	수학적 의사소통 매끄럽지 못함	평가

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학적 아이디어	견지
		세부내용	
B-4-1-1 합성함수를 두 함수를 이용하여 기호로 표현하는 법과 함수값 구하는 부분을 설명할 때, 학생들이 의문을 가질 수 있는 부분인 두 함수를 순서를 바꿔서 표현하고, 함수값을 구할 때에도 합성함수에서 뒤에 있는 함수부터 계산을 하는 부분을 짚고 넘어간 것은 잘했다고 생각합니다. B-4-1-2 그런데 그 이유에 대한 설명은 구체적이지 못한 상태로 단순히 지식 전달만 한 것 같아서 아쉬운 부분이기도 합니다.	교사	수학적 아이디어 합성 함수 기호 표현, 함수값 계산	평가
C-3-1-1 잘한 점은 학생들이 헷갈릴 수 있는 합성함수를 정의를 선행지식을 통해 학생들이 생각해볼 수 있게끔 한 것입니다. C-3-1-2 차칫 잘못하면 오개념을 가질 수 있는 합성함수 정의 개념을 이전에 배웠던 함수의 정의를 통해 설명하여 합성함수가 어떻게 하면 옮겨 정의될 수 있을지 생각해보도록 한 것이 잘한 것 같고,	교사	수학적 아이디어 합성함수의 정의	해석
C-3-2-1 생소한 기호인 합성함수 연산 기호를 덧셈과 뺄셈에서의 결합, 교환 법칙을 함께 이야기하면서 학생들이 성립 여부를 유추하는 추론을 통해 이해시킨 것이 잘한 점입니다.	교사	수학적 아이디어 합성 연산의 성질	평가
E-4-2-1 또한, 합성함수의 표현에서 f 와 g 의 합성함수를 왜 $f \circ g$ 라고 쓰지 않고 $g \circ f$ 라고 쓰는 이유에 대해 설명해주는 부분이 인상적이었습니다. E-4-2-2 충분히 헷갈릴 수 있는 내용이기 때문에 만약 학생이 질문하지 않았다더라도 가상의 질문을 스스로 함으로써 학생들의 궁금증을 풀리고 한 번 더 정확하게 알려줄 수 있는 좋은 기회가 되었다고 생각했습니다.	교사	수학적 아이디어 합성 함수 기호 표현	해석
F-4-1-1 이 수업에서 잘한 점은 학생들에게 올바른 수학적 개념을 안내한 것입니다. F-4-1-2 4-1에서 설명했듯이 수학은 계통성이 강한 학문으로, 학습 상황에서 오개념이 생겼을 때 이를 즉시 해결하지 않으면 이를 바탕으로 또 다른 오개념이 발생할 수 있습니다. F-4-1-3 특히, 함수의 정의역, 공역, 치역이 무엇인지를 정확히 알아야 학생들이 함수에 대해서 이해할 수 있기에 그림을 이용하여 함수의 정의역, 공역, 치역이라는 수학적 표현을 정확히 이해하여 사용하게 할 수 있도록 지도하였습니다.	교사	수학적 아이디어 함수의 정의역, 공역, 치역	해석
I-3-2-1 또한, 합성함수의 교환법칙이 성립하지 않은 예시만을 제시하는 것보다는 교환법칙이 성립하는 예시 (예를 들어 $f(x) = x + 1, g(x) = x$ 의 경우, $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = x + 1, (f \circ g)(x) = f(g(x)) = x + 1$ 이 성립)를 제시하여 “합성함수는 교환법칙이 항상 성립하는 것은 아니다.”라는 추가적인 설명도 덧붙였다면 훨씬 더 좋을 것이라고 생각이 든다.	교사	수학적 아이디어 합성함수의 교환 법칙	해석
I-3-3-1 마지막으로 함수 f 의 치역이 함수 g 의 정의역의 부분집합일 때 합성함수 $g \circ f$ 가 정의된다는 것을 확인시킬 때, 합성함수에 관련된 예시와 합성함수가 정의되지 않는 예를 모두 제시	교사	수학적 아이디어	해석

예비교사가 작성한 수업비평문 내용	주제	수학적 아이디어	견지
		세부내용	
<p>하여 합성함수가 정의되기 위해서는 적합한 조건이 있어야 한다는 것을 학생들이 관계적으로 이해하도록 수업을 유도하였다면 더 좋았을 것이라고 생각이 든다.</p>		합성함수가 정의되기 위한 조건	
<p>K-3-1-1 합성함수의 교환법칙의 부분에서는 명백한 반례가 존재하기 때문에 학생들이 합성함수의 교환법칙이 성립하지 않는다는 점을 잘 받아들일 수 있었다. K-3-1-2 하지만 합성함수의 결합법칙 부분에서 성립되는 예시를 보여주면서 결합법칙은 성립한다고만 하여 귀납법의 형식으로 합성함수의 결합법칙의 성립을 설명하였다. K-3-1-3 하지만 학생들이 느끼기에 합성함수의 교환법칙은 성립하지 않지만 두 함수를 교환해도 같은 합성함수가 존재하듯이 학생들에게 제시한 예시는 합성함수의 결합법칙이 성립하지만 결합법칙이 성립하지 않는 예시가 존재, 즉 반례가 존재할 수도 있다고 생각할 수 있다. K-3-1-4 그래서 합성함수의 결합법칙을 설명할 때 아쉬웠다.</p>	교사	수학적 아이디어 추론 방법	해석
<p>K-4-1-1 합성함수를 기호를 사용하여 나타낼 때 학생들이 더욱 순서에 있어서 신경을 쓸 수 있도록 하기 위해서 학생들이 가장 헷갈려하는 부분이 여러 번 강조하며 설명했던 부분이 가장 잘한 부분이라고 생각한다. K-4-1-2 내가 학생 때로 되돌아가보면 그냥 설명하고 넘어가는 것보다 선생님께서 한번이라도 더 짚어주시고 설명해주시는 것이 내가 따로 공부할 때 더 기억이 잘 남았고 헷갈리지 않았다. K-4-1-3 그래서 학생들에게 헷갈리는 부분을 강조하고 다시 한 번 더 짚어주었다.</p>	교사	수학적 아이디어 비계설정	해석
<p>R-4-1-1 먼저 이 수업에서 내가 교사로서 잘한 점은 앞서 이야기한 바와 같이 개념을 설명하는 부분에서 학생들이 익숙한 함수를 벤다이어그램으로 먼저 제시한 후 이 함수를 합성하여 만든 벤다이어그램을 다시 한 번 제시하여 학생들이 합성함수에 대해 직관적으로 이해할 수 있게 했다는 점이다. R-4-1-2 이렇게 하면 학생들이 합성함수가 무엇인지, 어떻게 만들어지는지에 대해 한눈에 알 수 있다.</p>	교사	수학적 아이디어 합성함수 정의	해석
<p>R-4-3-1 다음으로 이번 수업에서 아쉬운 점은 합성함수의 기호에 대해 더 자세히 설명하지 못했다는 점이다. R-4-3-2 f에서 g로 가는 함수인데 왜 합성함수를 기호로 표기할 때에는 $g \circ f(x)$로 g가 앞에 쓰이는 지를 더 자세히 설명하지 못했다는 아쉬움이 남는다. R-4-3-3 그리고 $g \circ f$를 학생들이 $g(x)f(x)$로 혼동할 수 있기 때문에 이 부분을 내가 먼저 인지하고 학생들에게 설명해 주었으면 좋았을 텐데 시간에 쫓겨 이 부분을 정확히 설명해 주지 못한 것이 아쉬웠다.</p>	교사	수학적 아이디어 합성함수 기호 표현	평가