creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

교육학석사학위논문

예비수학교사의 협력적 질문 만들기 전개양상 분석

2016년 2월

서울대학교 대학원

수학교육과

인 수 정

예비수학교사의 협력적 질문 만들기 전개양상 분석

지도교수 권 오 남

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함

2015년 12월

서울대학교 대학원

수학교육과

인 수 정

인수정의 석사학위논문을 인준함

2015년 12월

위 원 장	최 영 기	(인)
부 위 원 장	이 경 화	(인)
위 원	권 오 남	(인)

국문초록

예비수학교사의 협력적 질문 만들기 전개양상 분석

예비교사는 사범대학의 교육을 받는 학습자이면서, 동시에 교육이론과 교육정책을 수업 현장에 도입하여 실행된 교육과정을 창출하는 주체가 될 미래의 교사이다. 예비교사의 이러한 역할을 생각할 때, 예비교사들이 교직관을 실천적으로 검증하고 성찰할 수 있는 맥락이 제공되어야 하고 원활한 상호작용을 통한 협력적 탐구가 가능해야 한다.

그러나 현재 우리나라 사범대학 교육은 내용 면에서는 이론 중심적이고, 방법 면에서는 강의와 발표 중심으로 획일적으로 이루어지고 있어 예비교사의 전문성 개발에 충분하지 않다는 문제점이 지속적으로 제기되고 있다. 특히, 특히, 교과교육학 과목은 교육방법론에 대해서 가장 직접적으로 배우는 과정인 만큼 예비교사들에게 교수학적 지식을 신장할 수 있는 교수·학습 방법 및 이론들을 실제와 접목하면서 제시해줄 필요가 있다.

이러한 사회적 요구에 맞게 사범대학 수업을 개선하기 위해서는 학습자로서의 예비교사가 기존의 수동적인 학습태도에서 벗어나 보다 능동적으로 수업에 참여하고, 올바르게 문제를 형성하고 해결하며, 사고할 수 있는 능력을 가질 수 있도록 도와주는 것이 필요하다. 자주적이고 적극적인 상호작용이 활발하게 전개되기 위한 중요한 요인이 학생들의 활발한 질문이다. 학습자는 질문을 하는 과정에서 깊은 사고를 하여 문제 해결을 경험하게 되고, 이러한 주체적인 문제의식은 학습의 원동력을 제공할 뿐만 아니라 학습자의 현재 상태에 대한 정보를 제공하는 등 긍정적인 효과를 가진다. 특히, 또래 학습자와의 협력적인 질문 만들기는 협력

적 성찰을 통해 더욱 발전된 질문을 하게 한다.

학습자 질문에 관한 연구는 학습자들이 만든 질문을 분류하고, 그 수준의 변화를 살펴보는 연구가 주를 이루었고, 질문을 만드는 과정에 대한 심층적인 분석을 한 연구는 이루어지지 않았다. 이에 본 연구에서는 학습자의 협력적 질문 만들기가 중심이 된 수학교육론 수업을 실행·관찰한 후 이 사례로부터 질문 만들기 과정에 대한 심층적인 분석을 통해 그 전개 양상을 서술하고, 이를 바탕으로 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기의 역할을 살펴보았다.

본 연구에서는 서울특별시 소재 A대학교 사범대학 수학교육과의 수학교육론 수업을 관찰하였으며, 이 수업은 협력적 질문 만들기가 중심인 수업이었다. 15주의 수업 중 11주 동안의 질문 만들기 워크시트, 6주 동안의 조별 활동 녹취, 인터뷰 등 다양한 방법으로 자료를 수집했다. 이를 바탕으로 협력적 질문 만들기의 전개 양상을 파악하여 연구질문 1에 대한 답을 얻었으며, 연구문제 1을 통해 파악한 전개 양상, 추가적인 인터뷰, 제출된 질문 분석을 통해 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기의 역할이 도출되어 연구질문 2에 대한 답이 구성되었다.

연구결과, ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’, ‘질문선정’의 네 단계의 전개양상을 포착할 수 있었고, 각 단계가 항상 순차적으로 전개되는 것은 아니었다. 이러한 협력적 질문 만들기는 개인적인 차원의 이해를 공개적으로 진술하고 다른 사람의 이해를 들어보는 언어적인 상호작용을 통해 공유된 이해로 발달시켰고, 수학교육학에 대한 예비교사의 사고를 확장시키는 역할을 하였다. 뿐만 아니라 활발한 논의과정은 비판적인 사고를 하도록 하여 지식으로만 머무는 이론이 아닌 교육현장에 적용한 실제로서의 수학교육학을 고민하고 학습하게 하였다.

이 연구는 협력적 과정을 통해 학습자 질문이 만들어지는 전개 과정을 심층적으로 분석하여, 이러한 분석 결과와 학습자 인터뷰를 바탕으로 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기의 역할을 도출하였다. 이것은 이론 중심적인 내용과 획일적인 방법의 교육을 하고 있다고 비판받고 있는 사범대학의 교육에 학습자 중심교육의 구체적인 실천 사례를 제공하여

그 가능성을 보여주었다는데 의의가 있다. 한편 이 연구는 매주 랜덤 추첨에 의해 조원이 구성되었기 때문에 특정한 조의 질문 만들기 과정을 추적 조사하여 그 변화를 살펴볼 수 없었다는 한계점이 있다. 또한 예비교사의 이러한 활동이 실제 교수활동에 어떠한 영향을 주는지 살펴보는 과정은 없었다. 후속연구를 위한 제언으로는 질문 만들기 전체 과정에서 각 양상이 차지하는 비중의 양적 분석과 그 변화에 대한 연구, 질문 만들기 이후의 토론과 글쓰기 과제 분석을 통한 연구, 본 연구에 참여한 예비교사들이 교생실습 또는 실제 교수활동에서 받는 영향에 대한 연구의 필요성을 논하였다.

주요어: 학습자 질문, 협력적 질문 만들기, 예비수학교사, 수학교육론
학 번: 2013-21410

목 차

국문 초록 ····· i
목차 ····· v
표 목차 ····· vii
그림 목차 ····· viii

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 목적 및 필요성 ····· 1
2. 연구의 중요성과 연구문제 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 6
1. 학습자 질문 ····· 6
2. 협력적 질문 만들기 ····· 12
3. 질문의 생성과정 ····· 16
4. 교사지식에서의 수학교육학 ····· 19

Ⅲ. 연구방법 ····· 24
1. 연구참여자 ····· 24
2. 연구절차 ····· 25
2.1. 수업 설계 ····· 25
2.2. 자료 수집 ····· 30
2.3. 자료 분석 ····· 32
2.4. 타당도와 신뢰도 ····· 36

Ⅳ. 연구결과 ····· 37
1. 예비수학교사의 질문 만들기 전개 양상 ····· 37
1.1. 성찰 ····· 37
1.2. 질문탐색 ····· 43
1.3. 정교화 ····· 47
1.4. 질문 선정 ····· 51
2. 협력적 질문 만들기의 역할 ····· 60
2.1. 지식습득을 넘어 생각 키우기로 ····· 60
2.2. 실제상황으로 다가온 수학교육론 ····· 63

Ⅴ. 결론 ····· 69
1. 요약 및 논의 ····· 69
2. 제언 ····· 71

참고문헌 ····· 75
부록 ····· 83
ABSTRACT ····· 85

표 목 차

<표 Ⅱ-1> Bloom(1956)의 질문의 유형 ····· 7
<표 Ⅱ-2> Sadker & Cooper(1974)의 질문의 유형 ····· 8
<표 Ⅱ-3> Good(1987)의 질문의 유형 ····· 9
<표 Ⅱ-4> King(1994)의 질문의 유형 ····· 9
<표 Ⅱ-5> 학습 대화 진행 단계의 주요 기능과 발화 유형 ····· 19
<표 Ⅲ-1> 인터뷰 프로토콜 ····· 31
<표 Ⅲ-2> 자료 분석에 사용된 코드 ····· 33
<표 Ⅳ-1> 단순질문하기와 설명하기 대화 ····· 38
<표 Ⅳ-2> 교육경험 공유하기 대화(1) ····· 40
<표 Ⅳ-3> 교육경험 공유하기 대화(2) ····· 41
<표 Ⅳ-4> 교육경험 공유를 통한 이론의 실제 적용에 대한 고려 ····· 42
<표 Ⅳ-5> 질문 의도 및 배경 설명하기와 문제제기 대화 ····· 44
<표 Ⅳ-6> 확장/파생된 문제제기 대화 ····· 45
<표 Ⅳ-7> 동료와의 상호작용을 통한 확장/파생된 문제제기 ····· 46
<표 Ⅳ-8> 정교화 대화 ····· 48
<표 Ⅳ-9> 최종 제출된 질문으로 다듬어지는 과정 ····· 50
<표 Ⅳ-10> 논의 없는 질문선정 대화 ····· 51
<표 Ⅳ-11> 논의를 통한 질문 선정 대화 ····· 53
<표 Ⅳ-12> 질문선정 양상의 변화 대화 ····· 54
<표 Ⅳ-13> 질문 만들기 전개양상과 발화유형 ····· 56
<표 Ⅳ-14> 협력적 질문만들기의 전체적인 양상 ····· 57
<표 Ⅳ-15> 비판적 사고를 통한 문제제기 대화 ····· 60
<표 Ⅳ-16> 동료의 질문과 확장/파생된 질문 ····· 61
<표 Ⅳ-17> 질문의 유형 ····· 64

그 림 목 차

[그림 Ⅱ-1] 비판적 질문하기의 요소와 환경의 관계 ····· 13
[그림 Ⅱ-2] 지식의 생성 과정(Stahl, 2000) ····· 15
[그림 Ⅱ-3] 질문하기에서 교사의 지지와 질문을 하는 과정을 구조화한 모델(Karabenick & Sharma, 1994) ····· 17
[그림 Ⅱ-4] 학습대화의 전개 단계(김승현, 2014) ····· 18
[그림 Ⅱ-5] MKT의 하위영역(Ball et al., 2008) ····· 20
[그림 Ⅲ-1] 수업의 구조 ····· 25
[그림 Ⅲ-2] 조별 발표 및 강의자의 보충 설명 ····· 26
[그림 Ⅲ-3] 협력적 질문 만들기 모습 ····· 27
[그림 Ⅲ-4] 질문 만들기 워크시트 ····· 28
[그림 Ⅲ-5] 조별 토론 및 전체 공유 ····· 29
[그림 Ⅲ-6] 교실 환경 구성 ····· 30
[그림 Ⅳ-1] 성찰과 질문탐색의 구조 ····· 47
[그림 Ⅳ-2] 개인 선호에 따른 질문 선정 워크시트 ····· 52
[그림 Ⅵ-3] 논의를 통한 질문 선정 워크시트 ····· 55
[그림 Ⅳ-4] 협력적 질문 만들기의 전개 구조 ····· 59
[그림 Ⅳ-5] 유형별 질문 비율 ····· 66
[그림 Ⅴ-1] 협력적 질문 만들기의 전개양상과 역할 ····· 69

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

예비교사는 교육학, 교과내용학, 교과교육학, 교육실습 등의 사범대학의 교육을 받는 학습자이면서, 동시에 교육이론과 교육정책을 수업현장에 도입하여 실행된 교육과정을 창출하는 주체가 될 미래의 교사이다. 이러한 예비교사의 역할을 생각할 때, 예비교사들이 교직관을 실천적으로 검증하고 성찰할 수 있는 맥락이 제공되어야 하고 원활한 상호작용을 통한 협력적 탐구가 가능해야 한다(주미경, 2006). 사범대학 교육의 목적은 이러한 점을 내포하고 있는 것이다.

그러나 현재 우리나라 사범대학 교육은 내용 면에서는 이론 중심적이고, 방법 면에서는 강의와 발표 중심으로 획일적으로 이루어지고 있어 예비교사의 전문성 개발에 충분하지 않다는 문제점이 지속적으로 제기되고 있다(김갑성, 2011; 김병찬, 2008; 황혜정, 2007; 허명, 2005).

이러한 문제점을 지적받고 있는 사범대학의 수업을 개선하기 위한 접근 방향의 하나로 '학습자중심교육'이 제시될 수 있다. 학습자중심교육은 개별적·사회적 구성을 강조한 구성주의 인식론의 토대 위에, 학습자가 학습의 주체자로서의 권한을 가지고, 상황적이고 협력적 학습 환경에서의 체험적, 성찰적 학습을 통해 개별적 의미구성이란 학습활동을 수행해 나가는 것으로, 이 때 교수자는 학습자의 학습활동을 촉진시키는 조력자로서의 역할을 수행한다(강인애, 주현재, 2009). 21세기 새로운 교육 패러다임으로서 강조되고 있는 학습자중심교육은 그 중요성과 효과성에 대한 활발한 연구가 제시되고 있지만, 실제 교육현장에서의 실천은 일관성 있는 방향을 잡지 못하고 있다.

권성연, 신소영, 김지심(2011)은 대학수업의 질 제고를 위한 학습자중심교육의 중요도와 실행도를 분석한 연구에서 중요도와 실행도의 점수에 유의미한 차이가 나타났다고 보고하고 있다. 이를 통해 대학 교육

에 있어 학습자중심교육을 중요하게 인식은 하고 있으나 실천은 잘 이루어지지 않음을 알 수 있다. 학습자중심교육의 실천이 어려운 이유에 대해 교수자와 관련한 의견들이 제시되었는데, 교수들은 새로운 시도를 위해 많은 준비를 해야 하고, 적응해야 한다는 부담, 그리고 구체적인 실행 방법을 알지 못한다는 것이 실행의 장애요소로 작용하였다.

학습자 질문은 학습자중심교육을 실현할 수 있는 하나의 교수전략으로써, 학습자의 높은 인지적 사고, 문제해결능력, 그리고 학습효과를 높여줄 수 있는 매우 중요한 요소라 할 수 있다(Chin & Brown, 2002; Graesser & Olde, 2003; Yu et al., 2003). 학습자는 질문을 하면서 개념, 원리, 법칙에 대해 깊이 생각하고 의미를 찾으며 문제 해결의 사고과정을 거친다. 학습자의 주체적이고 적극적인 문제의식은 학습의 과정에 원동력을 제공하는 역할을 할뿐만 아니라 학습자의 현재 상태에 대한 정보를 제공한다는 점에서 교수자에게도 많은 시사점을 준다. 특히, 또래학습자와의 생각을 나누고 협력적 활동과정을 거치는 협력적인 질문 만들기는 더욱 발전될 질문을 하게 할 뿐만 아니라 협력적 성찰을 경험하게 한다(김선정, 2013).

그러나 학습자 질문이 가지는 이러한 긍정적인 효과에도 불구하고, 우리나라의 경우, 학습자 질문은 초·중·고등학교는 물론 대학에서조차 활발하지 않은 형편이다(전숙경, 2010). 2010년 한국교육개발원(KEDI)의 연구에 따르면 대학생 10명 중 2명은 수업 중 질문한 경험이 없는 것으로 나타났으며 응답자의 절반 이상이 '자발적인 질문과 같은 적극적인 수업 참여 행위를 하지 않는다고 답했다'고 밝혔다. 끊임없는 질문과 탐구를 통해 고등사고를 해야 하는 대학생의 경우조차도 개인적 요인 혹은 환경적 요인에 의해서 질문을 통한 원리탐구와 지식에 대한 적극적 접근이 이루어지지 않아 학습한 내용의 실생활에서의 적용, 확장이 매우 미흡한 실정이다(류지헌, 조형정, 윤수정, 2007). 특히, 사범대학의 교과교육학 과목은 교육방법론에 대해서 가장 직접적으로 배우는 과정인 만큼 예비교사들에게 교수학적 지식을 신장할 수 있는 교수·학습 방법 및 이론들을 실제와 접목하면서 제시해줄

필요가 있고(이광호, 2009), 학습자 질문은 교과교육학 과목의 이러한 목표를 충족시킬 수 있는 하나의 방법이 된다.

지금까지의 학습자 질문에 관한 연구들은 학습자 질문의 유형을 분석하고 질문 수준의 변화를 살펴보거나(Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000; Marchbad-Ad & Sokolove, 2000; 이명숙, 조광희, 송진웅, 2004; 이애숙, 2008; 최선미, 여상인, 2009) 학습자 질문을 강화한 수업을 실행한 후, 검사를 통해 학습자 질문이 가지는 학습효과를 입증하는 것(Chin & Brown, 2002; 우규환, 김성근, 여상인, 1999; 박홍문, 2007; 정영란, 배재희, 2002; 이숙경, 2003; 황혜령, 2005)이 주를 이루었다. 그러나 학습자들의 질문이 어떻게 생성되는지, 특히 협력적인 과정을 통한 질문 만들기에서 어떠한 상호작용을 통해 질문이 만들어 지는지에 대해서 심층적인 분석을 한 연구는 찾아보기가 쉽지 않다. 따라서 학습자들이 조원들과 함께 질문을 만드는 대화를 바탕으로 학습자들이 탐구하고 질문을 형성하며, 나아가 의미를 구성하는 과정의 전개양상을 밝히고, 이를 바탕으로 학습자의 질문 만들기가 지식의 구성에 기여하는 바가 무엇인지를 밝히는 질적 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 협력적 질문 만들기가 중심이 되는 수학교육론 수업을 실행한 후 질문 만들기 과정에 대한 심층적인 분석을 통해 그 전개 양상을 서술하고, 이를 바탕으로 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기가 기여하는 바를 밝히고자 한다.

2. 연구의 중요성과 연구문제

이 연구의 목적은 예비수학교사의 협력적 질문 만들기 과정의 전개 양상을 질적으로 분석하고, 협력적 질문 만들기가 수학교육론 학습에 기여하는 바를 밝히고자 하는 것이다. 구체적으로 이 연구에서는 수학교육론 수업에서 다루어지는 주제들에 대한 의문점을 바탕으로 예비수학교사들이 질문을 탐색하고 정교화 하는 과정을 살펴본 후, 그 과정에서 나타나는 특징적인 국면들을 포착하여 전개 양상을 서술할 것이

다.

이러한 목적을 이루기 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

1) 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수학교육론 수업에서 질문 만들기 과정의 전개 양상은 어떻게 나타나는가?

2) 협력적 질문 만들기는 수학교육론 학습에서 어떠한 역할을 하는가?

이러한 연구문제에 대해 답하는 것은 학습자중심교육을 실현할 수 있는 하나의 교수전략으로써 학습자 질문 중심 수업의 구체적인 실천을 기술하고, 질문 만들기 과정의 특징적인 장면을 포착하여 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기가 가지는 의미를 찾는데 기여할 것이다.

본문은 모두 5개의 장으로 구성되어 있다. Ⅰ장에서는 연구의 필요성과 연구문제를 한다. Ⅱ장은 이론적 배경으로 본 연구의 핵심 요소인 학습자 질문과 교과교육학 수업에 관한 내용을 담는다. 먼저 학습자 질문의 개념을 제시하고, 학습자 질문이 가지는 긍정적인 역할에 대해 설명한다. 그 후, 학습자 질문의 효과를 실증적으로 밝힌 연구결과와 학습자 질문이 나타나는 실태를 조사한 연구 등 선행연구를 살펴본다. 그리고 질문 생성에 있어서 협력적 과정이 가지는 의미에 대해 살펴본다. 또한 사범대학 교육과정에서 교과교육학의 학습 목표와 과목 특성에 대한 분석을 바탕으로 교과교육학 교수 방법으로서의 학습자 질문 만들기의 가능성을 엿본다. Ⅲ장은 연구 방법에 대한 설명이다. 구체적인 수업 개발 및 실행, 그리고 자료 분석 및 해석을 위한 준비를 기술한다. Ⅳ장은 이 연구의 핵심인 연구 결과이다. 이 장에서는 수학교육론 수업에서 이루어진 협력적 질문 만들기 과정을 분석하여 그 양상에 대해 자세히 기술하며, 이러한 양상을 바탕으로 협력적 질

문 만들기가 수학교육론 학습에 있어 어떠한 역할을 하는지 도출한다. Ⅴ장은 결론으로, 연구결과에 대해 논의한 후 후속 연구에 대한 제언으로 마무리 짓는다.

Ⅱ. 이론적 배경

예비수학교사의 협력적 질문 만들기가 중심이 되는 수업에서 학습자 질문 만들기의 전개 양상을 분석하기 위해 먼저 학습자 질문이 가지는 의미를 알아보고자 한다. 다음으로 본 연구에서 초점을 두고 있는 질문 만들기에서 협력적 과정이 가지는 의미를 알아보고 마지막으로 수학 교육에서 필요한 교사지식에 대한 이론 및 선행연구를 고찰을 통해 수학교육학의 성격을 파악하고 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 교과교육학 수업이 교사교육에 줄 수 있는 함의를 제시하도록 하겠다.

1. 학습자 질문

개인이 특정한 아이디어나 개념 등과 같은 수학적 대상을 획득하는 것으로 수학 학습을 바라보았던 전통적 관점과는 달리, 최근 연구에서는 교실 공동체의 수학적 담론이나 관행에 참여하는 개인과 집단의 행동 변화로 수학 학습을 바라보고 있다(Cobb & Yackel, 1996, Sfard, 2008). 특히, Sfard(2008)는 사고를 의사소통과 동일한 것으로 간주하여 의사소통(communication)과 사고(cognitive)를 합성한 ‘commognition’을 ‘사고=의사소통’을 의미하는 단어로 사용할 것을 제안하였다(김미주, 2014). 즉, 상호간의 소통이 곧 사고가 되고 사고를 통해 학습이 일어나는 것이다. 이러한 관점에서 볼 때, 수업에서의 질문은 학습자와 교수자가 함께 참여하여 의문을 제기하고 대답을 요청하는 행위이며 상호간의 소통을 증진시켜 학습이 이루어지게 하는 언어행위이다(홍경선, 2012).

수업에서의 질문은 질문을 하는 주체에 따라 ‘교수자에 의한 질문’과 ‘학습자에 의한 질문’으로 분류될 수 있다. 교수자에 의한 질문은 학습자로 하여금 대답을 하도록 요청함으로써 상대방에게 생각을 하게하고 그에 대한 반응을 촉구한다(홍경선, 2012). 학습자에 의한

질문은 자신의 사고과정을 통하여 당혹감이나 정보에 대한 욕구 등을 나타내기 때문에, 학습자의 의미 있는 학습이 일어나기 위해서는 타인인 교수자에 의해 주어진 질문보다 학습자 스스로 제기한 질문이 학습자의 사고를 자극할 가능성이 더 높다(Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000).

한편, 여러 학자들이 질문의 인지적 수준이나 질문의 의도에 따라 그 유형을 다양하게 분류하기도 하였다. 가장 일반적이고 널리 사용되고 있는 Bloom(1956)의 질문의 유형은 교육목표분류학의 인지적 영역의 위계에 따라 질문의 유형을 지식질문, 이해질문, 적용질문, 분석질문, 종합질문, 평가질문으로 분류하였다. Bloom은 이러한 6가지 유형의 질문 중 지식, 이해, 적용질문을 하위인지 질문으로 분석, 종합, 평가질문은 고등인지 질문으로 분류하였으며 <표 Ⅱ-1>과 같이 정리할 수 있다.

<표 Ⅱ-1> Bloom(1956)의 질문의 유형

질문 유형		질문의 유형별 특징
하위 인지 질문	지식	가장 낮은 수준으로 정보나 인식의 회상을 요구하는 질문
	이해	정보의 회상을 넘어 정보에 대한 충분한 개인적 이해를 해야 하며 질문에 대한 대답과 관계된 사실을 설명 또는 재진술 하도록 하는 질문
	적용	학습한 정보를 응용하도록 요구하는 질문
상위 인지 질문	분석	비판적으로 생각하고 심층적으로 사고하도록 요구하는 질문
	종합	독창적이고 창의적인 사고를 요구하는 질문
	평가	어떤 생각이나 개념에 대해 장점이나 해결방안, 심미적인 작업 등을 묻는 질문

지식질문은 6가지의 유형중 가직 낮은 수준으로 정보에 대한 단순한 회상을 요구하는 질문이다. 이해질문은 정보의 단순한 회상을 넘어 충분한 개인적 이해를 해야 하며 비교를 통해 관계를 파악하도록 하는

질문이고 적용질문은 정보에 대한 이해를 바탕으로 어떠한 문제 상황에 응용하도록 요구하는 질문이다. 분석 질문은 정보를 그 부분이나 요소로 분석하여 비판적으로 사고하도록 요구하는 질문이다. 종합질문은 부분이나 요소로 분석한 것을 다시 정리하고 조직하여 독창적인 구조를 창안하도록 요구하는 질문이며 평가질문은 내적 준거나 외적 준거를 활용하여 판단을 요구하는 질문이다.

Sadker & Cooper(1974)는 낮은 수준과 높은 수준으로 질문을 분류하였는데 단순한 기억이나 회상으로 답을 찾을 수 있는 질문을 낮은 수준으로 분류하고 평가, 비교, 문제해결, 인과관계, 발산적 사고와 관련된 질문을 높은 수준으로 분류하여 <표 Ⅱ-2>과 같이 그 특징을 설명하였다.

<표 Ⅱ-2> Sadker & Cooper(1974)의 질문의 유형

질문 유형	질문의 유형별 특징
낮은 수준의 질문	기억이나 회상에 의존하여 응답을 요구하는 질문
높은 수준의 질문	응답을 위해서 사고 과정이 필요한 질문 -평가를 위한 질문 -비교하는 질문 -문제 해결을 위한 질문 -인과 관계를 위한 질문 -발산적 질문

Sadker & Cooper가 말하는 낮은 수준의 질문은 Bloom의 지식질문에 해당하는 유형이며 높은 수준의 질문은 Bloom의 이해, 적용, 분석, 종합, 평가질문에 해당하는 유형으로 Bloom의 질문분류와 맥락을 같이 하고 있다고 볼 수 있다.

Good(1987)은 잠재능력이 높은 학생들과 낮은 학생들이 잠재능력의 수준에 따라 다른 질문 기술을 배우는지 확인하기 위한 연구에서 학생의 질문 유형을 9가지로 분류하여 <표 Ⅱ-3>과 같이 그 특징을 설명하

였다.

<표 Ⅱ-3> Good(1987)의 질문의 유형

질문 유형	질문의 유형별 특징
설명형	의미 혹은 이유를 요구하는 질문
정보형	세부적이고 사실적인 정보를 요구하는 질문
절차형	현상에 대한 절차에 관심을 두는 질문
확인형	확인을 요하는 질문
호기심형	수업에 직접적인 관련이 없는 질문
해명형	과제의 명확한 설명을 요하는 질문
기분전환형	지금 수업과 다른 쪽으로 관심을 끌려는 질문
수업관련 관심형	수업과 관련이 있고, 타인에게 관심을 끌거나 과시하려는 질문
수업 무관련 관심형	수업과 관련이 없고 단지 관심을 끌려는 질문

Bloom과 Sadker & Cooper는 질문의 수준에 따라 질문을 분류한데 비해 Good의 질문분류는 질문의 수준을 나누기 보다는 있는 그대로의 질문의 내용과 그 의도에 따라 유형화하여 분류하였다.

King(1994)은 4, 5학년 학생들이 짝을 이루어 서로 질문을 생성하는 수업을 분석한 연구에서 학생들의 지식 구성 수준에 따라 사실 질문과 사고 질문으로 분류하였다. 그리고 사고 질문을 다시 이해 질문과 통합 질문으로 나누어 <표 Ⅱ-4>와 같이 그 특징을 설명하였다.

<표 Ⅱ-4> King(1994)의 질문의 유형

질문 유형		질문의 유형별 특징
사실 질문		지식을 재진술하는 질문
사고 질문	이해 질문	지식을 동화하고자 하는 질문
	통합 질문	지식의 통합을 요구하는 질문

이 외에도 많은 학자들이 다양하게 질문의 유형을 분류하였으며, 그

명칭에 있어서 차이가 있었지만 질문의 인지적 수준이나 질문의 의도에 따라 유형을 분류하여 비슷한 맥락으로 질문을 분류하고 있었다.

그러나 본 연구에서는 수학교육론이라는 교과교육론 과목의 특성상 이러한 여러 학자들의 질문의 유형 분류를 적용하기에는 제한이 따를 뿐만 아니라 질문의 수준에 따른 분류보다는 연구의 목적인 수학교육론 학습에서 협력적 질문만들기의 역할이 드러날 수 있도록 질문의 내용에 따른 분류에 의해 그 유형을 나누고자 한다. 따라서 본 연구에서는 11주 동안 예비수학교사들이 만든 질문들을 분류함에 있어 수학교육론 과목의 특성을 고려하여 새로운 분류 기준을 만들어 유형화하였다.

한편, 선행연구를 살펴보면 교수·학습 상황에서의 학습자 질문이 여러 가지 긍정적인 역할을 한다고 보고하고 있다. 첫째, 학습자 질문은 수업에서 학습자가 스스로 문제를 제기함으로써, 학습자의 소극성을 낮추어 자율적이고 능동적인 수업태도를 형성하도록 도와주고, 교실의 활발한 상호작용을 도모한다(Pedrosa de Jesus et al., 2003). 둘째, 학습자 질문은 학습자가 언어적으로 수업에 참여함으로서, 학습자의 동기를 유발하고, 교과내용에 대한 학습자의 개념 이해, 기억, 문제해결 능력을 높여주어 학습자가 유의미한 학습을 하도록 도와준다(Marchbad-Ad & Sokolove, 2000; Yu et al., 2003). 셋째, 교수·학습 상황에서 학습자는 다양한 개념에 대한 대안과 혼란을 경험하는데, 학습자 질문을 통하여 예기치 않은 당혹스러움의 해결, 부족한 지식의 학습, 수업내용에 대한 스스로의 반성적 사고를 함으로써, 지식의 확장, 그리고 비판적 사고력을 신장할 수 있다(Phillips & Duke, 2001; Toledo, 2006). 넷째, 학습자 질문은 교수·학습 과정에서 교수자에게 실질적이고 다양한 정보를 제공한다. 교수자에 의한 질문은 교수자가 알고자 의도한 것만을 질문을 통해 확인할 수 있는 제한점이 있지만, 학습자 질문은 사고자 자신의 질문 생성을 통해 교수자들에게 필요한 정보를 제공한다(Barlow& Cates, 2006; Dillon, 1990; Karabenick & Sharma, 1994; King, 1994; Wong, 1991).

국내에서도 학습자 질문의 이러한 긍정적 효과에 대한 연구들이 수행되었는데, 학습자 질문이 학습 내용의 이해나 학습 태도에 미치는 긍정적 효과를 실증적으로 밝히고 있다. 정영란, 배재희(2002)의 연구에서는 중학생을 대상으로 과학 수업에서 학습자 질문을 강화한 수업을 실행한 결과, 전통적인 수업에 비해 학생들의 질문 수준을 향상시키는데 효과적이었으며 학업성취도와 논리적 사고력을 향상시키는데 효과적인 것으로 나타났다. 또한 박홍문(2007)은 고등학교 수학 교실에서 학습자 질문 강화 수업을 실험한 결과 수학적 의사소통 능력을 신장시키고, 수학적 태도를 변화시켰을 뿐만 아니라 질문의 횟수가 점차 증가하고 질문 수준도 향상되었다고 보고한다. 송지언, 권순정(2014)은 학습자 질문 중심의 문학 감상 수업을 설계하고 실행한 연구에 대한 후속 연구에서 수업에 참여했던 교사들과 학생들에게 설문과 면접을 한 결과, 학생들은 소통의 즐거움과 능동적인 배움에 대한 만족을 느낄 수 있었다고 응답하였고, 교사들은 학생들의 잃어버린 호기심을 되살리고 자기주도적 학습을 촉진시키는 데 도움이 된다고 보았다.

이렇듯 학습자 질문의 긍정적 효과에 대해 많은 연구자들이 동의하고 있음에도 불구하고 교수자 질문에 관한 연구와 비교하여 학습자 질문에 관한 연구는 상대적으로 부족하다(Chin & Brown, 2002). 이것은 학습자 질문에 대한 연구자들의 관심이 부족하기 보다는 실제 교수·학습 상황에서 학습자 질문 보다는 교수자 중심의 질문이 주로 나타나고 있기 때문이다. Dillon(1988)은 수업시간에 학생들이 질문을 거의 하지 않을 뿐만 아니라 지식을 추구하는 능동적인 행동조차 거의 하지 않는다는 연구결과를 보고하였고, Graesser & Person(1994)는 교수자에 의한 질문이 수업에서 제기되는 전체 질문의 96%를 차지하고 있다고 지적하였다. 또한 양미경(2002)의 연구에서도 학생들은 질문이 있을 경우 자유롭게 제기하는가에 대한 답변으로 '질문이 있어도 하지 않는다.'가 62.5%로 가장 높았고, '교과 관련 내용일 경우에만 질문을 한다.'는 24.9%, '무엇이든 의문이 생기면 질문한다.'는 12.5%에 불과한 것으로 나타났다.

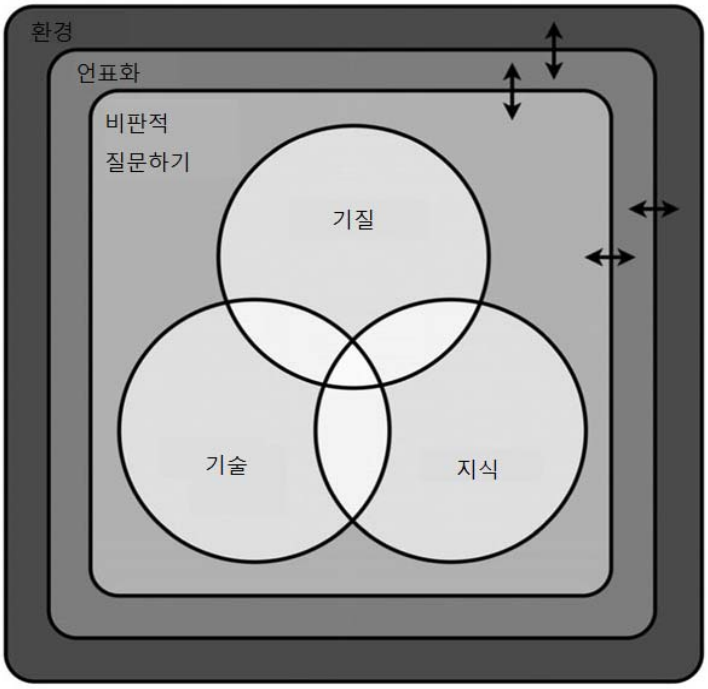
Miyake & Norman(1979)은 학습자 질문이 저해되는 요인으로 학습자의 인지적 요인을 제시했는데, 학습자가 질문을 할 만큼 충분한 선행지식이 없기 때문이다. 또한 양미경(2002)은 수업시간에 학생들이 질문을 제기하지 않는 이유를 조사한 결과, '모르는 것을 분명하게 표현하기가 어려워서'라는 반응이 18.8%로 가장 많았고 그 외에 '학생이 많아 용기가 나지 않아서'(12.9%), '질문을 했다가 창피를 당하거나 기분 나빴던 경험이 있어서'(10.0%)로 나타났다. 즉, 언어적 표현력 부족, 용기 부족, 주변 의식과 같은 학습자의 인지적·정의적 특성이 질문 활동을 저해하는 것으로 볼 수 있다.

한편, Karabenick & Sharma(1994)는 교수자가 질문을 독려하고 유익한 대답을 하는 등의 우호적인 반응을 하는 것이 학습자 질문을 활발하게 하는 요인이 된다고 제시했다. 류지현·조형정·윤수정(2007) 역시 질문에 대한 교수자의 반응, 수업문화, 동료학습자 등의 학습자 외적 요인을 학습자 질문 생성에 영향을 주는 요인으로 밝히고 있다. 황청일(2011)은 대학의 교수·학습 상황에서도 학습자들이 마음속에 내재된 질문이 있음에도 불구하고, 왜곡된 학습자의 역할과 질문에 대한 잘못된 이해, 그리고 질문에 대한 교수자의 지지와 환경적 지지의 부정적인 경험으로 교수자에게 실제로 언표화하여 질문을 하지 않는다고 보고하였다. 따라서 교수자는 학습자 질문을 촉진하기 위해 올바른 학습자의 역할과 질문의 의미를 규명하고, 학습자의 인지적 갈등을 통한 마음속에 질문을 생성하도록 유도한 후, 학습자들에게 긍정적인 교수자 지지와 환경적 지지를 제공함으로써 학습자들이 실제로 질문할 수 있도록 도와주어야 한다고 하였다.

2. 협력적 질문 만들기

Pedrosa-de-Jesus(2014)는 화학, 생물 수업을 듣는 네 명의 대학생을 대상으로 한 사례연구를 통해 단지 학습자 질문을 분류하는 것에서 더 나아가 비판적 질문하기의 요소와 질문을 하는 환경적 영향에 대한 모

델을 [그림Ⅱ-1]과 같이 제시하였다.



[그림 Ⅱ-1] 비판적 질문하기의 요소와 환경의 관계
(Pedrosa-de-Jesus, 2014)

그는 비판적 질문하기(critical questioning)를 학습자의 지식(knowledge), 기질(disposition), 기술(skill)로 구성되는 역량(competency)이라고 개념화하였다. 그런데 이러한 비판적 질문을 생성하는 것과 일반적인 강의나 교실 상황에서 언표화 하는 것은 다른 차원의 문제이다. 지식, 기질, 기술을 바탕으로 비판적 질문을 구성하였더라도, 다수의 학습자가 함께하는 대규모의 강의에서 그 질문을 발언하는 것은 학습자에게 장애 요소가 된다. 생성된 질문을 언표화하기 위해서는 학습자가 의미 있는 질문을 구성하고, 문제를 제기하고, 그 근거를 찾고, 권위에 도전해볼 수 있도록 하는 환경(context)이 구성되어야 하고, 환경에 대한 고려 없이는 비판적 질문하기를 이해할 수 없다고 하였다. 이 때, 환경은 교수·학습 전략, 학습을 함께 하는 교수자 또는 동료와

의 상호작용 특징을 포함한다.

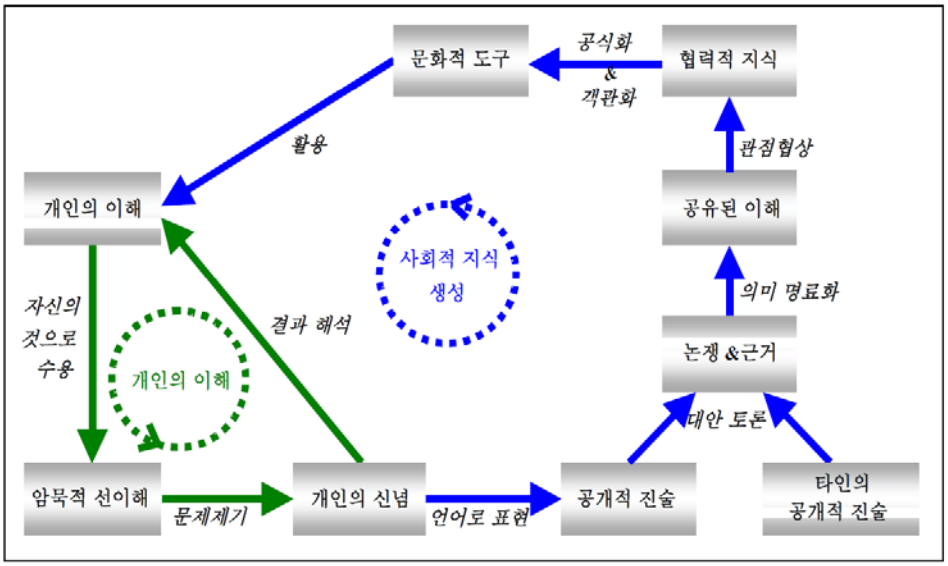
이러한 관점에 따라 본 연구에서는 학습자들의 활발한 질문 생성과 언표화를 위한 환경적 지지를 제공하고자 하였고 그 환경적 지지 기반 중 하나가 동료들과의 협력적 질문 만들기이다.

학습자 질문은 개인의 내면에서 질문이 생성되므로 개인의 제한된 경험이나 배경 지식에 따른 제한된 질문을 생성하게 되기 때문에 질문이 다양하지 못하고 반복적으로 동일한 질문을 생성하는 것에서 그칠 수 있다. 반면 협력적 질문 만들기는 2인 이상의 또래학습자가 함께 각자가 가지고 있는 질문을 직접 쓰고 말하며 공유하는 과정을 통해 자신의 생각을 확인하고 또래 학습자와 생각을 나눌 수 있어 더 발전된 질문을 재생성할 수 있다(김선정, 2013).

또한 소집단 활동 과정에서 발생하는 모든 활동을 동료들과 공유하고 개선해 나가면서 표출되는 사회적 차원의 반성적 사고인 협력적 성찰을 경험하게 된다. Brockbank와 McGill(1998)은 높은 수준의 비판적 사고를 목적으로 한다면 개인적 성찰로는 충분하지 않으며, 성찰 과정에서 다른 사람들과 상호작용해야 한다고 주장하였다. 또한 Lee(1999)는 협력적 성찰에서는 자신의 생각을 정교화하고, 다른 사람의 아이디어에 도전하고, 공적으로 의미를 협상하고, 메타인지적 사고와 같은 더 높은 수준의 사고를 실행할 기회가 개인적 성찰에 비해 더 제공되기 때문에 주관적이고 순환적인 사고에서 객관적이고 확산적인 사고로 이동하기 위한 좀 더 높은 수준의 학습전략이 될 수 있다고 하였다.

Vygotsky는 소집단으로부터의 사회적 영향이 개인의 인지적 발달을 이끈다고 하였다. 그는 인간의 고등정신 기능이 개인 간 상호작용으로부터 발달한다고 보았으며 발달의 매개는 기호 즉, 언어의 사용에 있다고 보았다(서현석, 2003). 개인의 발달을 이해하기 위해서는 필수적으로 개인이 일부분으로 속해 있는 사회적 관계들을 이해해야 한다는 것을 일관되게 주장하였으며 개인의 학습이나 정신과정을 이해하기 위해서는 전체적 상호작용 상황을 탐구해야한다고 하였다(강정순, 이승국, 이혜숙, 2006).

비슷한 맥락에서 Stahl(2000)은 학습을 사회적 과정으로 보고 개인적 지식과 사회적 지식 생성의 순환을 구성하는 복합적인 국면을 총체적으로 결합시킨 것으로, [그림 Ⅱ-2]과 같은 학습 모델을 제시하였다.



[그림 Ⅱ-2] 지식의 생성 과정(Stahl, 2000)

이 그림은 활동을 통해 인식하게 된 개인의 신념이 어떻게 언어로 표현되어질 수 있는지, 어떻게 다른 사람들 또는 공유된 문화와 상호작용하는 사회적 과정으로 이어지게 되는지를 나타낸다. 문화는 다시 개인의 이해로 이어지고 사고하는 방법, 동기유발 요인 등 다양한 영향을 미친다.

Stahl에 의하면 개인적 이해에서의 문제 상황을 내부적으로 해결하는 것이 항상 가능한 것은 아니며, 특히 다른 사람에 의해 유발된 문제 상황은 더욱 그렇다. 그렇기 때문에 사회적 과정으로 진입하게 되고 새로운 의미를 협력적으로 생성한다고 한다. 이 과정에서 학습자들은 초기의 개인적 신념을 언어로 표현하고 공개적 진술을 한다. 그는 이러한 과정의 순환적인 특성이 더욱 수준 높은 이해를 바탕으로 복잡한 문제를 더 많이 제기하게 한다고 보았다. 이 모델은 지식의 구성 과정

에서 개인의 인지적 측면과 사회적 상호작용의 영향을 반영하였다는 점에서 의미가 있지만 경험적인 검증을 거치지 않은 개념적 모델이라는 것에 한계가 있다.

이러한 관점에서 볼 때, 소집단 내에서 이루어지는 대화는 구성원들 사이의 상호작용을 통해 개인이 미처 생각하지 못했던 아이디어나 통찰력, 전략을 도출할 수 있고(Watson, 1931), 동료와의 언어적 상호작용을 통한 협력적 질문 만들기는 학습자가 소집단 내에서 지식을 점검하고, 탐색하고, 구성하는 과정을 돕는 학습 도구가 되는 것이다(김승현, 2014).

따라서 본 연구에서는 동료 학습자들과 함께 각자의 질문을 공유하고 정교화 하는 과정인 협력적 질문 만들기가 중심이 된 수업을 설계하고 실행하여 학습자 질문이 만들어지는 과정을 분석하고자 한다. 이때의 질문은 수업 시간에 다른 학습자들과 함께 의견을 나누고 토론할 수 있는 논의문제, 즉 논제를 말한다. 이러한 협력적 질문 만들기는 활발한 상호작용을 바탕으로 학습자의 주체적이고 능동적인 문제의식을 길러줄 것으로 기대된다. 또한 동료와의 상호작용은 더욱 수준 높은 이해를 유발하여 현상 또는 사실에 대한 비판적 사고를 통해 좀 더 고차원적인 질문을 하게 할 것이다.

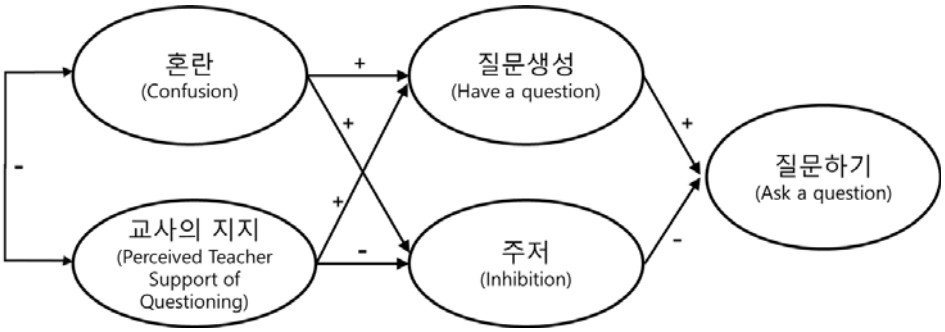
3. 질문의 생성과정

질문을 만드는 과정은 학습자의 이해 수준, 사고력, 동료 학습자와의 관계, 교수자의 성향 등 다양한 변인이 영향을 미칠 것이다.

이러한 질문의 생성과정에 대해 Van der Meji(1994)는 1단계로 이미 알고 있는 지식과 새로운 지식 사이의 불일치에서 생기는 당혹감, 2단계는 앞서 생긴 당혹감이 질문으로 형성되고 표현되는 단계, 3단계는 대답을 구하는 단계로 서술하였다.

Karabenick & Sharma(1994)는 질문을 하는 과정과 질문하기에서 교사의 지지를 구조화한 모델을 [그림 Ⅱ-3]과 같이 제안하였다. 이 모델에

의하면 교사의 지지는 학습자의 인지적 혼란을 감소시키지만 학습자의 인지적 혼란의 선행단계는 아니다. 또한 교사의 지지는 질문을 할 때 학생들의 주저함을 감소시키고 질문을 생성하도록 돕는다. 한편, 학생들의 인지적 혼란은 학생들이 질문을 생성하는데 직접적이고 긍정적인 영향을 준다. 또한 학습자의 이러한 혼란은 자신의 무지를 드러내는 것을 염려하여 질문하는 것을 주저하게 한다. 마지막으로 질문을 생성하는 것은 실제로 질문을 하는 것에 긍정적으로, 주저함은 실제로 질문을 하는 것에 부정적으로 직접 영향을 주고 질문하기의 선행 단계이다. 이 모델에 따르면, 교사의 지지는 학습자가 주저하지 않고 질문을 생성하도록 하여 학습자가 실제로 질문을 하는 것에 간접적으로 영향을 주는 것이다.

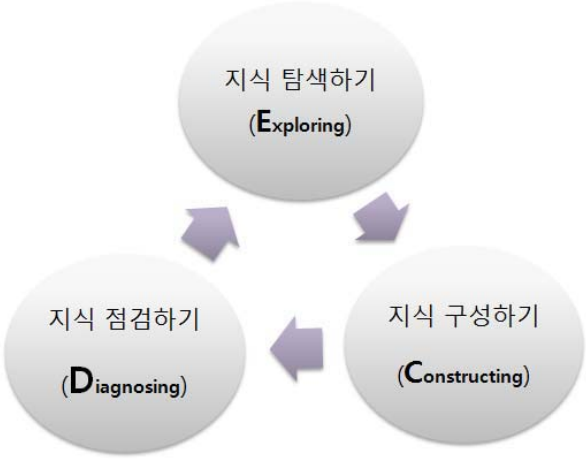


[그림 Ⅱ-3] 질문하기에서 교사의 지지와 질문을 하는 과정을 구조화한 모델(Karabenick & Sharma, 1994)

이 모델은 인지적 혼란으로부터 실제 질문을 하기 까지 학습자 개인의 질문의 과정을 구조화한 모델이다. 그러나 본 연구에서는 동료학습자와의 언어적 상호작용을 통해 질문을 생성하고 그러한 질문을 만드는 과정이 공유된 지식의 생성을 이끈다는 관점에서 협력적 질문 만들기의 전개 과정을 분석하기 위한 것으로 Karabenick & Sharma(1994)가 제안한 모델로는 설명할 수 없는 부분이 있다. 또한 학습자의 발화를 바탕으로 하여 질문 만들기의 분석을 하기 위해서는 더욱 세밀한 분석의 틀이 필요하다.

한편, 김승현(2014)은 ‘소집단 내에서 경쟁적이고 협력적인 상호작용

을 통하여 학습자가 공동의 지식을 구성해 나가는 대화’라고 학습 대화의 개념을 설정하고 [그림 Ⅱ-4]와 같이 ‘지식 점검하기’, ‘지식 탐색하기’, ‘지식 구성하기’의 3단계로 학습 대화의 전개를 도출하였다.



[그림 Ⅱ-4] 학습대화의 전개 단계(김승현, 2014)

‘지식 점검하기’는 학습자가 현재 가지고 있는 개인적인 지식을 확인하고, 문제를 분석하여 자신의 생각을 피력하는 단계로 학습 대화의 시작이며, ‘지식 탐색하기’는 학습자들이 지식 점검하기를 통해 공유한 지식을 발전시키는 단계이며, ‘지식 구성하기’는 학습 대화가 마무리되는 단계로서 학습자들이 논의를 바탕으로 새로운 지식을 형성한다는 점에서 의의를 가진다. 한편, 각 진행단계의 주요 기능과 발화 유형을 <표 Ⅱ-5>와 같이 정리하여 학습 대화의 전개 분석틀로 이용하였다.

<표 Ⅱ-5> 학습 대화 진행 단계의 주요 기능과 발화 유형

진행단계	주요 기능	발화 유형
지식 점검하기	설명하기	생각 나타내기
	문제 분석하기	문제 이해하기/ 개념 정의하기
지식 탐색하기	사고 자극하기	정보 요구하기/ 문제 제기하기
	반응하기	재진술하기/ 정당화하기
지식 구성하기	정리하기	요약하기/ 다시 설명하기/ 마무리 발언하기
	완성하기	개념 형성하기/ 내면화하기

본 연구에서 학습자의 질문 만들기는 학습자 간 및 학습자 내에서 교육적 대화를 하게 하여 학습을 이끄는 언어적 수단이라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 볼 때 협력적 질문 만들기 과정에서 일어나는 대화는 '학습 대화'라고 할 수 있고 <표 Ⅱ-5>의 분석 틀을 활용할 수 있다. 그러나 이 분석틀은 고등학교 문학수업에서 학습자의 토론을 분석하기 위한 분석 틀이므로 <표 Ⅱ-5>을 토대로 본 연구의 목적인 수학교육론 수업에서의 질문 만들기 과정을 분석에 맞게 분석 틀을 마련할 필요가 있다.

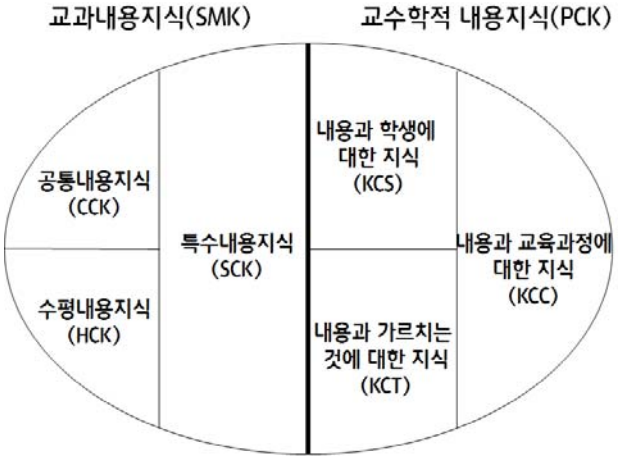
4. 교사지식에서의 수학교육학

일반적으로 교사가 자신의 교육활동을 위해 필요한 지식을 교사지식이라 한다. 미국수학교사협의회(National Council of Teachers of Mathematics[NCTM], 1991)는 "Professional Standards for Teaching Mathematics"에서 학교수학에서 교사의 역할의 중요함을 명시하고 교사교육의 중요성을 강조하였다. NCTM(2000)에서도 수학을 효과적으로 가르치기 위해서 교사는 수학 내용, 학습자로서의 학생들 및 교수전략을 알고 이해해야 한다고 제시하며 교사의 역할과 지식의 중요성을 강조하고 있다.

이러한 교사의 지식은 여러 학자들에 의해 다양한 관점에서 논의되

어 왔다. Shulman(1986)은 가르치는 일이 전문성 있는 일임을 강조하며 교사에게 필요한 지식을 교과내용지식(subject matter knowledge[SMK]), 교수학적 내용지식(pedagogical content knowledge[PCK]), 교육과정지식(curricular knowledge[CK])으로 분류하였다. 이 중에서도 PCK를 일반인과 구별되는 교사의 전문성을 가장 분명하게 드러내는 지식이라고 주장하였다. 그에 의하면 PCK는 학생들이 어떤 주제를 이해할 수 있도록 표현하고 조직하는 방법에 대해 아는 것과, 학습에서 학생들에게 어떤 오개념이 있는가에 대한 이해를 포함한다고 할 수 있다(고희정, 2013).

Hill 외(2005)는 가르치는 상황에서 수학 교사들에게 필요한 지식을 수학 교수 지식(Mathematical Knowledge for Teaching[MKT])으로 개념화 하였다. MKT는 범교과적 성격은 지닌 PCK와 수학교과의 특성은 고려한 PCK를 모두 포함하는 것으로 그 하위 영역을 [그림 Ⅱ-5]과 같이 세분화하였다(Ball et al., 2008).



[그림 Ⅱ-5] MKT의 하위영역(Ball et al., 2008)

MKT의 하위 영역은 크게 교과내용지식(SMK)와 교수학적 내용지식(PCK)으로 나뉜다. SMK는 다시 공통내용지식(common content knowledge[CCK]), 특수내용지식(specialized content knowledge[SCK]),

수평내용지식(horizon content knowledge[HCK])으로 나뉘는데 CCK는 수학수업이 아니더라도 여러 환경에서 볼 수 있는 지식을 의미하고, SCK는 수학을 가르치는데 필요한 고유의 수학지식과 기술을 의미한다. HCK는 어떤 수학 주제가 교육과정에서의 수학 내용과 어떻게 관련되어 있는지에 대한 인식을 의미한다. PCK는 내용과 학생에 대한 지식(knowledge of content and students[KCS]), 내용과 가르치는 것에 대한 지식(knowledge of content and teaching[KCT]), 내용과 교육과정에 대한 지식(knowledge of content and curriculum)으로 나뉘는데 KCS는 학생에 대한 지식과 수학에 대한 지식이 결합된 것으로 특정 수학 내용에 대한 학생들의 이해와 오개념을 파악할 수 있는 지식을 의미한다. KCT는 교수에 대한 지식과 수학에 대한 지식이 결합된 것으로 수학적 지식의 교수를 위해 수업 설계에 있어서 요구되는 수학적 지식을 의미한다. 예를 들면, 수학적 개념을 명확하게 전달하기 위해 수업을 잠시 멈출지, 계속 진행할지, 언제 새로운 질문을 던져야 할지, 언제 새로운 과제를 제시해야할지를 결정할 수 있는 지식이 바로 KCT이다.

Kwon & Ju(2012)는 이러한 교사 지식의 분류를 바탕으로 교과지식(content knowledge), 교과교육지식(PCK), 일반적인 교수지식(general pedagogical knowledge, GPK), 현장 교육실습(field experience, FE)이라는 4가지 기준으로 예비수학교사 교육을 분석하였다.

이러한 다양한 관점을 종합하여 볼 때, 수학교육학은 학생들의 심리학적, 교육학적 측면을 고려하여 교육과정에 근거한 수학적 지식을 어떻게 안내할 수 있을 것인가를 다루는 과정으로 PCK에 해당한다. 즉, 교과교육학 과목은 교육내용으로서의 지식과 그것을 유용한 지식이 되도록 가르치는 방법으로서의 지식을 통합한 실천 지향적 과목이다. 따라서 교과교육학 수업은 예비교사들이 교수학적 지식을 신장시킬 수 있는 교수·학습 방법 및 이론들을 실제와 접목하면서 제시해줄 필요가 있다(김갑성, 2011; 이광호, 2009).

그러나 김병찬(2008)에 따르면 초임교사들은 교과교육학 과정의 경험을 “내용도 불분명하고”, “방법도 불명확한”, “빈약한 것을 배우

는” 과정으로 기억하고 있으며, 대학에서 배운 교과교육학 지식을 학교 현장에서 거의 적용하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 교과교육학 과목이 교사 교육에 있어 필요하고 중요한 과목이라고 생각하고 있으며 현장으로 바로 연결될 수 있는 과목이라고 인식하고 있었다. 즉, 이들에게 교과교육학 과목은 “중요하고 의미 있는 과목이지만 제대로 배우지 못한 빈약한 과목” 인 것이다.

Chaille(1997)은 예비교사도 능동적이고 반성적인 이론 형성으로 스스로 이론을 구성해 나가며, 이론을 제대로 이해하기 위해서는 실제와 관련지어져야 한다고 주장한다. 즉, 이론들을 실제 수업 상황에 적용해 보고 반성적으로 검토해 보면서 스스로 지식을 구성할 수 있는 기회가 충분이 제공되어야 한다는 것이다. 또한 예비교사들의 학습은 사회적인 맥락에서 이루어져야 하며 동료와의 상호작용 즉, 공동 작업이나 토의의 등을 통해 사고와 경험을 공유할 수 있는 기회를 풍부히 가져야한다고 주장한다.

이연숙(2006)은 교사가 지닌 이론적 지식이 어떻게 실천적 지식으로 발현될 수 있는가가 중요하다고 지적하면서 예비교사교육에서 실천을 강조해야 한다고 주장하였다. 특히, 사범대학의 교과교육학 과목은 교과내용을 학생들의 심리학적, 교육학적 측면을 고려하여 교수 가능한 형태로 변화시키는데 필요한 실천적 지식이며, 이러한 실천적 지식이 또 하나의 이론적 지식으로 가르쳐져서는 곤란하다. 학습자로서의 예비교사가 능동적으로 수업에 참여하고, 스스로 문제를 형성하고 해결하며, 사고할 수 있는 능력을 가질 수 있도록 도와주는 것이 필요하다(Dierick & Dochy, 2001; Boud & Falchikov, 2006).

본 연구에서 교수자와 연구자는 학습자들이 제기한 질문을 바탕으로 전체 토론 질문을 선정하되 수학교육학 이론에 대한 질문을 학교 현장, 당면한 교육 문제와 연관 지어 생각해볼 수 있도록 구체적인 상황을 덧붙여 이론과 실제를 접목시킨 질문으로 다듬어 전체 토론문제를 제시하도록 하였다. 교수자에 의해 다듬어진 질문을 접하고, 학교 현장과 연결하여 이론을 적용해보는 과정에서 학습자들도 점차 이론과 실

제를 접목한 유형의 질문을 만들 것으로 기대된다. 이것은 곧 이론과 실제를 관련지어 스스로 수학교육학 이론을 구성해나가도록 하는 하나의 방법이 된다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구참여자

본 연구의 참여자는 서울특별시 소재 A대학교 재학생 중 1학기 수학교육론 수업을 수강하는 학생 30명이다. 이 수업은 A대학교 사범대학 수학교육과의 전공필수 과목이고 3학년 학생들을 대상으로 개설된 강좌이다. 수강생은 수학교육과 학생 25명, 물리ㆍ천문학부 학생 1명, 지구과학교육과 학생 1명, 지리교육과 학생 1명, 위탁연수과정 중에 있는 현직 교사 2명으로 구성되어 있다. 수강생들 중 대부분은 본 연구의 교수자에게 1학년 때부터 수학 및 연습, 정수론, 복소변수함수론 강의를 수강했으며, 교수자와의 레포가 잘 형성되어 있다.

한편, 교수자는 평소 정수론, 미분방정식, 복소변수함수론 등 교과내용학 강의에서도 탐구 중심의 수업을 설계하여 실천하고 있으며, 학습자 중심의 교육을 위해 항상 새로운 시도를 해왔다. 이러한 경험을 바탕으로 학습자의 탐구 중심 수업 설계 및 실행에 대해 교사를 대상으로 한 강연을 하거나 학술대회에서 강연을 하는 등 학습자 중심 교육에 대한 전문성을 갖추고 있다. 또한 평소 사범대학의 교육이 지나치게 이론 중심일 뿐만 아니라 이론과 실제의 연계성이 부족하고 이렇다 할 교수방법론이 없다는 비판에 대한 대안을 찾기 위해 노력하였다.

교수자는 위탁연수과정 중에 있는 현직교사 2명을 제외한 대부분의 수강생들이 가깝게는 교육실습을 앞두고 있는 학습자이고 더 나아가서는 미래의 교사인 점을 생각할 때, 실제 교육 현장에서 실질적인 도움이 될 수 있는 수학교육론 수업을 설계하기 위해 고민하게 되었다. 수학교육론 수업을 계획하고 설계하는 단계에서 교수자 중심의 강의식 수업, 학생에게 발표만 시키는 수업 등 천편일률적인 교수법으로는 사범대학 교육에 대한 이러한 비판들을 극복할 수 없다고 판단하였고, 그에 대한 대안으로 학습자 질문 만들기가 중심이 되는 수업을 생각하

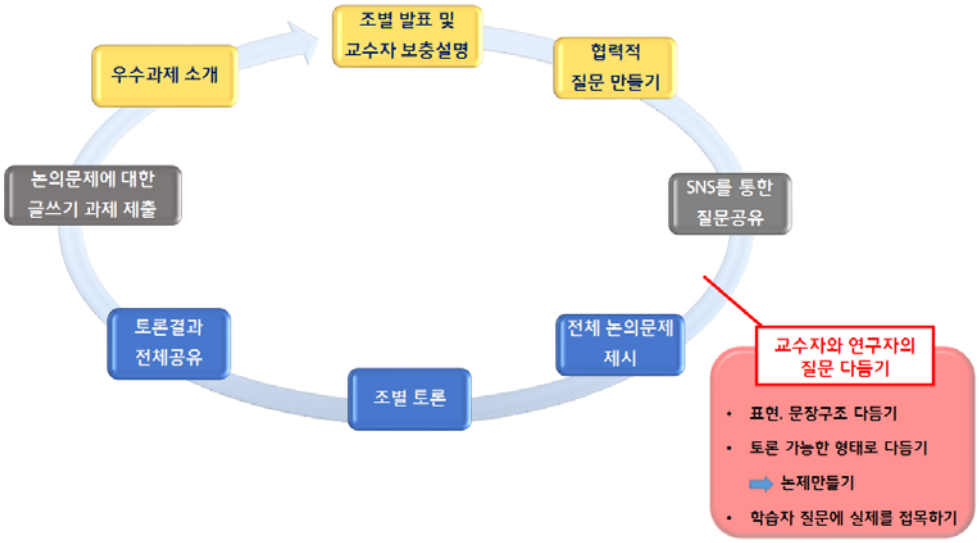
게 되었다. 연구자는 교수자와 함께 학습자 질문 만들기가 중심이 되는 수학교육론 수업을 계획하고 설계하였으며, 한 학기의 수업 진행에 대한 오리엔테이션을 포함한 15주의 수업을 참여 관찰하였다.

2. 연구절차

이 연구는 학습자의 협력적 질문 만들기 활동이 활발하게 이루어질 수 있도록 구성된 수학교육론 수업 실천 사례를 대상으로 한다. 이때의 실천사례는 협력적 질문 만들기 활동이 중심이 되는 수업을 계획하고 보완하여 진행해 나가는 과정 전체를 의미한다. 연구 절차는 이 과정을 모두 포함하여 네 단계로 이루어진다.

2.1. 수업 설계

한 주에 90분씩 2차시의 수업을 하나의 세트로 하여 15주 동안 진행되었고, 각 주제별 2차시의 수업은 [그림 Ⅲ-1]과 같이 설계하였다.



[그림 Ⅲ-1] 수업의 구조

1차시는 수업 주제에 대한 해당 조의 발표, 교수자의 보충설명 및 정리, 협력적 질문 만들기 활동으로 이루어지고, 1차시 수업 후, 학습자들은 SNS를 통해 각 조에서 선정한 질문을 공유하게 된다. 2차시는 전체 논의 문제 제시, 조별 토론, 토론결과 전체 공유로 이루어지고 2차시 수업 후, 학습자들은 토론 결과를 바탕으로 논의 문제에 대한 글쓰기 과제를 온라인 과제함에 제출한다.

수학교육론에서 다루는 각 주제별 내용은 교수자의 강의가 아닌 학생들의 조별 발표로 이루어진다. 수업에 대한 전반적인 안내가 이루어지는 첫 시간에 한 학기 동안 다루게 될 주제에 대해서 설명하고, 학생들은 본인이 흥미 있고 관심 있는 주제를 선택하여 3인이 1조가 되어 발표를 맡게 된다. 발표의 형식이나 구성은 특별한 제약 없이 발표를 맡은 학생들이 주체가 되어 조원들의 결정으로 이루어지되, 교수자는 발표를 하기 전 사전 면담을 통해 발표자들이 필요로 하는 다양한 자료를 지원하고 조별 협의 과정에 함께 참여하여 부족한 부분에 대한 조언을 하는 등 조력자로서의 역할을 한다. 또한 학생들의 조별 발표가 끝난 뒤, 부가적인 설명이나 추가 자료가 필요한 부분에 대하여 교수자가 보충설명을 한다.

[그림 Ⅲ-2] 조별 발표 및 강의자의 보충 설명

한편, 대학수업에서 학습자의 질문저해 요인에 대해 분석한 황청일(2011)의 연구에 의하면 학습자가 내재된 질문을 표출하지 않는 이유

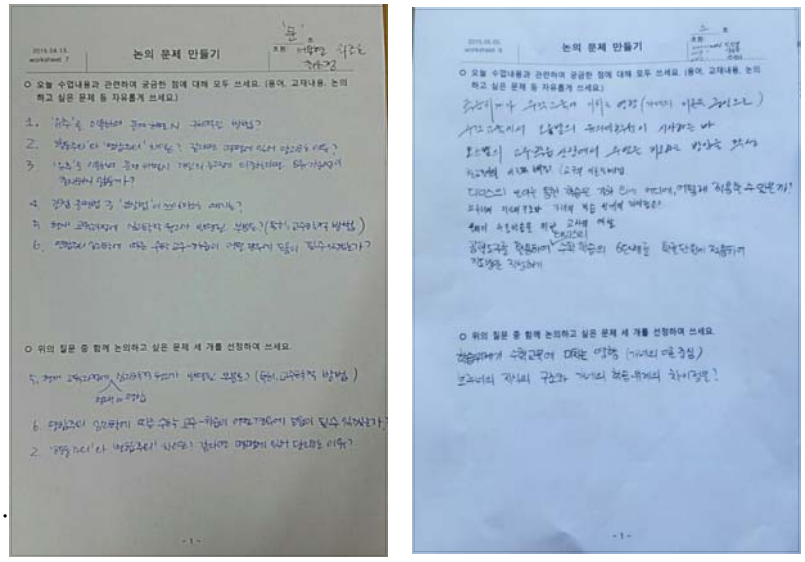
로 52.9%가 환경적 관련 요인을 꼽았으며 환경적 요인 중에서도 '학습자가 너무 많아 용기가 안난다.', '질문 하는 분위기가 형성이 되어 있지 않다.'는 의견이 270명 중 136명으로 대부분을 차지하였다. 26.9%는 교수자 관련 요인을 꼽았는데 구체적으로 '교수님이 무섭고, 질문하는 것을 싫어하시는 것 같다.' '교수님이 질문을 할 기회를 안주신다.', '질문했다가 교수님께 창피를 당했던 경험이 있다.'등의 의견이 있었다.

따라서 본 연구에서는 내재된 질문을 자유롭게 표출할 수 있는 환경을 제공하도록 하였다. 학생들의 발표와 교수자의 보충 설명이 끝난 후, 수업시간 중 20분 이상의 시간을 할애하여 질문 만들기 시간을 따로 가지도록 하였다. 이 때, 질문 만들기 활동은 개별적으로 이루어지거나 교실 전체의 학생과 함께 이루어지는 것이 아니라 매주 랜덤 추첨에 의해 3인이 1조가 되도록 조를 구성하여 협력적 질문 만들기 활동을 하도록 하였다. 이것은 전체 학급을 대상으로 질문을 할 때 '학습자가 너무 많아 용기가 안난다.'라는 의견에 대한 대안으로 소규모의 집단을 구성하여 개개인이 충분히 발언의 기회를 가지면서, 조원들과 활발한 상호작용을 통해 자유로운 질문 만들기가 이루어질 수 있는 환경을 제공한 것이다. 또한 교수자는 협력적 질문 만들기에서 학습자의 질문을 귀 기울여 경청하고, 어떤 유형의 질문도 가능하다는 허용적이고 긍정적인 태도를 학습자들에게 표현하도록 하였다.

[그림 Ⅲ-3] 협력적 질문 만들기 모습

학생들에게는 질문을 쓸 수 있는 워크시트가 제공 된다. 워크시트는 두 개의 섹션으로 나누어져 있는데 첫 번째 섹션은 브레인스토밍을 통해 각자 떠오르는 질문을 자유롭게 이야기하고, 모든 질문을 쓰도록 되어 있고, 두 번째 섹션은 자유롭게 떠올린 질문들 중에서 2차시 수업에서 함께 논의할 문제를 선정하도록 되어 있다.

각 조에서 작성한 질문 만들기 워크시트는 교수자에게 제출하며, 교수자는 워크시트에 제출된 질문을 수합한 후, 연구자와 함께 질문다듬기 작업을 거친다. 각 조의 대표는 조에서 선정한 질문을 수학교육론 수업을 듣는 수강생들이 모두 속해있는 SNS의 단체대화방에 올려 다른 조에서 어떠한 질문을 만들었는지 서로 공유하고, SNS상에서 다른 조의 질문에 대한 다양한 의견과 생각을 자유롭게 나눌 수 있도록 하였다.



[그림 Ⅲ-4] 질문 만들기 워크시트

학생들은 동료들과 함께 질문을 만드는 과정에서 수업 내용에 대해 함께 정리해보고 성찰하는 시간을 가질 수 있으며 조원들과의 토의를 통해 간단한 질문은 조 내부에서 해결하는 시간이 된다. 또한 질문을

함께 공유하고 만드는 과정을 통해 막연하게 가지고 있던 궁금한 점을 구체화할 수 있고, 개별학습자가 제기한 질문에 동료들의 생각이 더해져 더욱 명료한 질문으로 재구성된다. 다른 한 편으로는 스스로 미처 생각하지 못한 질문을 동료들의 질문을 통해 고민하게 됨으로써 사고를 확장시킬 수 있다.

연구자는 교수자와의 협의를 통해 1차시와 2차이 사이에 각 조별로 선정한 질문을 다듬고 선정하는 과정을 진행한다. 수학교육론 교과의 실천 지향적 성격을 고려했을 때, 수학교육론 이론을 이론 그 자체가 아니라 당면한 교육 문제, 학교 현장과 연관 지어 생각할 기회를 제공할 필요가 있다. 따라서 이 과정은 문장의 구조나 표현을 다듬는 작업뿐만 아니라, 학습자 질문에 실제를 접목하여 학교 현장에 적용하여 생각할 수 있는 문제로 다듬는 과정을 거친다.

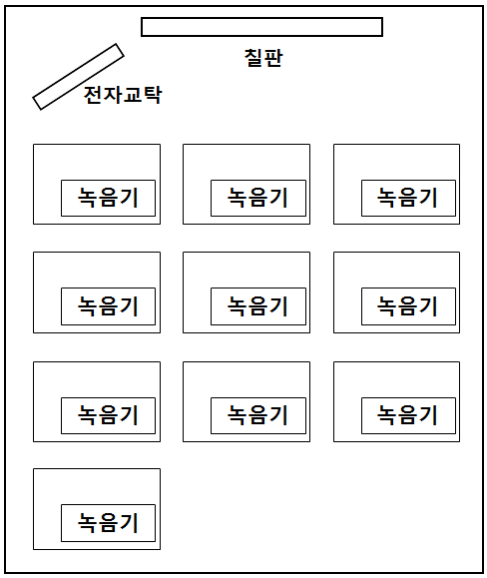
2차시 수업에서는 이러한 과정을 거쳐 전체 논의문제로 최종 선정된 세 개의 질문 중 조별로 하나의 질문씩 배정하여 대해 조별 토론을 한다. 조별 토론 후, 같은 질문에 대해 토론한 다른 조들과 함께 모여 토론에 대한 내용을 다시 한 번 공유하고 논의를 거친다. 이렇게 2차에 걸친 토론 과정을 거친 후, 세 개의 질문 각각에 대한 대표자의 발표로 교실 전체에서 토론 결과를 공유하게 된다.

[그림 Ⅲ-5] 조별 토론 및 전체 공유

또한 조별 토론과 전체 토론을 통해 토론 내용을 바탕으로 본인의 생각을 글로 정리하여 글쓰기 과제를 온라인 과제함에 제출한다.

2.2. 자료 수집

본 연구에서 실시된 모든 수업은 오디오 녹음을 통해 기록되었다. 15주 동안 진행된 수업 관찰의 주된 자료 수집 방법은 조별 오디오 녹음이었다. 실제 한 학기의 수업은 오리엔테이션을 제외하고 14주 동안 진행되었지만, 오디오 자료는 IRB 승인 이후의 6주 동안의 자료만을 수집하였다. 각 조마다 녹음기가 1대씩 배치되었으며, 수업의 전개 중 본 연구에서 초점을 맞추고 있는 질문 만들기 과정에 한하여 학생들의 대화를 녹음하도록 하였다. 이에 따라 수업별로 10개의 조에서 각각 15분 분량의 오디오 녹음이 MP3 파일 형태로 수집되었고, 각 파일은 날짜별 및 조별로 정리되었다. 이 자료들은 모두 연구자에 의해 텍스트로 전사되었다. 한편, 전체적인 교실 환경 구성은 [그림 Ⅲ-6]과 같다.



[그림 Ⅲ-6] 교실 환경 구성

하나의 상황 혹은 현상에 대한 심층적 이해를 추구하는 사례연구는 다양한 자료원으로부터 증거를 수집함으로써 신뢰성 있는 종합적인 관

점을 제공할 수 있다. 따라서 오디오 녹음 파일 외에도 최종적으로 선정된 질문을 써서 제출한 워크시트가 수집되었으며, 이는 날짜별, 조별로 정리되었다. 이밖에 연구자는 매 수업 후 강의자와 함께 학생들의 질문을 분석하고, 학생들이 선정한 질문을 다듬고, 질문 만들기 과정이 보다 활발하게 일어날 수 있도록 지원하기 위해 협의회를 가졌고, 학생들의 질문 만들기 과정을 관찰하며 포착한 현상이나 생각 등을 메모하였다. 이러한 추가적으로 수집한 자료들은 종합적인 해석을 위해 활용되었다.

한편, 협력적 질문 만들기 과정에 대해 어떤 생각을 가지고 있는지 알아보기 위해 본 연구에 참여한 예비수학교사들 10명을 대상으로 인터뷰를 실시했다. 인터뷰는 15주 동안의 수업이 모두 종료된 후 개별적으로 진행되었으며 반구조화된 회고적 인터뷰를 진행하였다. 또한 인터뷰 내용은 수학교육론 학습에 있어서 협력적 질문 만들기가 어떤 역할을 하는지를 뒷받침하기 위한 것이었으므로, 이러한 목적에 부합하는 개방형 질문을 사전에 구성하였다. 이에 본 연구에서는 <표 Ⅲ-1>와 같이 사전에 인터뷰 프로토콜을 조직하였다.

<표 Ⅲ-1> 인터뷰 프로토콜

- ‘수학교육론’이라는 과목의 목적이 무엇이라고 생각하나요?
- 본 수업은 ‘수학교육론’이라는 과목의 목적에 부합하는 수업이었나요? 그 이유는 무엇인가요?
- 각자 질문을 만드는 것과 비교하여 조별로 질문을 만드는 활동이 본인에게 어떤 영향을 끼쳤나요?
- 조별로 질문을 만드는 활동이 수학교육론 수업에서 가지는 의미는 무엇이라고 생각하나요?

사전에 조직한 인터뷰 프로토콜을 바탕으로 하되, 예비수학교사들의 응답에 따라, 필요한 경우 추가적인 질문을 하였다. 인터뷰 내용은 녹

음하였으며 연구자는 녹음자료를 핵심 아이디어에 따라 텍스트로 전사하였고, 두 번째 연구질문에 답하기 위해 수학교육론 학습에 있어서 협력적 질문 만들기의 역할을 도출하는 과정에서 분석에 대한 근거자료로 활용하였다.

2.3. 자료 분석

본 연구에서 오디오 자료 수집은 IRB 승인을 받은 이후의 6주의 오디오 자료만을 대상으로 이루어졌다. 이에 따라 6주 동안의 각 수업마다 10개의 조의 녹음 자료를 수집하였다.

자료의 분석은 근거이론(Creswell, 2010)의 방법을 이용하여 실시하였다. 근거이론은 연구자가 연구참여자의 관점에 근거한 과정, 행동, 상호작용의 일반적 · 추상적 이론을 추출하는 탐구전략으로 다단계에 걸쳐 자료를 수집하고 정보의 범주를 정제하고 상호 관련짓기가 포함된다(Charmaz, 2006; Strauss&Corbin, 1990). 이 전략의 특징은 생성되는 범주로 자료를 연속 비교하는 것이다.

우선 연구자는 오디오 녹음자료를 전사하며 협력적 질문 만들기 과정에 대해 전반적으로 살펴보고 깊이 있는 이해를 시도하였다. 녹음 상태가 좋지 않아 전체적인 논의 과정을 살펴볼 수 없었던 오디오 자료를 제외하고 19개의 전사록이 작성되었다. 전사록이 완성된 이후에는 전사록을 반복하여 면밀하게 읽으며 의미 있는 단위로 묶어보고 그에 대해 떠오르는 아이디어를 메모하였다. 이 단계에서는 연구 문제와 상관없이, 자료 그 자체가 드러내고 있는 가능한 모든 의미를 추출하고자 하였다.

이후 정리된 메모를 바탕으로 연구자가 잠정적으로 선정한 의미 단위에 따라 개방 코딩(open coding)을 시작하였다. 개방코딩은 면밀한 자료검토를 통해 현상에 이름을 붙이고 개념을 도출하고 범주화시키는 작업이다(Corbin&Strauss, 2014). 먼저 1주차의 협력적 질문 만들기 전사록을 코딩하는 과정에서 한 학생의 한 번의 짧은 발화만으로는 발화

의 의미나 역할을 정확히 파악할 수 없는 경우가 나타났다. 이러한 경우에는 분석의 단위를 '의미가 나타나는 연속적 발언'으로 하여 코딩하였다. 이를 통해 1주차 녹음 자료에 대한 오픈코드를 도출해낼 수 있었다. 1주차에서 도출된 오픈 코드를 바탕으로 2주차의 자료를 분석했다. 2주차의 자료에는 1주차 자료에서 나타났던 오픈코드 중 나타나지 않는 코드도 있었고, 1주차 자료에서는 도출할 수 없었던 코드가 추가적으로 나타나기도 하였다. 1주차와 2주차 자료 분석을 통해 도출한 오픈코드를 바탕으로 3주차의 자료를 분석했다. 이렇게 3주차까지의 자료 분석을 통해 생성된 오픈코드로 6주차까지의 자료를 분석하고 다시 검토하여 20가지의 오픈 코드를 구성할 수 있었다. 초기 개방코딩을 통해 구성된 오픈코드는 다음과 같다.

수업내용 단순질문, 수업내용 정리, 문제제기, 단순응대, 파생된 질문, 질문의도 및 배경, 이론과 관련된 교육경험, 질문 선정 요인, 동료의 발언에 대한 재진술, 명료화 요구, 지식 재확인, 자기발언 정교화하기, 옹호발언, 질문다듬기, 동료의 생각 물어보기, 다시 설명하기, 각자 이해한 내용 공유, 질문 만들기 독려, 되묻기, 반박하기

이렇게 구성된 오픈코드로부터 본 연구의 연구 질문을 고려한 상위개념을 도출하였고 성찰, 질문탐색, 정교화, 질문선정의 4가지 범주를 구성하였다. 이 과정에서 불필요한 코드는 삭제하였고, 지나치게 세분화된 코드는 통합하였으며 생성된 4개의 범주에 따라 다시 한 번 자료를 분석하였다. 이후 각 범주에 해당하는 코드를 재명명하고 각각의 코드에 대한 조작적 정의를 내렸다. 최종적으로 <표 Ⅲ-2>과 같은 코드가 도출되었고 자료의 분석에 사용하였다.

<표 Ⅲ-2> 자료 분석에 사용된 코드

코드		상세설명	예시
성찰 (R)	단순질문 (R1)	용어, 개념 등 교재의 내용 중	"선행조직자가 정확히 뭐였지?" "도구적 이해가 어떤 거죠?"

		이해가 부족한 부분에 대한 질문	“급진적 구성주의가 뭐였지?”
	설명하기 (R2)	본인이 이해한 내용에 대해 동료들에게 설명	“언어는 전달이 안된다고 하는 거지. 자기가 경험해서 얻어야 된다. 자기주도적인 걸 엄청 강조하는거야.” “직관주의가 그러니까 그거야. 경험주의랑 별개로...그러니까 자연수가 머릿속에 경험과 별개로 딱 생겼다 알 수 있는 거야. 그리고 그 직관에 의해서만 계속 논리를 전개한다는 거지.”
	경험공유 (R3)	각자 수업 주제와 관련된 교수-학습 경험을 공유	“나는 지금까지 준경험주의 교육을 받아본 적이 없어서. 그래서 사실 나한테 그게 익숙하지 않아서 그런 것 같긴한데...” “정수론 수업이 힘들어서 그렇지 싫지는 않았어요. ”
질문탐색(Q)	질문의도 및 배경 (Q1)	본인이 제기하고자 하는 질문의 의도 및 배경에 대한 설명	“지금 교육에서 얻을 게 있는 거를 뭔가 포기하는 게 있지 않을까? 그런 생각 때문에 제기를 해 본 거거든? 지금 하고 있는 교육이 선택될 만한 긍정적인 이유가 있었을 거 아니야.”
	문제제기 (Q2)	논의 문제제기	“평가의 적절성을 판정할 수 있는 규준은 어떤 것이 있을까?
	확장/파생 (Q3)	동료의 문제제기나 토의를 통해 확장/파생된 질문	“니 얘기 들으면서 생각난건데 (...)” “첫 번째 질문에서 확장해서 (...)”
정교화 (E)	정교화 요구 (E1)	동료의 발언에 대해 명료화, 구체화 요구	“배반적이라고 얘기했는데, 그게 뭘 의미하는 거야?” “어떤 의미를 가지는가? 무슨 의미를 가지는지 모르겠다는 거야 아니면 애들한테 가르쳐야 된다는 거야?”
	동료발언 재진술 (E2)	동료의 발언에 내용을 조금 부연하거나 구체화하여 재진술	“한마디로 현실적인 문제가 크다는 거죠?” “표현하시고 싶은 게 대략적으로... 강의방식에서 발견학습을 어떻게 적용할 것인가?”
	자기발언	동료의 명료화	“적용하기 어렵다기 보다는..적용했을

	정교화 (E3)	요구, 협력적 성찰을 통해 본인의 발언 구체화, 명료화	때 문제점이 생길 것 같다는 거죠. 적용하는 방법은 저기서 계속 얘기하고 있어요.” “그게 교육환경의 문제도 있을꺼고, 교과목의 문제도 있을 것 같거든? 또 단원에 따라 다른 것 같아. 어떤 단원인지도 생각해봐야 될 것 같아.”
	질문 다듬기 (E4)	워크시트 작성을 위해 문장을 명확하고 구체적으로 표현을 다듬는 과정	“그런데 과목이라고 하면 수학 내의 과목을 얘기하는 것인지, 다른 교과목을 얘기하는 것인지 헷갈릴 것 같아. 과목을 단원으로 고칠까?” “뭐라고 쓸까? 모델은 무엇이 있을까? 현장에서의 개선점 이런거..?” “저학년이라고 하면 좀 애매할 것 같은데...”
질문 선정 (C)	논의 없이 선정 (C1)	논의 없이 각자 질문 하나씩 선정	“각자 하나씩 질문 고르죠.” “어떤 거 하고 싶으세요? 저도 하나 골랐으니까 하고 싶은거 고르시면 될 것 같아요.”
	논의 후 선정 (C2)	논의를 통해 질문 선정	“이거랑 이거랑 어떤 게 더 좋을까요?” “저도 이 질문이 흥미롭기는 한데 논의를 통해서 해결책을 찾기엔 어려울 것 같기도 하고..근데 다른 측면으로 보면 (...) 좋은 것 같기도 해요.”

최종적으로 도출된 12가지 코드에서 일어난 실제 대화를 바탕으로 협력적 질문 만들기의 전개 양상을 구조화하고 구체적인 의미를 해석하였다. 근거가 미흡한 부분에 대해서는 학생들이 제출한 워크시트 및 인터뷰 등의 추가 자료를 바탕으로 보완하였다. 그 결과 연구질문 1을 통해 드러난 협력적 질문 만들기의 전개 양상에 의해 연구질문 2의 수학교육론 학습에 있어서의 협력적 질문 만들기의 역할을 도출할 수 있었다.

한편, 협력적 질문 만들기를 통해 만든 질문을 써서 제출한 조별 워크시트를 통해 학습자들이 11주 동안 만든 질문을 수집하였으며 기존의 질문 유형 분석틀로 분석하기 보다는 수집된 질문들을 바탕으로 하

여 비슷한 유형끼리 나누고, 유형 이름을 명명하여 질문을 분류하였다.

2.4. 타당도와 신뢰도

본 연구에서는 예비수학교사의 협력적 질문 만들기 전개 양상을 분석하고 수학교육론 학습에서의 협력적 질문 만들기의 역할을 분석하기 위해 자료를 질적으로 분석하였다. 질적 연구는 연구 현장이나 대상에 대하여 심층적인 자료를 수집하고, 연구자와 연구대상 사의의 상호작용을 통하여 형성된 간주관성(inter-subjectivity)을 토대로 해석을 시도한다. 또한, 자료수집의 방법 및 수집된 자료에 대한 해석 방법 등을 연구자 자신이 결정하기 때문에 연구자의 편견이 개입될 위험성에 노출이 되어 있는 것으로 보일 수 있다(나장함, 2006). 따라서 연구의 타당도와 신뢰도를 확보하기 위해 삼각검증(triangulation)을 적용하였다. 삼각검증은 단일연구, 단일자료, 단일 연구자로 인해 생기는 편견을 방지하기 위해 다양한 자료수집, 다양한 원천의 자료, 두 명 이상의 연구자를 구성하는 방법이다(Patton, 1990). 연구자는 오디오 녹음 외에 질문 만들기 워크시트, 인터뷰 등의 다양한 자료를 수집함으로써 자료수집에 대한 삼각검증을 하였다. 또한 자료의 해석에 있어서 연구자의 이해나 편견이 많은 영향을 미치기 때문에 반복적인 코딩과 코드의 수정을 거쳤고, 코딩에 대한 전문가 검토를 거쳤다.

Ⅳ. 연구결과

본 연구에서 실시한 수업에서 예비수학교사들은 발표를 맡은 모둠의 수업 내용 발표와 교수님의 보충 강의를 들은 후, 조원들과 함께 해당 수업 주제와 관련된 협력적 질문 만들기 활동을 하여 전체 논의에서 함께 논의하고 싶은 질문을 선정하는 활동을 하였다. 이러한 과정에서 나타나는 예비수학교사의 담화 분석을 통해 협력적 질문 만들기의 특징적인 전개 양상을 파악할 수 있었다. 이 장에서는 '성찰', '질문탐색', '정교화', '질문선정'으로 나타난 협력적 질문 만들기의 전개 양상을 기술한다. 그 후, 이러한 전개 양상 분석과 수업 후 진행된 인터뷰 및 최종 선정되어 교수자에게 제출된 질문의 특징을 근거로 예비수학교사의 수학교육학 학습에서 협력적 질문 만들기의 역할에 대해 설명할 것이다.

1. 예비수학교사의 질문 만들기 전개 양상

예비수학교사의 협력적 질문 만들기의 특성을 탐구하기 위하여 조별 논의가 진행되는 과정에 관심을 가지고 예비수학교사들의 실제 담화를 심층적으로 분석하였다. 그 과정을 분석하고 반복적으로 나타나는 양상들을 범주 합산한 결과, '성찰', '질문탐색', '정교화', '질문선정'의 4단계의 전개 양상이 파악되었다.

1.1. 성찰

본 연구에서 관찰한 대부분의 집단에서 예비수학교사들은 각자 또는 함께 수업 내용을 정리해보는 것으로 질문 만들기 과정을 시작하고 있었다. 이것은 개인이 습득한 지식을 확인하고 동료들과 공유하며 학습에 대한 성찰(reflection)이 일어나는 것으로 매우 중요하다. 성찰은 학

습자가 자신의 학습을 반성하고 평가하는 것으로 부족한 학습을 보완하기 위한 스스로의 계획을 세우는 고차적인 사고활동이다(장은호, 2007). 함께 논의하고 싶은 질문을 만들기 시작함에 있어 본격적인 질문탐색 단계 이전에 이러한 성찰이 일어나는 것을 실제 담화를 통해 관찰할 수 있었으며, 다음과 같은 세 가지 양상을 보였다.

첫째, 교재에 이미 나와 있는 용어나 개념에 대한 '단순질문하기'이다. '단순질문하기'는 다음 절에서 서술될 '문제제기'와는 구별되는 것으로 비판적 사고과정을 거치지 않고, 교재의 내용 다시 찾아보거나 조원의 설명을 통해 해결되는 질문을 하는 것을 말한다. 또한 자신이 습득한 지식이 맞는 것인지 확인하기 위한 과정이기도 하다.

모든 학생들은 함께 논의하고 싶은 질문을 만들기 위해 제일 먼저 교재의 내용을 다시 읽어보고 점검하는 모습을 보였다. "저는 아직도 형식주의가 어떤 느낌인지 뭔지 잘 와 닿지 않아요.", "준경험주의에서 '준'의 의미가 뭐지?", "도구적 이해가 어떤 거죠?"와 같은 단순한 질문을 통해 명확하게 정립되지 않은 용어나 개념을 되짚어보고, 본인이 이해하고 있는 것이 맞는지 동료와 함께 확인하는 것을 관찰할 수 있었다.

둘째, 스스로의 의문이나 동료의 질문에 대한 '설명하기'이다. 이것은 앞서 서술한 '단순질문하기'에 대한 응답으로 '설명하기'는 '단순질문하기'에 이어 연속적으로 일어났다. 수업 시간에 다룬 내용에 대해 동료가 질문을 하면 교재에 나와 있는 내용을 그대로 다시 읽어주거나 본인이 이해한 내용을 바탕으로 재해석하여 예를 들어 설명해주는 모습을 보였다.

<표 Ⅳ-1> 단순질문하기와 설명하기 대화

화자	대화
1	그런데 반영적 추상화를 통해서 얻은 지식이 또 새로운 경험이 될 수도 있는 건가?
2	응. 계속 반복돼. 반사돼서 반성하고 알았잖아. 그럼 그거를 다시 반사시켜서 반성할 수 있고, 이게 계속 순환돼.

1, 3	아.....
1	그리고 여기서 인지적 불균형을 느껴서 그거를 조절, 동화한다고 그랬는데 이게 오히려 불균형으로 인해서 붕괴가 일어날 수 있지 않을까?
3	그게 계속 반복되는 거야.
2	그니까 평형화 과정을 찾기 위해서 불균형이 오면 평형화 상태로 되기 위해서 조절이나 동화로...그런 기재로 아동이 노력하는 과정에서 인지 발달이 일어난다는 거지.
3	어, 맞어맞어. 여기 그렇게 나와 있어.

위 대화는 수학학습심리학의 피아제 이론과 관련된 질문 만들기 활동이 시작되는 단계의 대화이다. 1번 학습자가 피아제의 학습이론에 대해 본인이 이해한 것이 맞는지 확인하기 위해 질문을 하기도 하고 이해가 되지 않는 부분에 대해 질문을 하고 있다. 1번 학습자의 질문은 교재의 내용을 찾아보거나 조원의 설명을 해결될 수 있는 '단순질문하기'에 해당한다. 이에 2번, 3번 학습자가 교재의 내용을 바탕으로 본인이 이해한 내용을 설명하여 이에 대한 응답을 하고 있다. 이는 함께 논의하고 싶은 질문을 만들기 위한 본격 논의에 들어가기 전에 1번 학습자가 피아제의 학습이론과 관련된 부족한 학습을 보완하기 위한 과정이며 2번, 3번 학습자와 의견을 교환하면서 자신의 이해를 구체화시키는 것이다. 질문을 한 1번 학습자뿐만 아니라 그것에 대한 답을 하는 2번, 3번 학습자도 1번 학습자에게 설명을 하기 위해 교재 내용을 또 한 번 확인함으로써 스스로의 이해에 대한 성찰의 기회를 가질 수 있었다. 이러한 '단순 질문하기'와 '설명하기'는 수업을 통해 습득한 내용에 대한 심층적인 이해를 돕는 이론과 관련된 문제제기를 하는 발판이 되었다.

셋째, 수업시간에 다룬 내용과 관련된 '교육경험 공유하기'이다. 예비수학교사들은 동료들에게 본인의 교육경험에 대해 이야기하면서 수업 내용의 이해를 풍부하게 하고 동시에 수업 시간에 다룬 이론을 자신의 경험에 비추어 교육 현장에 적용시켜보는 시도를 하도록 하였다. 앞서 서술한 '설명하기'에서 질문을 한 동료의 이해를 돕고 좀

더 명확화하기 위해 예비수학교사들은 예를 들어 설명하는 모습이 포착되었다. 이렇게 예를 들어 설명하는 과정에서 자연스럽게 본인들이 지금까지 겪은 경험에 대해 이야기하게 되었다. 여기서 교육경험은 초등학교부터 대학교 재학 중인 현재까지 학습자로서의 경험도 있었고, 과외 아르바이트에서 학생을 가르친 교수자로서의 경험도 있었다. 아래의 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-2> 교육경험 공유하기 대화(1)

화자	대화
4	지금까지 대학교 수업 중에 구성주의식 강의라고 생각되는 수업 들은 적 있으세요?
5	아니요, 없어요. 칠판에 쓰고 받아 적고 그런 수업이 다였던 것 같아요. 혹시 있으세요?
6	구성주의인지는 모르겠는데....정수론 수업을 할 때, 수업이 발표거든요? 정수론에 정리가 많은데, 그 정리를 우리가 증명해 오는 게 숙제고, 와서는 본인이 증명한 것을 발표하는...
4	제가 받은 수업 중에는 전자기학 수업이.. 교수님이 설명도 하시는데, 그게 주가 아니라 중요한 주제들이나 질문을 던져주시고 조원들끼리 토론을 하는....반성을 위한...반성에 대해 평가...일주일동안 공부한 내용 중에서 본인이 이해하기 어려웠던 부분이나 의미있게 생각하는 부분에 대해서 정리하는...지금 우리가 하는 수업과 비슷한...
	(중략)
6	그럼 이런 얘기를 해볼 수 있겠네요...구성주의든 준경험주의든 그런 수업을 경험해 본 교사가 본인이 학교에 갔을 때 구성주의 수업을 구성하는데 많은 도움을 받고 잘 할 수 있는지에 대해서...대학교의 수학교육은 그러면 학생들에게 여러 가지의 수업을 적용시켜보아야 한다...이런 거? 그러니까 구성주의 수업을 받아본 교사가 나중에 본인이 교사가 되었을 때 구성주의 수업을 구성하는데 도움이 훨씬 많이 되는지…
4	당연히 yes 아니예요? 아닐 수도 있어요?
6	제가 생각하기에는 대학교에서는 ‘구성주의가 이거다.’를 가르쳐주지, 구성주의 수업을 해주고 준경험주의 수업을 해주는 것이 아니잖아요? 대학교의 교육방법에 대한 시사점을 줄 수 있지 않을까요?

이 대화에서 4번 학습자가 수업시간에 학습한 구성주의와 관련한 동료들의 교육경험을 물어보고 본인의 경험과 다른 동료의 교육경험을 공유하고 있다. 이러한 경험의 공유는 자연스럽게 구성주의가 적용된 수업의 장점과 단점에 대해 성찰하는 기회를 제공하고 더 나아가 6번 학습자가 구성주의를 적용한 교사교육과 관련된 질문을 떠올리도록 사고를 자극하는 계기가 되었다.

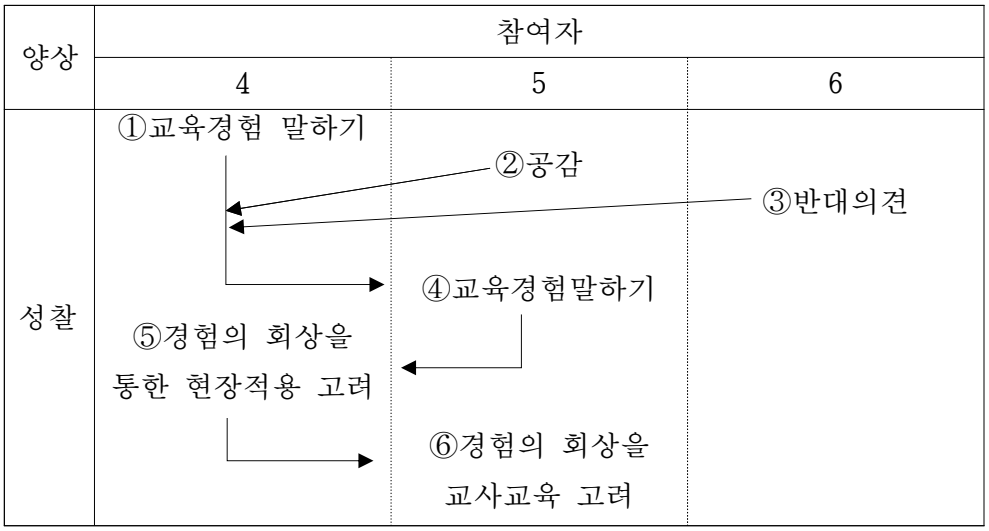
<표 Ⅳ-3> 교육경험 공유하기 대화(2)

화자	대화
7	맞아요. 준경험주의 수업모델이 좀 마음에 안들어요. ①정수론 때 이런 걸 했었는데 진도도 늦게 나가고... 되게 답답했어요. 맴맴 도는 느낌?
8	②딱 던져놓고 교사는 계속 기다려야 되니까... 적절한 발문들을 하지만, 그게 시간도 많이 소요되고...
9	그런데 이런 것들은 수업시간에 다루기 힘들다고 쳐도, 만약에 동아리 라던가 이번에 자유학기 되면은 그런데서 쓰면은 되게 좋을 것 같다는 생각이 드는데... ③나는 이거 긍정적으로 되게 좋게 봤는데...
8	④나는 지금까지 준경험주의 교육을 받아본 적이 없어서...그래서 사실 그게 나한테 익숙하지 않아서 그런 것 같긴 한데.. 예비교사 입장에서...예비교사가 됐을 때, 우리가 준경험주의 교육을 받아본 적이 없는데, 준경험주의를 적용해라, 이렇게 가면 힘들지 않을까?
7	정수론 수업이 싫지는 않았어요. 처음엔 좀 힘들었는데...⑤준경험주의를 실제로 현장에 적용하려면 현장이 좀 바뀌어야 할 것 같아요. 현장이 어떻게 바뀌어야 하는지도 좋은 질문이 될 것 같아요.
8	⑥그러면 그러기 위해 필요한 교사의 교육에 대한 문제도 생각해봐야 할 것 같아.

위 대화에서도 역시 7번 학습자는 본인이 생각하는 준경험주의가 적용된 수업에서의 학습 경험을 말하고 있다. 이에 9번 학습자 또한 실제 현장에서 준경험주의의 적용가능성에 대해 본인의 의견을 제시하였고, 마지막으로 8번 학습자도 본인의 교육경험을 회상하며 문제제기를 하기 위한 토대를 마련하고 있다. 7번 학습자와 8번 학습자는 이러한

교육경험 공유를 통해 현장이 어떻게 바뀌어야 하는지, 교사의 교육은 어떻게 해야 하는지 등의 함께 논의하고 싶은 문제를 떠올리게 된다. 조원들은 각자의 교육경험을 공유하고 그로부터 본인들의 생각을 이야기하며 자연스럽게 수업 시간에 배운 교육철학 이론을 경험에 대입해 보고, 교육철학 이론의 실제에의 적용가능성, 나아가 그에 따른 문제점에 대해 생각하였다. 이는 곧 이론과 실제의 연결고리를 만들도록 하는 것이다. 또한 동료의 옹호발언과 반대의견에 의해 생각이 발전되기도 하고 본인의 의견을 한 번 더 명확하게 표현하는 계기가 되기도 하였다. 이러한 대화가 전개되는 양상을 질문 만들기 담화지도[1]를 사용하여 도식화 하면 <표 Ⅳ-4>와 같다.

<표 Ⅳ-4> 교육경험 공유를 통한 이론의 실제 적용에 대한 고려



'단순질문하기', '설명하기', '교육경험 공유하기' 양상으로 나타난 성찰단계는 본인이 이해하고 있는 것이 맞는지 수업 내용을 다시 한 번 확인하며 부족한 부분을 파악하고, 습득한 이론을 자신의 경험

1) '질문 만들기 담화지도'는 Frederiksen, Roy, & Chen(1996)과 Green & Wallat(1981)이 시간 순서의 과정과 협력적 인지의 내용을 묘사한 'discourse maps'를 참고하여 본 연구에 맞게 재구성한 것이다.

을 토대로 한 실제에 적용해보는 과정을 통해 학습한 내용에 대한 비판적인 사고를 촉진시켜 예비수학교사들이 본격적인 질문탐색의 단계로 나아가도록 하는 발판이 되었다. 이 때, 단순질문하기와 설명하기는 이론에 대한 의문을 갖게 하였고, 교육경험 공유하기는 실제에 대한 의문을 갖게 하는 경향이 나타났다.

1.2. 질문탐색

질문탐색은 학습자 간의 상호작용을 통해 함께 논의하고 싶은 질문을 본격적으로 만들기 시작하는 단계이다. 예비수학교사들은 이 과정에서 성찰 단계를 통해 동료들과 공유한 지식을 바탕으로 논의하고 싶은 질문을 탐색한다. 성찰적 사고가 구체적으로 실천에 옮겨진 것을 탐구라고 본 Dewey(1933)의 관점에서 볼 때 '질문탐색' 단계는 본격적으로 탐구가 시작되는 단계라고 할 수 있으며 다음과 같은 세 가지 양상을 포착할 수 있었다.

첫째, 문제제기에 대한 '질문의도 및 배경 설명하기'이다. 본 연구에서 실시한 질문 만들기는 개인적으로 이루어지는 과정이 아닌 동료들과 조를 이루어 함께 하는 협력적 질문 만들기 과정이기 때문에 질문을 하기에 앞서 그러한 질문을 하게 된 배경이나 질문의 의도를 다른 동료들에게 설명하는 모습을 관찰할 수 있었다. 이러한 과정은 본인의 문제제기에 대한 동료들의 이해를 돕고 한편으로는 그 문제제기에 대한 공감을 얻기 위한 것이다.

둘째, 앞서 서술한 '질문의도 및 배경 설명하기'를 바탕으로 한 '문제제기'이다. 이것은 성찰 단계에서 나타난 양상인 '단순질문하기'와는 구분되는 것으로 '단순질문하기'가 교재에 나와 있는 내용을 바탕으로 습득한 지식을 회상하고 확인하기 위한 것임에 비해, 질문탐색 단계에서 나타난 '문제제기'는 성찰 단계를 통해 공유한 지식에 대한 비판적 사고과정을 통해 함께 논의하고 싶은 질문을 제기하는 것이다. 이러한 '문제제기'는 대부분의 논의과정에서 앞서 서술

한 ‘질문의도 및 배경 설명하기’에 이서 연속적으로 나타나는 것을 관찰할 수 있었다.

<표 Ⅳ-5> 질문 의도 및 배경 설명하기와 문제제기 대화

화자	대화
10	직육면체. 그러니까 초등학교에 상자모양이라고 얘기하고, 항상 상자모양을 골라봐라 뭐 이런 식으로 얘기를 했어요. 그런데 수학자들이 굉장히... 이렇게 부정확한 용어를 사용해? 얼마나 상자모양이 많은데, 상자모양이란 이런 말을 써가지고 혼란을 주지 말고 직육면체라고 하자 해서 2009에서 직육면체로 바뀌어 있어요. 이게 과연 수학적으로 바람직한지 이런 걸 생각해볼 필요가 있을 것 같아요. (이하생략)
11	반힐레가 집중을 한 게 그러면 우리가 사용하는 언어 입장에서 집중을 하고 있는 거예요?
10	아니, 걔의 경험세계에서 하는 거죠. 애들은 상자모양 그러면 직관적으로 상자모양 대충 애들이 생각하는 네모난 상자 이런 것들을 떠올리면서, 뭔가 그런 것에 대해서 비형식적인 조작들은 하는데…. 수학자들이 보기에는 아예 어렸을 때부터 정확한 언어를 주자 이렇게 얘기를 하고 있거든요. 어떻게 보면... 반힐레의 입장에 거슬러서 가는 건데…
11	그러네요..
10	교육과정에 이런 방향성에 대해서 논의를 좀 해보는 게 좋을 것 같아요. (중략) 한 번 논제로 해보는 게 좋을 것 같아요.

위의 대화를 살펴보면 ‘문제제기’를 하기에 앞서 ‘질문의도 및 배경 설명하기’가 인접쌍을 이루어 나타나고 있다. 10번 학습자는 반힐레의 기하학습 수준에서 각 수준에 존재하는 독특한 언어구조에 따라 수학적으로 엄밀하지 않은 용어의 사용에 대한 입장과 엄밀한 수학적 용어를 사용해야 한다는 수학자의 입장에 대하여 함께 논의해보고 싶다는 의견을 제시하기 위해 동료들에게 그 질문을 하게 된 배경과 의도를 예를 들어 충분히 설명하고 있다.

그런데 이러한 ‘질문의도 및 배경 설명하기’, ‘문제제기’는 그 자체로 끝나고 또 다른 문제제기로 진행되기도 하지만 본인 또는 동료

가 제기한 문제에 대해 논의하는 과정에서 논의가 확장됨에 따라 그 문제와 관련하여 파생된 문제가 제기되기도 하였다. 이것이 질문탐색 단계에서 나타나는 세 번째 양상인 '확장/파생된 문제제기'이다. 즉, 동료구성원들이 제기한 질문에 대해 논의하는 과정은 그것과 관련된 부가적인 요소나 미처 생각하지 못한 측면에 대해 다각적으로 고려하도록 학습자의 사고를 자극하여 원래의 질문에서 더 확장되거나 파생된 문제를 제기하도록 하는 모습을 보였다. 다음의 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-6> 확장/파생된 문제제기 대화

화자	대화
12	나는 일단, 문제해결이 주제잖아. 수학수업의 궁극적인 목표를 계속 문제해결이라고 하고 있는데, ①나는 그거에 대해서 물론 문제해결이 중요하다고는 생각을 하지만 그게 중심이 되고 그게 거의 100프로가 되어서는 안된다고 생각할 때가 가끔 있는 것 같아. 꼭 문제해결만을 이용해서 수학개념을 배우거나 수학적으로 증명을 하거나 정당화하거나 그런 게 꼭 문제해결만을 위한 게 아니라 우리가 지금 순수하게 배우는 그런 학문의 성격도 있는 거잖아. 사실 그 과정이 어디에 꼭 쓰여야 된다고 생각하지도 않은 게... 그게 아까 얘기한 수학을 도구로 쓰이냐 목적으로 쓰이냐의 그런 얘기인 것 같은데...
13	②.그래 맞아. 잠깐만, 아까 발표자가 했던 내용 좀....(발표자료와 교재 내용 다시 찾아봄)
12	③그 자체 목적으로만 봐도 충분히 의미 있는 학문이라고 생각하는데, 자꾸 도구로만 쓰이려는 것 같아서 좀... 그러니까 그런 방향에 대해서 얘기했으면 좋겠어.
	(중략)
14	④문제해결이 목표가 되어야하는가에 대한 얘기를 했으니까, 문제해결이 수학교육의 목표가 된다고 서로 합의한 상태라고 하면, 과연 문제해결능력을 기르는 것을 수학교육의 목적이라고 하면 문제해결능력을 수학교육을 통해서만 기를 수 있는 건가.. 문제해결능력을 다른 걸 통해서도 기를 수 있는데 왜 하필 수학을 통해서 기르려고 하는 건지... 예를 들어서 국어 같은 경우에도...(중략)

13　⑤아, 이 질문 괜찮다...

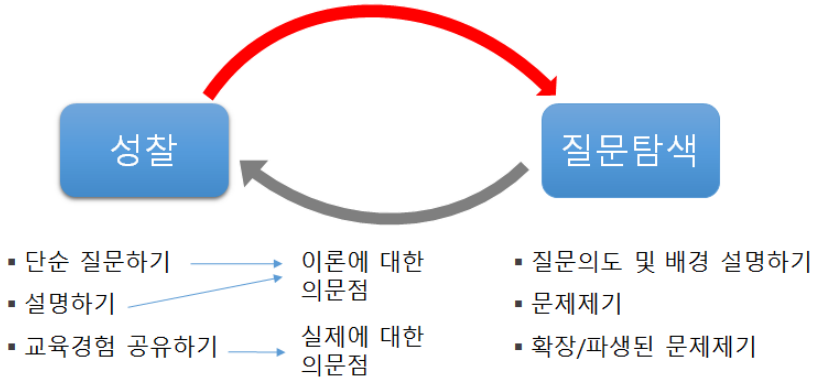
위 대화는 문제해결교육과 관련하여 함께 논의하고 싶은 질문을 본격적으로 만드는 질문탐색 단계를 보여주고 있다. 12번 학습자는 “문제해결이 수학교육의 궁극적인 목표인가?” 라는 문제제기를 하기에 앞서 그러한 궁금증을 가지게 된 배경과 그 의도를 동료들에게 충분히 설명하고 있다. 12번 학습자가 ‘질문의도 및 배경 설명하기’를 충분히 한 후 문제를 제기하였고 이것은 14번 학습자의 사고를 자극하여 “문제해결력은 수학교육을 통해서만 가능한가? 그렇다면 그 이유는 무엇인가?” 라는 확장/파생된 문제를 제기하도록 하고 있다. 그런데 이러한 질문탐색 과정 중에서 13번 학습자가 다시 발표 자료와 교재 내용을 확인하는 성찰 단계를 거치는 것을 관찰할 수 있었다. 즉, 성찰 단계를 거쳐 질문탐색 단계로 진행된 것인데, 질문탐색 과정 중 필요에 의해 다시 성찰 단계를 거치는 양상도 보였다. 이러한 대화가 전개되는 양상을 도식화 하면 <표 Ⅳ-7>과 같다.

<표 Ⅳ-7> 동료와의 상호작용을 통한 확장/파생된 문제제기

양상	참여자		
	12	13	14
질문탐색	①질문의도 및 배경 설명하기		
성찰		②지지, 성찰	
질문탐색	③문제제기	⑤지지	④확장/파생된 문제제기

이상에서 살펴본 결과 ‘성찰’과 ‘질문탐색’은 서로 영향을 주고받으며 협력적 질문 만들기 전체 과정에서 가장 큰 비중을 차지하고 있

었다. [그림 Ⅳ-1] 과 같이 단순질문하기, 설명하기, 교육경험 공유하기를 통해 성찰한 내용을 바탕으로 하여 서로의 의문점을 이야기하고 이것이 발판이 되어 본격적인 질문탐색을 하도록 하였다. 또한 질문탐색을 하는 과정에서 드러난 부족한 부분에 대해 다시 성찰을 하게 되는 순환구조가 나타나는 경우가 많았다.



[그림 Ⅳ-1] 성찰과 질문탐색의 구조

1.3. 정교화

정교화는 앞서 서술한 성찰, 질문탐색 과정을 통해 제기된 질문을 구체화, 명료화하는 과정이다.

정교화 과정에서는 먼저 '정교화 요구' 와 '동료발언 재진술' 과 같은 양상이 보였다. 예비수학교사들은 동료가 제기한 질문에서 명확하지 않은 부분에 대해 "무슨 의미를 가지는지 모르겠다는 거야, 아니면, 애들한테 가르쳐야 된다는 거야?", "교육적 적용이라는 게 구체적으로 어떤 걸 말씀하시는 건가요?" 와 같이 발언자에게 직접적으로 정교화를 요구하거나, "그러니까 한마디로 둘 사이의 관계를 알아보고 싶다는 거지?" 와 같이 좀 더 명확한 표현과 부연으로 동료의 발언을 재진술하는 것으로 동료가 제기한 질문에 대한 정교화를 시도하였다.

이러한 정교화 요구에 대한 응답으로 '자기발언 정교화' 양상이 관찰되었다. '자기발언 정교화'는 본인의 발언에서 사용한 용어에 대해 명확히 정의를 하거나, 예를 들어 다시 설명함으로써 동료의 정교화 요구에 대응하여 발언을 명확히 하고 구체화하는 것으로 나타났다. 아래의 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-8> 정교화 대화

화자	대화
15	그냥 든 생각인데...그냥 든 생각인데…. 이런 공학적 도구를 활용해서 수업을 진행하려면 아이들이 그 ①공학적 도구를 어떻게 조작할 수 있고 어떻게 쓸 수 있는지 배우는 시간도 또 따로 필요하잖아요.
	(중략)
	그런 거는 어떻게 해결할 수 있는가 그런 생각이 들었거든요.. 그랬는데, 질문을 어떻게 써야 될지..
16	②공학을 학습하는 것을 교육과정 상에...
15	그쵸. 그니까 사실 공학도구 자꾸 활용해라, 활용해라 하는데 ③그거에 대한 추가적인 걸 교육과정 자체에 넣어야 되지 않나...하는 거죠. 그거를 진짜 잘 활용을 하려면 그거에 대한 교육이 따로 필요하지 않나. 수업시간 내에서 이루어지기에는 좀 부족한 감이 있잖아요.
16	그럼 ④그 문제점을 어떻게 해결해야 될지 논의해보자 이렇게? 수학교육에서의 공학적 도구를…
15	⑤수학교육에서 공학적 도구 조작하는 방법 자체를… 방법에 대한 교육. 이 추가적으로 필요하지 않은가? 아, 이렇게 쓰면 질문이 안되죠. 잘 좀 만들어 주세요.
	(계속해서 질문을 다듬는 과정에 상당히 많은 시간을 할애함.)
16	⑥수학교육 과정에서 어떻게 효과적으로 적용할 것인가? 질문의 요지가 뭐지?
	(15번 학습자의 계속적인 부연설명)
16	나쁘진 않은데, 질문을 어떻게 구체적으로 쓰질 못하겠어.
15	⑦수학교육에서 학생들이 공학적 도구의 조작법을 익히는데 걸리는… 추가적인 시간. 요구되는 시간을 어떻게 해결할 수 있는가?

위 대화는 공학적 도구의 사용과 관련된 질문 만들기 과정 중 정교

화 단계를 잘 보여주고 있는 대화이다. 15번 학습자가 공학적 도구를 수업에 활용하기 전에 그 도구를 조작하는 방법에 대해 교육하는 것에 대한 필요성을 다소 긴 호흡으로 생각이 명확하게 정리되지 않은 채 이야기하고 있었다. 이에 논의의 초반에는 16번 학습자가 직접적으로 15번 학습자에게 정교화 요구를 하기 보다는 15번 학습자의 발언 내용을 정리하여 재진술을 하고 있는 모습을 보였다. 그렇게 16번 학습자의 재진술을 들으며 15번 학습자는 정리되지 않은 본인의 생각을 점차적으로 정리하고 발언을 정교화하게 된다. 또한 16번 학습자는 함께 질문을 다듬는 과정 중에 "질문의 요지가 뭐지?"라는 발언으로 15번 학습자에게 직접적으로 정교화를 요구하기도 했다. 질문을 제기한 15번 학습자는 16번 학습자의 정교화 요구에 의해 본인의 생각을 좀 더 명확하게 정리하여 드러내고 있음을 관찰할 수 있었다.

또한 본 연구에서 진행한 협력적 질문 만들기는 조별 논의를 통해 대화 당사자들 사이에서만 질문의 명료화가 이루어지고 끝나는 것이 아니라, 학급 전체 구성원과 공유하기 위해 질문을 글로 표현해야 했기 때문에 더 명확한 용어를 사용하려고 하고, 문장을 명료하게 표현하기 위해 계속해서 질문을 다듬는 과정이 나타났다.

정교화 과정 또한 논의하고 싶은 질문을 개인이 떠올리고 교수자를 통해 답을 얻거나 각자 과제로 해결하는 것이 아니라 동료들과의 논의를 거쳐 질문을 만들고 선정하는 협력적 과정이 있기 때문에 나타나는 양상이다.

자신의 생각을 상대방에게 분명하게 전달하는 과정에서 '정교화 요구', '동료발언 재진술', '자기발언 정교화'를 통해 1차적인 정교화 과정이 일어난다. 또한 논의를 통해 제기된 질문들을 워크시트에 작성하여 제출하고 최종 선정된 질문을 SNS를 통해 공유하도록 하였기 때문에 질문을 글로 쓰는 과정에서 정확한 표현과 문장의 구조로 질문의 형태를 다듬는 '질문다듬기'라는 2차적인 정교화 양상이 나타났다.

'정교화 요구', '동료발언 재진술', '자기발언 정교화', '질

문 다듬기’를 거쳐 전체에게 공유된 “수학교육에서 공학적 도구의 조작법을 학생들에게 가르치기 위해 수학 교육과정을 어떻게 편성해야 할까?”라는 최종 질문이 만들어지기까지 질문이 정교화 되는 과정을 구체적으로 나타내면 <표 Ⅳ-9>와 같다.

<표 Ⅳ-9> 최종 제출된 질문으로 다듬어지는 과정

양상	참여자 15	참여자 16	질문 내용
정교화	①초기 질문제기		“이런 공학적 도구를 활용해서 수업을 진행하려면 아이들이 그 공학적 도구를 어떻게 조작할 수 있고 어떻게 쓸 수 있는지 배우는 시간도 또 따로 필요하다. 그런 거는 어떻게 해결할 수 있는가 그런 생각이 들었다.”
		②재진술	
	③정교화		“공학적 도구 활용에 대한 추가적인 걸 <u>교육과정</u> 자체에 넣어야 되지 않나.”
		④재진술	
	⑤정교화		“<u>수학교육에서</u> 공학적 도구를 <u>조작하는 방법</u> 자체를… 방법에 대한 교육. 이 추가적으로 필요하지 않은가?”
		⑥정교화 요구	
	⑦정교화		“수학교육에서 학생들이 공학적 도구의 조작법을 익히는데 걸리는… 추가적인 시간. 요구되는 시간을 <u>어떻게 해결할 수 있는가</u>?”

▽

제출된 최종질문	**수학교육에서 공학적 도구의 조작법을 학생들에게 가르치기 위해 수학 교육과정을 어떻게 편성해야 할까?**

1.4. 질문 선정

질문 선정은 모둠별 논의에서 정교화 단계를 거쳐 완성된 형태의 질문 중 학급 전체 토의에서 함께 논의하고 싶은 질문을 선정하는 단계이다. 질문을 선정하는 과정은 모둠 마다 여러 가지 다른 양상을 나타내었다.

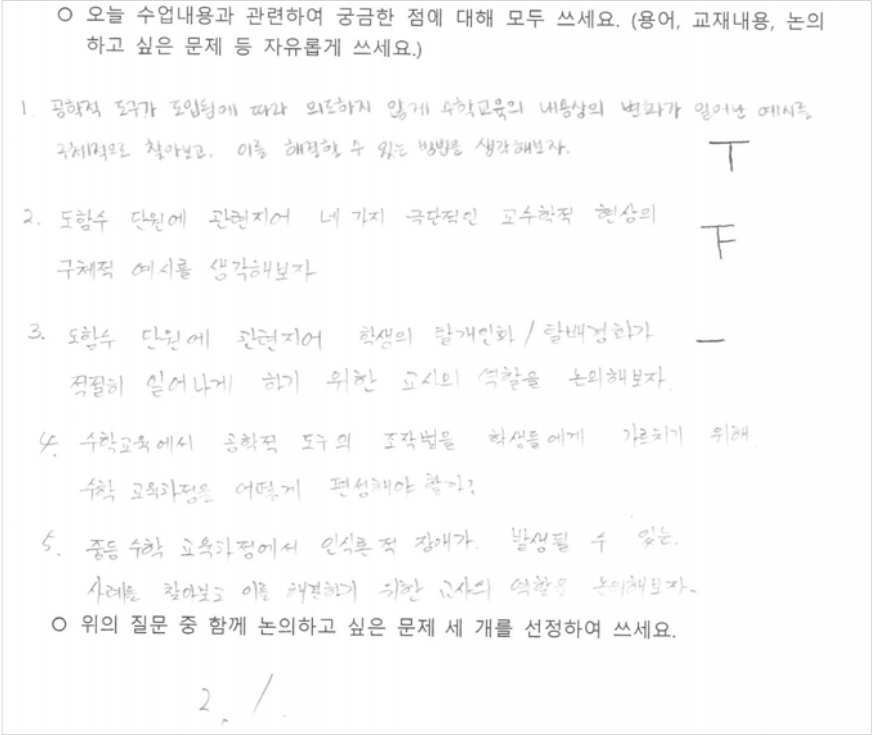
‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’단계에서 활발한 상호작용을 통해 질문을 만들었음에도 불구하고 질문을 선정하는 단계에서는 동료들과의 논의 없이 단지 개개인의 선호에 따라 각자 하나씩 질문을 선택하는 경우가 있었다. <표 Ⅳ-10>은 논의 없는 질문 선정을 하는 대화 중 하나 예이다.

<표 Ⅳ-10> 논의 없는 질문선정 대화

화자	대화
17	그럼 한 번 써볼까요, 세 개?
18	그래, 하나씩 고르지 뭐. 뭘 고를까...
17	난 맨 처음 꺼랑 이거 할래요.
18	난 이거.
19	저는.. 두 번째랑 세 번째 꺼요.

위의 대화에서는 세 명의 구성원이 논의 과정 없이 개인 선호에 따라 각자 두 개씩 질문을 선택하여 전체 논의문제를 선정하고 있다. 이것은 수업의 후반부에 협력적 질문 만들기가 진행되었고 질문 만들기가 끝나는 대로 각 조별로 수업이 종료되는 것이 이유이기도 했다. ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’까지 동료들과 상호작용하며 활발하게 논의를 진행하다가도 마지막 질문 선정에서는 빨리 수업을 끝내고 싶은 마음에 논의 과정 없이 서둘러 질문 선정을 하고 집에 가려고 하였다. 또는 질문을 선정하는 것은 협력적 질문 만들기의 과정으로 인식하지 않는 것이 원인이 되기도 했다. 이것은 협력적 질문 만들기 과정의 녹음 파일에서도 엿볼 수 있었는데, 정교화 과정까지 녹음을 하고, 질문 선정은 녹음을 하지 않는 경우에서 알 수 있다.

이렇게 논의 과정 없이 개인 선호에 따라 질문을 선정한 조의 질문 만들기 워크시트는 대부분 [그림 Ⅵ-2]과 같았다.


○ 오늘 수업내용과 관련하여 궁금한 점에 대해 모두 쓰세요. (용어, 교재내용, 논의 하고 싶은 문제 등 자유롭게 쓰세요.)

1. 공학적 도구가 도입됨에 따라 의도하지 않게 수학교육의 내용상의 변화가 일어난 예시를 구체적으로 찾아보고, 이를 해결할 수 있는 방법을 생각해보자. T

2. 도함수 단원에 관련지어 네 가지 극단적인 교수학적 현상의 구체적 예시를 생각해보자 F

3. 도함수 단원에 관련지어 학생의 탈개인화 / 탈배경화가 적절히 일어나게 하기 위한 교사의 역할을 논의해보자. —

4. 수학교육에서 공학적 도구의 조작법을 학생들에게 가르치기 위해 수학 교육과정을 어떻게 편성해야 좋을까?

5. 중등 수학 교육과정에서 인식론적 장애가 발생될 수 있는 사례를 찾아보고 이를 해결하기 위한 교사의 역할을 논의해보자.

○ 위의 질문 중 함께 논의하고 싶은 문제 세 개를 선정하여 쓰세요.

2. /

[그림 Ⅳ-2] 개인 선호에 따른 질문 선정 워크시트

워크시트의 첫 번째 항목을 보면 브레인 스토밍을 통해 떠오르는 질문을 모두 쓰고 있는데 질문 옆에 조원들이 선택한 질문에 표시가 되어 있다. 최종 질문을 선정함에 있어 논의 과정 없이 개인의 선호에 따라 투표를 통해 질문을 선정했다는 것을 알 수 있다. 따라서 두 번째 항목에 최종 선정된 질문의 표현을 정돈하거나 다시 쓰지 않고 첫 번째 질문 목록의 번호로 최종 선정한 질문을 표기하였다.

반면 어떤 질문을 선정하면 좋을지에 대해 단순히 개인 선호에 의해 투표를 하는 것이 아니라 각자 특정 질문을 선정하고 싶은 이유에 대해 설명을 하기도 하고, 특정 질문은 선정하고 싶지 않은 이유에 대해 설명하기도 하였으며 구성원 모두의 합의를 거쳐 질문을 선정하는 모

습이 나타나는 모둠도 있었다. 다음의 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-11> 논의를 통한 질문 선정 대화

화자	대화
20	세 개 고를까요, 이제. 이거 생각보단 쉬울 것 같은데... 통년별 교육과정을 보고서 연령대별로 어떻게 구성되어 있는지 그런 거를 볼 수 있을 것 같긴 하거든요?
21	유치원 교육과정을 볼 수 있으면 좋을 것 같긴 한데...
20	유치원이요? 근데 이게... 7에서 8세 이렇게 되어 있는 게 사실 만 나이라서... 우리나라 초등학교하고 딱 맞물려 있는 거예요.
22	이거랑 이거랑 어느 게 더 좋을까요? 비계설정이랑 잠재적 발달 영역을 알 수 있는 방법? 전 이게 좋을 것 같아요. 비계설정을 잘하기 위한 교사의 덕목.
21	교직실무에서 좀 배운 게 있는데…. 비계설정 잘하려고 활동을 많이 하잖아요. 예컨데 교구를 만들어가지고 가지고 노는 활동을 해요… 덧셈을 하기 위해 찰흙을 만들고 논다거나..그런데 이런 거를 교사도 직접 해봐야 된다고 하더라구요. 교사도 똑같이 초등학생처럼 찰흙을 가지고 놀아야 뭔가 나온다고...
22	아... 좋다..

위의 대화에서는 질문을 선정하는데 있어서 세 학습자 모두, 제기된 질문들에 대한 각자의 의견을 말하고 논의를 통해 질문을 선정하고 있다. 20번 학습자와 22번 학습자는 특정 질문을 선택하고 싶은 이유에 대해 설명하거나 동료의 생각은 어떠한지 묻고 있다. 이에 21번 학습자는 동료들이 선택하고 싶어 하는 질문에 대한 답을 예상해보면서 함께 질문 선정 과정에 참여하고 있다. 질문 선정은 성찰을 통해 질문을 탐색하고, 정교화 과정을 거친 후 이루어지는데, 위의 대화는 질문 선정 과정에서도 조원들 간에 논의가 이루어지면서 자연스럽게 다시 한번 명확하지 않은 개념에 대한 성찰과, 과거 교육경험을 통해 얻어진 관련 지식에 대한 성찰이 이루어지고 있다.

또 다른 모둠에서는 어떠한 논의 없이 개인 선호에 따라 각자 하나

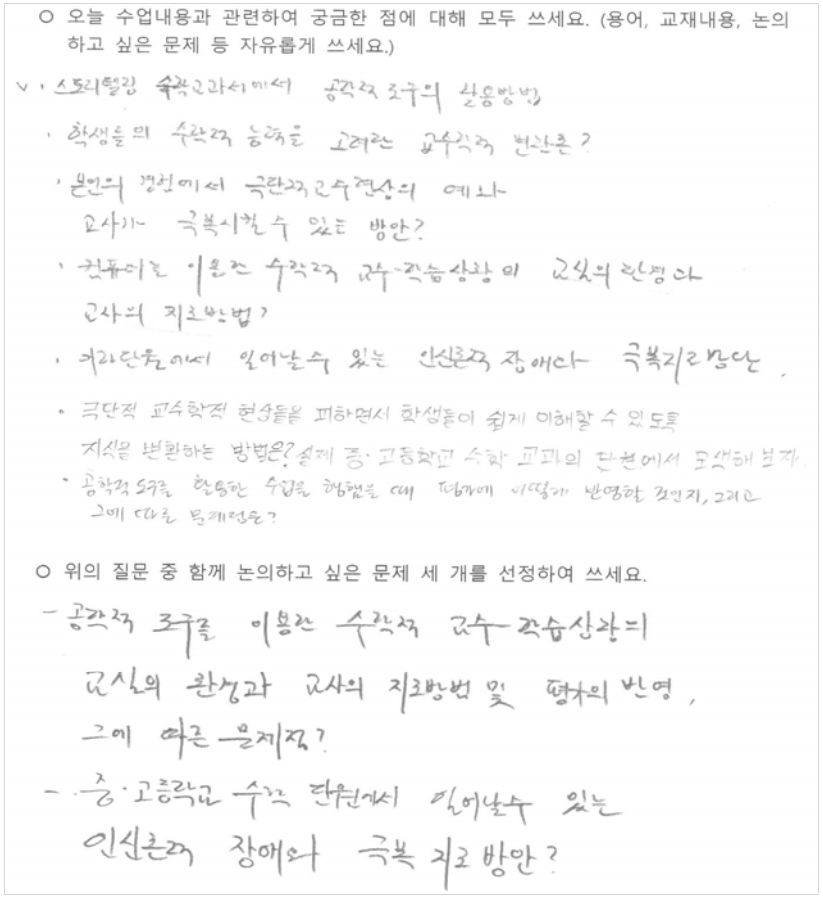
씩 질문을 선정하는 과정 중 이러한 질문 선정에 대해 이의를 제기하는 구성원에 의해 다른 양상으로 바뀌는 모습을 관찰할 수 있었다. 아래의 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-12> 질문선정 양상의 변화 대화

화자	대화
23	그러면 이제 세 개 선정할까요? 저는 이거에 대해서 생각해보고 싶어요.
24	저는 이거...첫 번째 꺼가 관심이 가네요.
25	저는 이거 두 개가 괜찮은 것 같은데, 어느 게 더 나은 것 같아요? 둘 다 흥미있긴 한데...
23	마음에 드는 거 아무거나 선택하세요.
25	①너무 한 사람당 하나씩 선택하는 거 아닌가? 좀 얘기를 해서 선택할 수 있을 것 같은데...
23	의미부여에 대해서는 이게 좀... 의견보다는... 우리가 내용을 다 다룰 수는 없으니까.. 이거에 대해 얘기해보기는 힘들 것 같아서...
25	저도 이거 흥미가 있긴 한데, 이걸 논제로 썼을 때 뭔가 어려운 질문인 것 같아서...
23	근데 이런 측면에서 보면은... 현재 교육상황에서 학생들이 학습에 의지가 없을 때 의미부여를 하는 것이 더 좋은 방법인지 아닌지 이런 거에 대해 생각해보는 건 좋은 것 같아요.
24,25	괜찮은 것 같아요.
23	이렇게 쓰면 되나? ‘좋은’ 말고 ‘학습자를 위한’ 이렇게 쓰면 되나?
25	가능한?

위의 대화를 보면 23번과 24번 학습자는 각자 질문을 하나씩 선정하였고, 25번 학습자는 어떤 것을 선정하면 좋을지 다른 조원의 의견을 묻는다. ①에서 25번 학습자가 논의를 통해 질문을 선정했으면 좋겠다는 질문 선정 과정에 대한 이의를 제기하였고 이후, 선정할 질문들에 대해 어떠한 생각을 가지고 있는지 의견을 말하면서 질문 선정을 위한 논의가 이루어지고 있다. 또한 선정할 질문들에 대해 어떠한 생각을 갖고 있는지 밝히는 과정에서 다시 ‘정교화’ 단계로 돌아가서 질문의

표현을 한 번 더 다듬는 모습이 나타났다.


○ 오늘 수업내용과 관련하여 궁금한 점에 대해 모두 쓰세요. (용어, 교재내용, 논의하고 싶은 문제 등 자유롭게 쓰세요.)

v · 스토리텔링 수학교과서에서 공학적 도구의 활용방법

· 학생들의 수학적 능력을 고려한 교수학적 변환은?

· 본인의 경험에서 극단적 교수현상의 예와 교사가 극복시킬 수 있는 방안?

· 컴퓨터를 이용한 수학적 교수-학습상황의 교실의 환경과 교사의 지도방법?

· 커리큘럼에서 일어날 수 있는 인식론적 장애와 극복지도방안.

· 극단적 교수학적 현상들을 피하면서 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 지식을 변환하는 방법은? 실제 중·고등학교 수학 교과의 단원에서 모색해 보자.

· 공학적 도구를 한동안 수업을 해왔을 때 태도에 어떻게 반영할 것인지, 그리고 그에 따른 문제점은?

○ 위의 질문 중 함께 논의하고 싶은 문제 세 개를 선정하여 쓰세요.

- 공학적 도구를 이용한 수학적 교수-학습상황의 교실의 환경과 교사의 지도방법 및 평가의 반영, 그에 따른 문제점?

- 중·고등학교 수학 단원에서 일어날 수 있는 인식론적 장애와 극복 지도 방안?

[그림 Ⅵ-3] 논의를 통한 질문 선정 워크시트

질문을 선정하는 과정에서도 논의를 하고, 선정한 질문들에 대한 생각을 나누는 조에서는 제출한 워크시트 또한 [그림 Ⅵ-2]와는 다르게 [그림 Ⅵ-3]과 같이 나타났다. 제출된 워크시트를 보면 논의를 통해 선정한 조에서는 떠오르는 질문을 자유롭게 쓴 것을 두 번째 항목에 그대로 옮겨 쓰거나 질문 번호를 쓴 것이 아니라, 최종 질문을 선정해서 쓰는 과정에서 표현을 더 정교하게 다듬어 다시 한 번 질문을 정리하고 있었다.

이상에서 협력적 질문 만들기 과정에서 나타나는 양상을 ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’, ‘질문선정’의 4단계 국면으로 분석할 수 있었고, 각 국면에서 관찰된 발화 유형은 <표 Ⅵ-13>과 같다.

<표 Ⅳ-13> 질문 만들기 전개양상과 발화유형

전개 양상	발화 유형
성찰	· 단순 질문하기 · 설명하기 · 경험 공유하기(교수경험, 학습경험)
질문탐색	· 질문의도 및 배경 설명하기 · 문제제기 · 확장/파생된 문제제기
정교화	· 정교화 요구 · 동료의 재진술 · 자기발언 정교화 · 질문 다듬기
질문선정	· 선호하는 질문 선택 · 선택이유 설명하기

이러한 네 단계의 국면이 나타나는 전체적인 양상은 ‘질문탐색’으로 질문 만들기를 시작하는 경우도 있었지만 대부분의 경우 ‘성찰’로 협력적 질문 만들기를 시작하고 있었다. ‘성찰-질문탐색-정교화’의 세 단계를 통해 다양한 질문을 만든 후 함께 논의하고 싶은 질문을 선정하는 기본적인 구조를 보였다. 하지만 ‘성찰-질문탐색-정교화-질문선정’이 항상 순차적으로 나타나는 것은 아니었으며 논의 과정에서 필요에 따라 ‘성찰’ 또는 ‘정교화’등의 전 단계를 다시 거치는 경우가 대부분이었다.

협력적 질문 만들기의 전체적인 양상을 다음 <표 Ⅳ-14>의 사례를 통해 살펴보자.

<표 Ⅳ-14> 협력적 질문만들기의 전체적인 양상

양상	참여자			대화 내용
	A	B	C	
성찰	단순 질문하기			“인식론적 장애가 어떤 건가요?”
		설명하기		“그러니까 예를 들면 고등학교 때 극한 배우면 대충 저리 가는 느낌이다...라고 배웠는데 입실론, 델타 적용하면서 뭔가 인지 부조화가 발생하는 그런 거 아닌가?
질문 탐색	문제제기			“그런 문제가 생겼을 때 효과적으로 할 수 있는 방법은 무엇일까? 이런 식으로 질문을 하면 좋을 것 같은데....”
정교화			정교화 요구	“그런 확장되는 개념이 뭐가 있지? 그런 걸 제시하고 질문하는 게 좋을 것 같은데...”
질문 탐색		확장/파생된 질문		“그럼 그걸 찾아보는 것도 질문하면 되지.”
정교화			동료발언 재진술	“그런 장애를 효과적으로 해결하기 위한 교사의 역할은 무엇인가?”
	자기발언 정교화			“인식론적 장애가 발생될 수 있는 예시를 찾아보고 이를 해결할 수 있는 방법을 논의해보자. 어때?”

▽

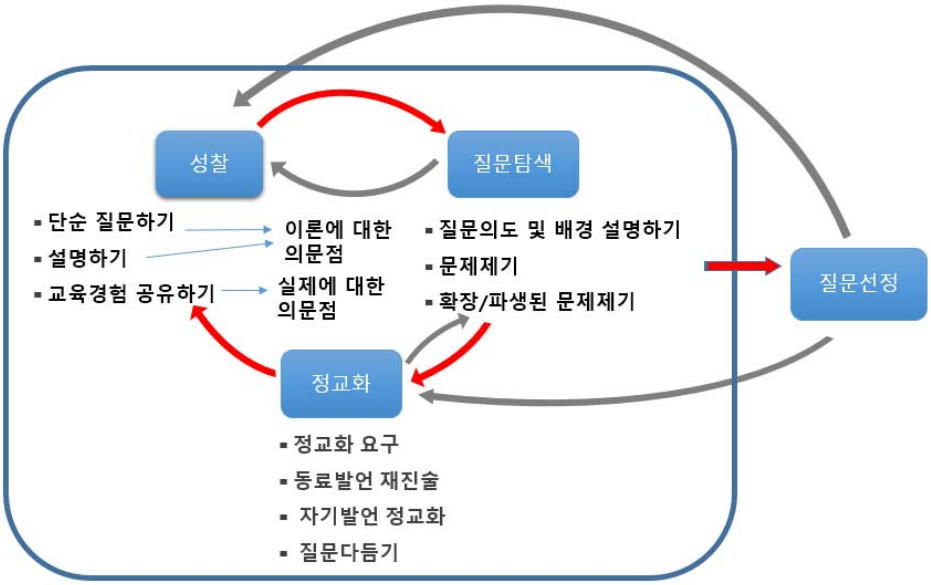
제출된 최종질문	수학과 교육과정에서 인식론적 장애가 발생될 수 있는 예는 어떤 것이 있으며, 이를 해결할 수 있는 방법은 무엇인가?

사례를 통해 알 수 있듯이 네 단계의 과정이 항상 순차적으로 나타나는 것은 아니었다. ‘성찰-질문탐색-정교화’ 순서로 협력적 질문 만들기를 하던 중 ‘정교화’ 단계에서의 논의를 통해 생각하지 못했던 아이디어를 떠올리게 되고, 다시 ‘질문탐색’ 단계로 돌아가 ‘확장/파생된 질문’을 제기하기도 하였다. 이것은 협력적 질문 만들기 과정에서 경험하는 상호작용을 통해 사고의 확장이 일어났기 때문에 나타나는 양상이다. 이밖에도 ‘질문탐색’, ‘정교화’, ‘질문선정’ 과정 중에 다시 ‘성찰’ 로 돌아가는 양상이 나타나기도 했다. 이것은 본 연구의 질문 만들기 과정이 동료들과 함께 이루어지는 협력적 과정이기 때문에 나타나는 특징적인 현상이라고 할 수 있다. 사회적 구성주의의 관점에 의하면 학습을 가능하게 하는 것은 사회적 상호작용이고, 이는 언어적 상호작용을 통해 가능하며 이것은 바로 학습자 간의 대화로 이루어지는 협력적 상호작용이 되는 것이다(홍순태, 이상국, 2013). 이승희, 김동식(2003)에 의하면 학습경험을 집단적으로 공유하는 것은 학생들로 하여금 메타인지적 사고를 경험하게 하며 동료 학습자의 사고 발달을 매개할 뿐 아니라, 유의미하고 창의적인 질문을 제기하고 집단적으로 문제를 해결하는 경험을 가지게 된다. 즉, ‘질문탐색’ 중 질문의 의도 및 배경을 동료에게 설명하는 언어적 상호작용 과정에서 명확하지 않은 부분에 대해 스스로 인지하고 다시 ‘성찰’을 하게 된다. 또한 ‘정교화’ 과정 역시, 동료의 정교화 요구나 동료의 재진술을 통해 자기 발언을 정교화하게 되고 자기 발언을 정교화하기 위해 다시 한 번 ‘성찰’을 경험하게 된다.

‘질문선정’ 과정의 경우 질문을 선정하는 유형에 따라 ‘성찰’ 단계로 다시 돌아가지 않는 경우도 있었는데, 구성원 간의 논의 과정 없이 단순히 개인 선호에 따라 각자 하나씩 질문을 선정하는 경우, ‘성찰’의 과정 없이 논의가 마무리되었다. 반면, 제기된 질문들에 대한 각자의 의견을 말하고 논의를 통해 질문을 선정하는 경우, 논의 과정에서 드러난 불명확한 부분에 대한 ‘성찰’ 과정을 다시 거치거나, 때

로는 '정교화' 과정을 다시 거치게 된다.

4단계의 국면이 나타나는 기본적인 구조를 바탕으로 각 단계의 복합적인 관계를 [그림 Ⅳ-4]와 같이 나타낼 수 있다.



[그림 Ⅳ-4] 협력적 질문 만들기의 전개 구조

빨간색 화살표의 순환과정은 '성찰-질문탐색-정교화'를 통해 '질문선정' 단계로 이어지는 협력적 질문 만들기의 가장 기본이 되는 전개 양상이다. 회색 화살표로 나타낸 것은 그 전개 양상이 빨간색 화살표로 나타낸 것과 같이 항상 순차적인 것이 아니라 '질문탐색' 단계에서 다시 '성찰' 단계로 돌아가기도 하고, '정교화' 과정 중 '질문탐색'으로 다시 돌아가기도 하며, '질문선정' 단계에서 '성찰' 또는 '정교화'로 돌아가는 양상도 나타났다는 것을 표현하는 것이다.

2. 협력적 질문 만들기의 역할

2.1. 지식습득을 넘어 생각 키우기로

본 연구에서는 내용 발표와 교수자의 보충 설명이 끝난 후, 질문 만들기 시간을 따로 가지도록 하여 3인이 1조가 되어 내재된 질문을 자유롭게 표출할 수 있는 환경을 제공하였다. 이러한 협력적 질문 만들기 과정을 통해 자신의 생각을 다른 사람에게 설명하고, 다른 사람의 생각을 들어봄으로써 자신이 미처 생각하지 못했던 부분에 대한 사고의 확장이 일어나는 것을 알 수 있었다.

협력적 질문 만들기 양상 분석에서 나타난 '성찰'은 '질문탐색'의 발판을 마련하고 있었는데, 동료들과 함께 학습 내용에 대해 되짚어 보고 교육 경험에 대해 공유하는 과정에서 수업 시간에 다룬 개념이나 이론에 대한 비판적 사고를 통해 문제제기를 하였다. <표 Ⅳ-15>에 나타난 대화를 살펴보자.

<표 Ⅳ-15> 비판적 사고를 통한 문제제기 대화

화자	대화
26	수용학습이랑 발견학습에 대한 논의가 있었잖아. 수용학습은 수동적이고 기계적인 학습이라고 주장하고, 발견학습이...기계적 학습 반대가 뭐더라?
27	유의미 학습?
26	어. 유의미 학습. 근데 우리나라에서는 거의 수용학습이지 않아?
27	그렇지?
26	교수자가 전달하고...
28	아, 그러면 이런 거 어떨까요? 보통 주입식이잖아. 근데 사람들이 느끼기에는 기계적 학습이라고 느낄 수 있단 말이야. 그니까 이제, 보통 우리나라 교육에서 나타나는 기계적이고 수용적인 학습을, 수용적이지만 유의미학습으로 바꿀 수 있는 방법... 모든 걸 발견학습으로 하기에는 현실적으로 무리가 있잖아.
26	우와, 괜찮다!

26번 학습자와 27번 학습자는 수업시간에 다룬 수용학습과 발견학습의 의미를 함께 되짚어보고 우리나라의 중고등학교 수업에 대한 본인들이 가지고 있는 생각을 공유하고 있다. 이에 28번 학습자는 26번 학습자가 우리나라의 경우 대부분 수용학습에 속한다는 문제점을 지적한 것으로부터 아이디어를 얻어 '수용적이지만 유의미학습으로 바꿀 수 있는 방법은 없을까?'라는 문제의식을 가지게 되었다. 28번 학습자는 다른 두 조원들이 가지고 있는 생각을 들어봄으로써 함께 지식을 공유하였고, 그것을 통해 우리나라 교육에 대한 비판적인 사고를 하게 된 것이다.

한편, 협력적 질문 만들기 과정에서 '질문탐색' 양상 중 나타난 발화인 '확장/파생된 문제제기' 역시 조원들과의 상호작용을 통해 사고가 확장되었음을 보여주고 있다. 다른 조원이 제기한 문제를 듣고, 그 문제에 대해 함께 고민하고 논의하는 과정을 통해 스스로 생각해내지 못했던 문제의식을 하게 되어 동료가 제기한 원래의 질문에서 확장되거나 파생된 문제제기를 하게 되는 것이다. 확장/파생된 질문은 동료의 질문을 듣고 곧바로 떠오르기도 하고, 그 질문에 대한 '정교화' 단계를 거치는 도중 제기되기도 하며, 동료의 질문에 대한 답을 논의하는 과정에서 질문이 생성되기도 한다. 아래의 <표 Ⅳ-16>은 협력적 질문 만들기 과정에서 나타난 확장/파생된 질문의 예이다.

<표 Ⅳ-16> 동료의 질문과 확장/파생된 질문

동료의 질문	확장/파생된 질문
교육과정에서 강조하고 있는 공학도구의 활용이 실제 현장에서 잘 시행되고 있는가?	· 교사들에게 공학 도구에 관한 **교육**은 어떻게 이루어지고 있는가? · 공학도구를 **효율적으로 활용하기 위한 여건이나 환경**은 무엇인가?
중고등학교 수학 내용 중 인식론적 장애가 일어나는 예를 들면?	그러한 인식론적 장애를 효과적으로 해결하기 위한 **교사의 역할**은

	무엇인가?
선행조직자의 의미를 구체적으로 이해할 수 있는 중고등학교 수학의 단원을 설정하여 선행조직자를 만들어 보시오.	학습을 촉진시키는 **선행조직자가 갖추어야 할 요건**에는 무엇이 있는가?

첫 번째 예를 살펴보면 실제 현장에서 공학도구가 잘 활용되고 있는지의 여부를 묻고 있는 동료의 단순한 질문에서 공학도구의 활용에 대한 교사교육, 공학도구의 효과적인 활용을 위해 필요한 여건까지 좀 더 구체적인 질문을 파생시키고 있다. 두 번째와 세 번째 역시, 수업시간에 배운 인식론적 장애, 선행조직자에 대해 실제 수업에 적용시켜보는 동료의 질문에서 교사의 역할이나, 갖추어야 할 요소 등 보다 확장된 사고를 통한 질문이 만들어졌음을 알 수 있다.

한편 수업이 끝난 후, 연구에 참여한 예비수학교사들의 인터뷰를 통해서도 수학교육론 학습에 있어서 협력적 질문 만들기의 이러한 역할을 알 수 있었다.

A : 조별로 논의를 하면서 질문을 만들다보니, 다른 조원들로부터 제가 생각하지 못했던 부분들을 들을 수 있다는 점이 각자 질문을 생각하는 것에 비해 가장 큰 장점이라고 생각합니다.

B : 조원들이 서로 질문할 요소를 주고받으며 서로 질문을 상기할 수 있도록 도왔던 것 같아요. 원래 질문할 거리가 없었어도 서로 이것저것 이야기하며 어떤 질문을 하면 좋을지 떠올릴 수 있었어요.

A의 인터뷰에서 본인이 미처 생각하지 못했던 부분들을 조원들과의 논의를 통해 생각할 수 있었고, 이것이 본 연구에서 학습자 개인의 질문 만들기가 아닌 조원들과 함께하는 협력적 질문 만들기 때문에 가능하였다는 것을 직접 언급하고 있다. B 또한 질문할 것이 없다가도 협력적 질문 만들기를 위한 조별 논의가 새로운 질문을 상기시키도록 돕는다고 말하고 있다. 이것은 협력적 질문 만들기가 서로의 사고를 자

극하여 심층적인 이해를 위한 질문을 만들도록 하는 역할을 하기 때문이다. 다른 두 명의 인터뷰를 살펴보자.

C : 개인적으로 습득한 이론에 그치지 않고 수업 토론과 대화를 통해 내용을 심화, 확장시키는 점이 좋았습니다. 그 과정에서 질문을 직접 만드는 활동은 지식을 무조건적으로 수용하는 것이 아니라 많은 고민을 하도록 하고 배운 내용들을 의미 있게 연결시킬 수 있는 기회가 되어 즐거웠습니다.

D : 어차피 잊어버릴 지식을 배운 게 아니라 자신의 생각을 키울 수 있는 계기가 되었다고 생각합니다. 실제로 다른 학생들과 질문에 대해 이야기를 나누면서 자신의 생각을 정리할 수 있을 뿐 아니라 더 깊은 이해를 하고 이론에 대해 비판적으로 생각할 수 있었기 때문이에요.

C와 D는 이러한 다른 동료들의 생각을 들어봄으로써 자신이 생각하지 못했던 것에 대해 생각할 수 있었다는 것에서 더 나아가 지식을 무조건적으로 수용하는 것이 아닌 심층적인 이해와 비판적인 사고를 할 수 있게 하였다고 말하고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 협력적 질문 만들기 과정에서 포착한 예비수학교사들의 대화, 파생/확장된 질문, 인터뷰를 통해 협력적 질문만들기는 수학교육론 학습에 있어서 예비수학교사들의 활발한 상호작용을 통해 사고를 확장시키는 역할을 한다는 것을 도출할 수 있었다.

2.2. 실제상황으로 다가온 수학교육론

본 연구에서는 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수학교육론 수업을 관찰하였고, 이 수업에서 제기된 질문을 분석대상으로 하고 있다. 질문을 분석한 결과 '교과교육학'이라는 과목의 특성이 질문에도 나타나고 있었고, 여러 선행연구에서 제시된 일반적인 질문 분류와는 다른 유형의 질문들이 관찰되었다. 따라서 예비수학교사들이 11주 동안

워크시트에 적어낸 질문을 분석하여 <표Ⅵ-17>와 같이 유형을 분류할 수 있었다. 제기된 질문들은 크게 '이론'과 '실제'로 분류할 수 있었다.

<표 Ⅳ-17> 질문의 유형

유형		구분기준
이론	심화이해형	내용을 회상하고 보다 심층적인 이해를 통해 내용들 간의 관계를 알아보기 위한 질문
	분석추론형	내용의 각 요소들을 부분으로 나누어 검토함으로써 직접 진술되지 않은 내용을 이끌어내는 질문
실제	실제분석형	습득한 개념 또는 원리가 현재 교육현장에서 어떻게 나타나고 있는지 분석을 요구하는 질문
	실제적용형	습득한 개념 또는 원리를 실제 교수·학습 상황에 적용해보고 결과를 예상해보도록 하는 질문

'이론'으로 분류한 질문들은 수업시간에 다룬 교과교육학 이론에 자체에 대한 질문으로, 내용을 회상하고 보다 심층적인 이해를 통해 내용들 간의 관계를 알아보기 위한 '심화이해형'과 내용의 각 요소들을 부분으로 나누어 검토함으로써 직접 진술되지 않은 내용을 이끌어내는 '분석추론형'으로 세분화할 수 있었다. 대표적인 예는 다음과 같다.

(심화이해형)

· 실제적 발달수준, 근접발달영역, 잠재적 발달 수준의 정확한 뜻?
· 정형적 문제와 비정형적 문제의 기준이 무엇인가?
· 피아제와 브루너의 학습이론의 공통점과 차이점은?
· 연합주의 심리학이 구성주의에 어떤 영향을 미쳤는가?

· 형태론적인 암기와 구조주의적 이해의 차이는? 관계는?

(분석추론형)

· 역사발생적 원리를 고려할 때, 수학사 교육의 의의는 무엇인가?
· 수학적 문제해결로 일반적 문제해결력을 기를 수 있다고 하는데 그 일반적 문제해결은 무엇을 의미하는 것인가? 또 정말 효과적인가?
· 모든 문제를 정형화시키는 학습방법이 수학적 사고의 신장에 미치는 부정적인 영향이 있는가? 있다면 무엇인가?

'실제'로 분류한 질문들은 수업시간에 다룬 교과교육학 이론을 교육현장과 연결시켜 생각해보도록 하는 질문으로 습득한 개념 또는 원리가 현재 교육현장에서 어떻게 나타나고 있는지 분석을 요구하는 '실제분석형'과 습득한 개념 또는 원리를 실제 교수·학습 상황에 적용해보고 결과를 예상해보도록 하는 '실제적용형'으로 세분화할 수 있었다. 대표적인 예는 다음과 같다.

(실제분석형)

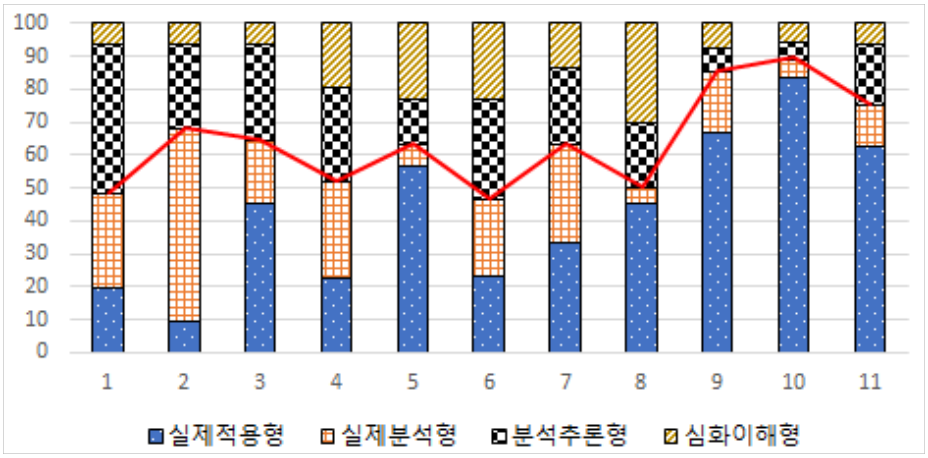
· 교육과정의 교수-학습 방법에서 구성주의 교수학습원리가 반영된 부분을 찾아본다면?
· 우리나라 교육과정에서 '문제해결'의 자취 혹은 나타난 형태는?
· 피아제의 인지발달과정이 우리나라의 교육과정 문서상에 반영된 사례는?
· 공학적 도구가 도입됨에 따라 의도하지 않게 수학교육의 내용상의 변화가 일어난 예시를 구체적으로 찾아보고, 이를 해결할 수 있는 방법을 생각해보자.

(실제적용형)

· '놀이'를 통한 구성적 활동으로 수학학습을 하는 디너스의 이론을 고등학교 수학에 어떻게 적용할 수 있을까?
· 수학화 교수-학습론(프로이덴탈)에 따라 초월함수의 미적분을 어떻게 안내하고 학습시킬 수 있을지 예를 생각해본다면?

· 수열의 점화식 부분을 교수할 때, ‘$a_{n+1}=\alpha a_n+\beta$와 같은 점화식에서 양변에서 어떤 수를 뺀다.’와 같은 문제풀이의 결정적인 힌트 주는 경우가 일반적인데 이는 토파즈식 외면치레에 해당된다. 토파즈식 외면치레가 일어나지 않도록 하는 적절한 교수방안을 제시해보면?

이와 같이 심화이해형, 분석추론형, 실제분석형, 실제적용형의 네 가지 유형으로 질문을 분류한 결과를 바탕으로 ‘이론’에 관련된 질문과 ‘실제’에 관련된 질문의 각 유형별 비율을 분석한 결과 [그림 Ⅳ-5]와 같았다.



[그림 Ⅳ-5] 유형별 질문 비율

각각의 막대그래프는 각 주별 질문을 유형별 비율로 나타내고 있고, 색깔을 달리하여 구분하였다. 꺾은선 그래프는 11주 동안의 수업이 진행됨에 따라 실제적용형과 실제분석형의 두 유형 즉, ‘실제’에 해당하는 질문의 비율이 어떻게 변화하는지 보여주고 있다.

11주 동안의 질문의 유형별 비율을 살펴보면 ‘실제’에 해당하는 질문의 비율이 50% 이상이었으며 이것은 예비수학교사들이 수학교육론 수업에서 수학교육학 이론이 어떻게 적용되고 있는지 실제에 대한 의문점을 많이 가지고 있음을 나타낸다. 또한 2, 3주차에 ‘실제’에

관련된 질문 비율이 특별히 높게 나온 것을 제외하면, 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수업이 진행될수록 실제에 관한 질문의 비율이 점점 증가하는 추세임을 알 수 있다. 이러한 결과는 협력적 질문 만들기가 예비수학교사들은 동료와의 언어적 상호작용을 통해 이론의 실제 적용에 대한 문제의식을 가지게 하는 역할을 하고 있다는 것에 대한 근거이다. 수업의 초기에 해당하는 2, 3주차에 '실제'에 관련된 질문 비율이 특별히 높게 나타난 원인은 '교육과정'이라는 수업 주제의 특성상, 교육과정이 어떻게 실행되고 있는지에 대한 질문이 주를 이루어, '이론'으로 특별히 분류되는 질문보다 '실제'로 분류되는 질문이 많았던 것으로 원인을 추측할 수 있었다.

교과교육에 대해서 배우는 교과교육학 과목들은 교과를 어떻게 가르칠 것인가를 다루는 과목으로 실천 지향적 과목임에도 불구하고(김순애, 1998) 이론 중심적이고 설명 중심적으로 가르쳐지고 있다(김병찬, 2008). 본 연구에서 협력적 질문 만들기를 통해 나타난 질문 유형은 협력적 성찰을 통해 서로의 교육 경험을 공유하며 이론에 대한 비판적인 사고를 하고, 나아가 실제에 대한 예비수학교사들의 고민과 의문점을 충분히 이끌어낼 수 있었다. 즉, 협력적 질문 만들기 과정은 수학교육학 학습에 있어서 이론과 실제를 연결시키는 연결고리 역할을 하는 것으로 해석할 수 있다. 협력적 질문 만들기의 이러한 역할은 수업에 참여한 예비수학교사의 인터뷰를 통해서도 알 수 있었다.

E : 수업에서는 관련 내용에 관한 물음을 같이 공유하고, 그에 대한 답을 찾고자 노력하는 것을 통해 <u>이를 실제 현장에서 어떻게 적용할 수 있는지 고민해볼 수 있었습니다.</u> 실제로 이론적인 이야기를 하는 것보다 '적용'에 대한 부분을 배우는 것이 더 중요하다고 생각합니다.

F : 활발한 의견 공유를 통해 <u>현실에 대한 인식</u>이 충분히 많이 이루어졌다고 생각합니다.

G : 조원들과 함께 이야기하여 만든 질문 중에는 도함수 단원을 가르치는 수업 구상 등 특정한 상황을 주고 어떻게 대처할 것인지에 대해 궁금한 점이 꽤 있었습니다. 토의를 통해 이러한 상황을 특정해볼 수 있었던 것 같아 좋았습니다. 한 상황을 구상해보는 과정에서 나중에 교사가 되어서 할 고민들을 미리 해볼 수 있었던 것 같아 좋았습니다.

E는 '적용', F는 '현실에 대한 인식', G는 '특정한 상황 구상'이라는 표현으로 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수업을 통해 이론과 실제를 연결하여 생각해볼 수 있었다고 밝히고 있다.

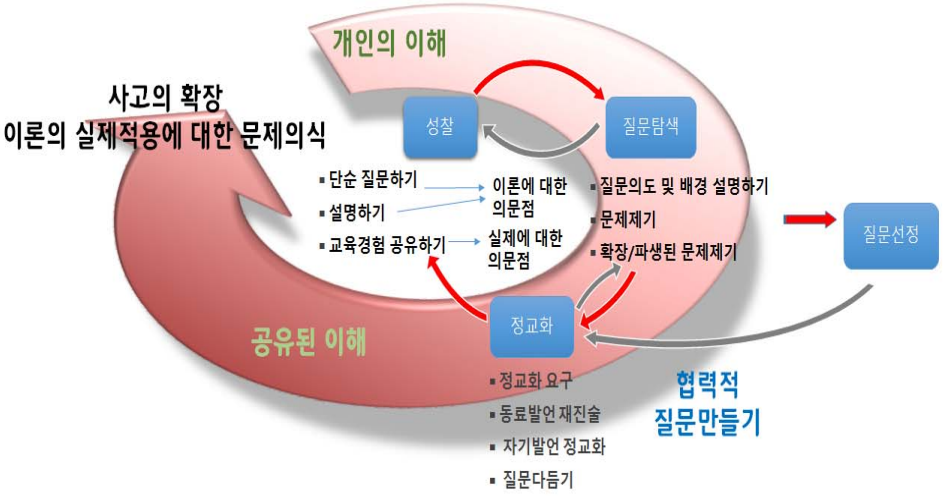
이상에서 살펴 본 바와 같이 수학교육론 수업에서 협력적 질문 만들기는 단순히 수학교육학 이론을 습득하는 것이 아니라 그 이론을 교육현장에 어떻게 적용해야 할지 고민하도록 하는 기회를 제공하였다. 이것은 이론과 실제의 연결고리를 만들어주는 역할을 하여 실천지향적인 교과교육학 과목의 특성을 예비수학교사들이 경험할 수 있게 하였다.

V. 결론

1. 요약 및 논의

본 연구에서는 예비수학교사를 대상으로 학습자 스스로 질문을 제기하고 답을 모색하는 과정이 중심이 되는 수업에서 질문을 만드는 과정을 분석하여 그 전개 양상을 서술하고, 이러한 협력적 질문 만들기가 수학교육론 학습에 있어서 어떤 역할을 하는지 파악하고자 하였다.

이러한 연구 문제에 답하기 위해 A대학교 수학교육과의 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수학교육론 수업을 관찰하고 이에 대한 연구를 진행하였다. 그 결과 Ⅳ장에 서술된 협력적 질문 만들기의 전개 양상과 협력적 질문 만들기의 역할을 바탕으로 [그림 Ⅴ-1]과 같이 정리할 수 있다.



[그림 Ⅴ-1] 협력적 질문 만들기의 전개양상과 역할

수학교육론 수업에서 관찰한 협력적 질문 만들기의 과정은 성찰, 질문탐색, 정교화, 질문선정의 네 가지 양상으로 구분할 수 있었다.

‘성찰’은 질문탐색을 위한 준비단계로 수업시간에 다룬 개념이나 용어, 교재에 있는 설명 중 명확히 이해하지 못한 부분에 대하여 서로 질문하고, 본인이 이해한 것을 설명하는 단계이다. 또한 이러한 과정에서 각자 가지고 있는 교수경험이나 학습경험을 이야기하고 이러한 경험을 서로 공유하였다. 수업시간에 다룬 개념이나 용어, 교재 내용에 대한 성찰이 이론에 대한 질문을 탐색하게 하였고, 교육경험에 대한 성찰은 이론의 실제에 적용된 모습이나 적용 가능성에 대한 질문을 탐색하도록 하는 발판이 되었다. 협력적 질문 만들기의 ‘성찰’은 개인적인 차원의 성찰을 넘어 조원들과 함께 언어적 상호작용을 통한 협력적인 성찰이 이루어지게 하였다.

성찰한 내용을 바탕으로 문제의식을 가지게 된 예비교사들은 본격적으로 ‘질문탐색’을 시작한다. 개인의 질문을 조원들과 함께 공유해야 하는 협력적 질문 만들기의 특성 때문에 문제를 제기하기 전에 그 질문의 의도나 배경을 설명하는 양상이 나타났다. 이렇게 질문의 의도나 배경을 설명하고 문제제기를 하는 과정에서 여전히 명확하지 않은 개념이 드러나기도 했으며 그런 경우 다시 ‘성찰’을 통해 개념을 명확히 하는 모습을 관찰할 수 있었다. 또한 문제제기와 동시에 그 문제에 대한 해결책을 예상하며 의견을 나누기도 했다. 한편, 동료가 제기한 질문을 듣고 논의하는 과정이 예비교사의 사고를 확장시키는 역할을 하여 미처 생각하지 못했던 부분에 대한 확장/파생된 문제제기를 하도록 하였다.

질문탐색을 통해 제기된 질문들은 그 자체로 최종질문으로 제출되기보다는 질문의 내용과 표현에 대한 ‘정교화’단계를 거쳤다. 동료가 제기한 질문에 대해 명확하지 않은 부분에 대해 정교화를 요구하거나, 동료의 발언을 구체화하여 재진술 함으로써 질문의 내용에 대해 정교화하기도 하였다. 뿐만 아니라, 내부 논의를 통해 구술로 질문을 만들고 끝나는 것이 아니라 워크시트에 글로 표현하여 질문을 제출하고 SNS를 통해 함께 논의하지 않은 다른 조의 동료들과 질문을 공유해야 했기 때문에 질문의 표현 자체에 대한 정교화를 하기도 하였다.

이러한 ‘정교화’단계가 마무리 되면 또 다른 영역에 대한 성찰을 통해 질문을 탐색하고, 질문을 정교화하는 과정이 반복되어 다양한 질문을 도출하였다. 그 후에는 협력적 논의과정 통해 다양하게 도출된 질문들 중에서 전체 토의를 통해 해결하고 싶은 질문을 최종적으로 선택하는 ‘질문선정’단계를 관찰할 수 있었다. 질문을 선정하는 과정도 조마다 다른 양상이 나타났다. ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’ 단계에서는 활발한 상호작용을 거쳤지만 ‘질문선정’에 있어서만큼은 개인의 선호에 따라 각자 하나씩 질문을 선정하는 경우도 있었고, 그 전 단계에서 그러하였듯, 질문을 선정하는 것 역시 선정하고 싶은 이유나 탈락시키고 싶은 이유에 대해 생각을 공유하고 서로의 합의를 통해 질문을 선정하는 경우도 있었다. 후자의 경우 질문을 선정하는 과정에서도 다시 한 번 ‘성찰’단계를 거치거나 ‘정교화’단계를 통해 질문이 더 명료해진 후, 최종 선정하는 모습을 관찰할 수 있었다.

이처럼 ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’, ‘질문선정’으로 전개된 협력적 질문 만들기는 개인적인 차원의 이해를 공개적으로 진술하고 다른 사람의 이해를 들어보는 언어적인 상호작용을 통해 공유된 이해로 발달시켰고, 수학교육학에 대한 예비교사의 사고를 확장시키는 역할을 하였다. 뿐만 아니라 활발한 논의과정은 비판적인 사고를 하도록 하여 지식으로만 머무는 이론이 아닌 교육현장에 적용한 실제로서의 수학교육학을 학습하게 하였다.

2. 제언

이 연구는 사례연구를 통해 학습자의 협력적 질문 만들기를 중심으로 한 수학교육론 수업에서 협력적 질문 만들기의 전개 양상을 심층적으로 분석하고 그 전개 양상 분석을 통해 수학교육론 학습에서 협력적 질문 만들기의 역할을 도출하였다. 이것은 이론 중심적인 내용과 획일적인 방법의 교육을 하고 있다고 비판받고 있는 사범대학의 교육에 학습자 중심교육의 구체적인 실천 사례를 제공하여 그 가능성을 보여주

었다는 의의가 있다.

한편 이 연구에서는 협력적 질문 만들기를 함께 하는 조원이 매주 랜덤 추첨에 의해 바뀌었다. 이것은 한 학기 동안 동일한 조에서 수업을 했을 때, 조원의 역할이 고착화 되는 것을 방지하기 위한 것이었다. 그런데 이런 이유로, 특정 조와 특정 학습자의 논의가 한 학기 동안 어떻게 변화해 가는지 추적 분석을 통해 살펴볼 수가 없었다는 한계점을 가진다. 또한 협력적 질문 만들기가 실제 적용에 대한 문제의식을 갖게 한 것이 수학교육론 학습에서 이론과 실제를 연결고리 역할을 했다는 것은 예비수학교사들이 실제 교수활동에서 어떠한 모습을 보이는지, 이러한 활동이 교수활동에 어떠한 영향을 주었는지 분석을 통한 근거를 제공하지 못했다.

후속연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 도출된 협력적 질문 만들기의 각 전개 양상이 전체 논의 과정에서 차지하는 비중에 대해 분석하는 연구가 필요하다. 이 때 비중을 분석하는 기준은 시간이 될 수도 있고 발화의 빈도가 될 수도 있다. ‘성찰’, ‘질문탐색’, ‘정교화’, ‘질문선정’의 각 국면이 차지하는 비중과, 한 학기 동안 수업이 진행될수록 그 비중이 어떻게 변화하는지 분석하는 것은 수학교육론 학습에서 각 국면이 미치는 영향 및 그 의미를 도출하여 협력적 질문 만들기의 역할을 보다 심층적으로 해석할 수 있게 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 협력적 질문 만들기를 통해 최종 질문을 선정하는 과정까지 분석을 하고 의미를 도출하였다. 최종 선정된 질문을 바탕으로 진행된 조별 토론과 전체 토론, 그리고 글쓰기 과제에 대한 분석은 하지 않았다. 학습자 스스로 만든 질문에 대해 조원들과 함께 토론하여 그 답을 모색하는 것, 그리고 개별적인 글쓰기를 하는 것 또한 수학교육론 학습에 있어서 어떠한 함의를 가질 것으로 기대되므로 이에 대한 후속연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 협력적 질문 만들기의 전체적인 전개 양상을 서술하는 것이 목적이었기 때문에 전사록을 분석하는 과정에서 나타난

동료의 옹호 발언이나 지지 발언, 또는 반론 등의 동료의 인지적, 정의적 지원과 관련된 코드는 최종 코드에서 탈락되었다. 또한 ‘질문선정’ 단계에서 교수자 선호, 과제의 용이성, 논의사항 풍부 등의 질문을 선정하게 된 요인에 대한 코드 역시 탈락되었다. 따라서 후속연구에서는 협력적 질문 만들기의 표면적인 전개 양상을 서술한 데서 더 나아가 협력적 질문 만들기에서 동료의 지원이 미치는 영향, 질문을 선정하는데 고려되는 요인 등 전개의 이면에 대한 후속 연구도 의미 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

강인애, 주현재(2009). ‘학습자 중심 교육’의 의미에 대한 재조명 : 현직 교사들의 이해와 실천을 중심으로. **학습자중심교과교육연구, 9**(2), 1-34.

강정순, 이승국, 이혜숙(2006). Vygotsky의 학습 · 발달 상호작용 이론. **한국교육논단, 5**(2), 83-103.

고희정(2013). **고등학교 수학 수업에서 나타나는 초임교사의 수학 교수에 대한 지식(MKT)의 분석**. 박사학위논문. 단국대학교.

권성연, 신소영, 김지심(2011). 대학수업의 질 제고를 위한 학습자 중심 교육의 중요도와 실행도 분석. **학습자중심교과교육연구, 11**(1), 51-78.

김갑성(2011). 학생 관점에서 바라본 사범대학 교육과정의 실제 분석. **한국교육문제연구, 29**(2), 1-22.

김선정(2013). **협동적 질문 생성 전략을 활용한 서사적 텍스트 읽기 지도 방안**. 석사학위논문. 서울교육대학교.

김순애(1998). 전문성 제고를 위한 사범대학 교육과정의 발전 과제. **교과교육연구, 1**(1), 127-148.

김승현(2014). **학습대화의 교육내용 연구**. 박사학위논문. 서울대학교.

김병찬(2008). 사범대학 교육경험의 의미에 관한 질적 사례 연구. **한국교원교육연구, 25**(2), 105-137.

나장함(2006). 질적 연구의 다양한 타당성에 대한 비교 분석 연구, **교육평가연구, 19**(1), 265-283.

류지헌, 조형정, 윤수정(2007). 학습자 질문 생성에 영향을 주는 요인탐색. **교육연구, 30**, 109-129.

박홍문(2007). **학생 질문 강화 수업을 통한 고등학생의 수학 학습 효과 분석**. 석사학위논문. 서울대학교.

서현석(2003). 말하기·듣기 수업에서 학생 소집단 대화의 의의, **국어교과교육연구, 6**, 261-288.

송지언, 권순정(2014). 질문 중심 수업에 참여한 교사와 학생의 반응 고찰, **국어교육연구, 33**, 131-165.

양미경(2002). 학생의 질문 행동 및 내용의 특성과 그에 따른 교육적 시사점 분석. **교육학연구, 40**(1), 99-128.

김성근, 여상인, 우규환(1999). 과학 수업에서의 학생 질문에 대한 연구(Ⅰ). **한국과학교육학회지, 19**(3). 377-388.

이광호(2009). 중등 수학 예비 교사들의 다양한 교수·학습 방법에 대한 성향. **한국학교수학회논문집, 12**(1), 1-25.

이명숙, 조광희, 송진웅. (2004). 소집단 실험활동에서 나타난 중학생 질문-응답의 유형과 빈도. **한국과학교육학회지, 24**(2), 277-286.

이숙경(2003). **학생의 질문을 강화한 소집단 과학 수업의 효과**. 석사학위논문. 서울대학교.

이승희, 김동식(2003). 웹기반 학습 환경에서 협력적 성찰이 문제해결 수행 및 과정에 미치는 영향. **교육공학연구, 19**(1), 131-159.

이애숙(2008). **7학년 생물 영역에서 학생들이 제시한 질문의 유형 분석**. 석사학위논문. 경북대학교

이연숙(2006). **교수학적 내용지식(PCK) 및 그 표상(PCKr)의 개념적 정의와 분석 도구 개발: 예비 과학교사의 '힘과 에너지' 수업 사례를 중심으로**. 석사학위 논문. 서울대학교.

임승렬(2001). 유아교사 평가의 새로운 접근. **유아교육연구, 21**(1), 87-116.

전숙경(2010). 수업언어로서의 '질문'에 대한 이해. **교육철학, 50**, 165-187.

정영란, 배재희. (2002). 질문 강화 수업이 중학생들의 질문 수준과 학업 성취도에 미치는 영향. **한국과학교육학회지, 22**(4), 872-881.

주미경(2006). 대학생 교사제의 효과 분석: 사범대학 수학교사교육 프로그램 개발을 위한 제안. **수학교육, 45**(3), 297-316.

최선미, 여상인(2011). 초등 과학 수업에서의 학생 질문 유형 분석. **과학교육논총, 24**, 137-140.

한국교육개발원(2010). **한국대학생의 학습과정 분석 연구**. RR 2010-17 연구보고.

황청일(2011). **대학수업의 학습자 질문행동과 저해요인 분석**. 박사학위논문.

연세대학교.
황혜령(2005). **심층적 접근 방식을 적용한 학생 질문 강화 수업의 효과**. 석사학위논문. 서울대학교.
황혜정(2007). 사범대학 수학교육과 교육과정 개선을 위한 기초 연구: 교사들의 인식 조사를 바탕으로. **한국학교수학회논문집, 10**(1), 1-25.
홍순태, 이상국(2013). 협동학습과정에서 나타난 한국 대학생들의 언어적 상호작용분석. **한국중원언어학회 2013년 춘계 학술대회 발표 논문집**, 295-312.
허명(2005). 중등교원 양성 교육과정의 진단과 발전 방향: 자연과학분야 중심. **한국교원교육학회 2005년도 추계학술대회자료집**, 103-112.
홍경선(2012). 설계기반연구방법을 적용한 학생생성 질문촉진 수업모형 개발 연구. **지역발전연구, 11**(2), 215-245.
Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389-407.
Barlow, A. & Cates, J. M. (2006). The impact of problem posing on elementary teachers' beliefs about mathematics and mathematics teaching. *School Science and Mathematics, 106*, 64-73.
Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives, Handbook I : *Cognitive domain*. NY: David McKay Company, Inc.
Boud, D., & Falchikov, N.(2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 31*(4), 399-413.
Brockbank, A., & McGill, I.(1998). Facilitating reflective learning in higher education (Buckingham, Society for research into higher education & Open university press). *Journal of Career and Technical Education, 25*(2), 46-60.
Chaille, C.(1997). *The young child as scientist: A constructivist approach to early childhood science education.* New York.: Longman.
Charmaz, K(2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through*

qualitative analysis. London: Sage.

Chin, C. & Brown, D. E.(2002). Student-generated question: a meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education, 24*(5), 521-549.

Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspective in the context of developmental research. *Educational Psychologist, 31*(3/4), 175-190.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. SAGE publications.

Creswell, J. W. (2010). **연구설계: 정성연구, 정량연구 및 혼합연구에 대한 실제적인 접근** (강윤수, 고상숙, 권오남, 류희찬, 박만구, 방정숙 외 역.). 서울: 교우사. (원저 2003 출판)

Cuccio-Schirripa, S. & Steiner, H, E.(2000). Enhancement and analysis of science question level for middle school students. Journal of Research in Science Teaching, 37(2), 210-224.

Dewey, J. (1933). *How we think*. Lexington: D.C. Health and Company.

Dierick, S., & Dochy, F.(2001). New lines in edumetrics: New forms of assessment lead to new assessment criteria. *Studies in Educational Evaluation, 27*(4), 307-329.

Dillon, J. T.(1988). *The remedial status of student questioning. Journal of Curriculum Studies, 20*(3), 197-210.

Dillon, J. T.(1990). *The Practice of questioning*. London: Routledge.

Frederiksen, C., Roy, M., & Chen, M. (1996). *Learning through discourse in tutorial situations*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Good, T. L.(1987). A Study of Question Asking in K-12 Classrooms. Sociology of *Education, 60*(3), 181-199.

Good, T. L., & Brophy, J.(1995). *Educational psychology*. New York: Longman

Graesser, A. C., & Olde, B. A.(2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the person asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology, 95*(3), 524-536.

Graesser, A. C. & Person, N. K.(1994). Question asking during tutoring, *American Educationa Research Journal*, *31*(1), 104-137.

Green, J., & Wallat, C. (1981). *Ethnography and language in educational settings* (pp. 161-205). Norwood, NJ: Ablex.

Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American educational research journal, 42*(2), 371-406.

Karabenick, S. A & Sharma, R.(1994). Perceived teacher support of student questioning in the college classroom: its relation to student characteristics and role in the classroom questioning process. *Journal of Educational Psychology, 86*(1), 90-103.

King, A.(1994). Guiding Knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how explain. *American Educational Research Journal*, *31*(2), 338-368.

Kwon, O. N., & Ju, M. K.(2012) Standards for professionalization of mathematics teachers: policy, curricula, and national teacher employment test in Korea. *ZDM, 44*(2), 211-222.

Lee, S.(1999). *The effects of individual and collaborative reflection on cognitive structures and intersubjectivity*. Docotral Dissertation. The Florida State University.

Marchbad-Ad, G. & Sokolove, P. (2000). Can undergraduate biology students learn to ask higher level questions? *Journal of Research on science Teaching, 37*(8), 854-870.

Miyake, N., & Norman, D. A.(1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of verbal learning and*

verbal behavior, 18(3), 357-364.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.

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

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.

Pedrosa-de-Jesus, H., Almeida, P., Teixeira-Dias, J. J. C., & Watts, M.(2003). *Students' questions and orientations to learning: A research perspective*. Paper presented to the International Conference Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations, Universidade de Aveiro, Portugal.

Pedrosa-de-Jesus, H., Moreira, A., Lopes, B., & Watts, M. (2014). So much more than just a list: exploring the nature of critical questioning in undergraduate sciences. Research in Science & Technological Education, 32(2), 115-134.

Phillips, N., & Duke, M.(2001). The questioning skills of clinical teachers and preceptors: a comparative study. *Journal of Advanced Nursing, 33*(4), 523-529.

Toledo, C. A.(2006). 'Does your dog bite?" Creating good questions for online discussion. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 18*(2), 150-154.

Sadker & Cooper.(1974). Increasing student high-order questions. *Elementary English, 51*, 502-507.

Sfard, A.(2008). *Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourse, and Mathematizing*. New York: Cambridge University Press.

Shulman, L. S.(1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

Stahl, G.(2000). A model of collaborative knowledge-building. Fourth international conference of the learning sciences, 10. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Strauss,age. A. L., & Corbin, J. M.(1990). *Basics of qualitative research* (Vol 15). Newbury Park, CA: S

Van der Meij, H.(1994). Student questioning: A componential analysis. *Learning and Individual Differences, 6*(2), 137-161.

Watson, J. B. (1931). *Behaviorism.* London: Kegan Paul, Trench & Trübner.

Wong, E. D.(1991). Beyond the question/nonquestion alternative in classroom discussion. *Journal of Educational Psychology, 83*(1), 159-162.

Yu, F. Y., Liu, Y. H., Hung, C. C., & Chan, T. W.(2003). Construction and evaluation of a web-based question-posing and peer assessment learning system. *Innovations in Education and Teaching International, 42*(4). 337-348.

[부록: 수업에 활용된 학습자 질문만들기 워크시트]

2015.05.20.
worksheet 10

논의 문제 만들기

_____ 조
조원:

○ 오늘 수업내용과 관련하여 궁금한 점에 대해 모두 쓰세요. (용어, 교재내용, 논의하고 싶은 문제 등 자유롭게 쓰세요.)

○ 위의 질문 중 함께 논의하고 싶은 문제 세 개를 선정하여 쓰세요.

- 1 -

ABSTRACT

Analysis on the process of collaborative questioning by pre-service teachers

In Su-jung
Department of Mathematics Education
The Graduate School
Seoul National University

Pre-service teachers are not only learners receiving education at teachers colleges, but also future teachers who will be responsible for developing curricula based on educational theory and policies. Considering this role of pre-service teachers, a context must be provided to enable implementation and reflection of their teaching philosophies, and collaborative inquiry should be made possible through mutual interactions.

However, teachers colleges in Korea are more focused on theory, and mostly involve standardized lectures and presentations. As such, the curricula have been criticized as insufficient in allowing pre-service teachers to build expertise. Since pre-service teachers learn directly about educational methodologies from pedagogical content courses, pedagogical methods and theories must be integrated with actual teaching to effectively instill pedagogical knowledge.

To meet the aforementioned social demands, it is necessary to help

pre-service teachers participate actively in classes, identify and solve problems, and gain critical thinking skills. An important factor contributing to autonomous, active mutual interactions is active questioning by students. Learners engage in in-depth thinking and experience problem-solving in the process of posing questions. Having a critical mindset motivates learning, and encourages learners to provide information on their current state. Moreover, collaborative questioning with fellow learners produces more developed questions through collaborative introspection.

Past research on learners' questioning mostly categorized questions created by learners and examined changes in the standard of questioning. In-depth analysis of the questioning process has yet to be studied. Against this backdrop, this study implemented and observed a course on mathematics education theory comprised of collaborative questioning, and performed in-depth analysis on the questioning process to examine the role of collaborative questioning in the learning of mathematics education theory.

This study observed a course on mathematics education theory under the Department of Mathematics Education of the College of Education at A University in Seoul, Korea. The course was focused on collaborative questioning. Questioning worksheets were collected for 11 weeks out of a total of 15 weeks, and recordings of group activities and interviews were obtained for 6 weeks. The first research question was resolved by studying the development process of collaborative questioning. Based on the development process derived in answering the first research question, additional interviews, and question analysis, the role of questioning in the learning of mathematics education theory was determined, thereby resolving the second research question.

The results showed four stages of development: reflection, question inquiry, elaboration, and question selection. The stages do not necessarily proceed in order. Collaborative questioning served to develop shared understanding

through linguistic mutual interactions involving the announcement of one's own understanding and hearing about others' experiences. The role of collaborative questioning in mathematics education was to expand pre-service teachers' framework of thinking. Active discussions helped to stimulate critical thinking so that pre-service teachers did not simply acquire knowledge, but considered how to apply such knowledge to the classroom situation.

This study performed an in-depth analysis on the process of collaborative questioning by pre-service teachers, and derived the role of collaborative questioning in the learning of mathematics education theory based on analysis results and interviews. Given the widespread criticism on theory-centered curricula at teachers colleges, the significance of this study lies in providing a case study of learner-centered education and demonstrating its potential. One limitation is that team progress in questioning cannot be tracked because team members were selected randomly each week. Also, this study did not examine how pre-service teachers were influenced by such activities in their actual teaching. Possible directions for future research include quantitative analysis of the proportion of each stage in the question-making process, analysis of discussions and writing assignments conducted after question-making, and examination of the influence on the practicum or actual teaching of pre-service teachers who participated in this study.

Keywords: student-generated question, collaborative questioning, pre-service teacher, mathematics education theory

Student Number: **2013-21410**