

가상 수학수업에 관한 연구

- 예비교사들의 수업 평가를 중심으로 -

A STUDY ON VIRTUAL MATHEMATICS LESSON

-focused on pre-service teachers' instructional evaluation-

J. J. SEO and T. KIM *

ABSTRACT. In this paper, the self-evaluation, the peer-evaluation and the instructor evaluation on virtual mathematics lesson have been performed. The method of checking on the given evaluation item have been used.

In result, a lot of difference was shown between self-evaluation, peer-evaluation and the instructor-evaluation toward virtual mathematics lesson. Pre-service teachers were shown as lacking awareness on instructional Virtual Mathematics Lesson' evaluation. Therefore it seems that we must have the opportunity to reflect on the teaching method through a great deal of experience on self-evaluation and peer-evaluation of virtual lessons.

I. 서론

수학 교사가 갖추어야 할 지식은 여러 가지가 있다. 그 중 하나는, 수학 교사가 학생들을 가르치기 위해서 수학 교과에 대한 지식이 풍부해야 한다는 것이다. 수학 교사가 교과에 대한 지식이 풍부하더라도 교수활동을 통해 나타나지 않는다면 이러한 지식은 아무런 가치가 없을 것이다. 그러므로 수학 교사가 가지고 있는 지식은 수학 수업에서 효과적으로 적용되어야 하고, 교사 자신의 수업에 대해 반성할 기회를 가져야 할 것이다.

Clarke([4])는 교사가 자신의 교수방법을 개선할 목적으로 스스로 반성할 기회를 가져야 한다고 주장한다. 교사가 자신의 교수방법을 개선하고자 한다면 교실 수업에서 학

Received November 10, 2011. Revised December 13, 2011. Accepted December 15, 2011.
2000 Mathematics Subject Classification : 97C30.

Key word: self-evaluation, peer-evaluation, virtual mathematics lesson.

* Corresponding author.

생들의 학습활동에 대한 전반적인 상황을 교사 자신의 배움의 장으로 인식해야한다. 그리고 학생이 주체가 되어 지식을 습득할 수 있는 환경을 조성하여 잠재력을 개발할 수 있도록 하여야 할 것이다. 무엇보다 중요한 것은, 교실 수업에서 학생은 능동적인 학습 자라는 것이다 ([12]).

즉, 교사가 수업을 하면서 학생들과의 상호작용을 통해 학생들의 수학적 사고과정에 관한 풍부한 지식을 획득하고, 자신의 교수방법을 변화시켜 나가도록 하여야 한다 ([3]). 또한, 수학 교사는 학생들의 학습 정도를 파악하고, 학생들의 수학 학습 과정을 이해하고, 학생들이 아이디어를 어떠한 방법으로 구상하고 수학적 지식을 확장해 가는 것을 연구하고, 교사 자신의 수학 수업에 대한 자기평가와 동료평가 등 여러 가지 요소들을 종합하여 수업 방법을 개선해야 할 것이다.

교수방법에 대한 개선에서, 수학 교사가 된 후에 자신의 교수방법의 개선은 필수적이라 할 수 있다. 이에 앞서 수학 교사는 자신의 교수방법에 대하여 반성할 기회가 예비교사 시절에 주어진다. 예비교사 시절에 가상수업을 통한 자신의 교수방법에 대한 반성 경험은 교사가 된 후에 자신의 교수방법을 개선하는 데 많은 도움을 줄 수 있다. 남윤석·전평국 ([2])의 연구에서, 예비교사들은 교육실습 과정에서 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결 짓지 못하고, 실제 아이들을 가르치는 데 대학에서 배운 지식의 필요성을 알지 못하거나, 대학에서 배운 지식을 교육실습에서의 경험과 연결 짓는 데 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 이 연구의 결과는, 예비교사들이 자신의 교육 경험을 분석함으로써 수업 방법을 개선할 수 있는 기회가 제공되고 교육 실습 이전에 대학 교육에서 가상수업 교육의 필요성을 시사하고 있다.

수학 예비교사들은 수학 교과 내용학이나 수학 교과교육학에 관한 지식을 배울 수 있는 기회를 많이 가지고 있다. 그러나 중등학생을 대상으로 수학 수업을 경험할 기회는 극히 제한적이다. 이러한 이유로 대학의 교사교육 과정에서는 예비교사들에게 가상적인 중등학교 교실 상황을 설정하여 가상수업을 실시하고 있다. 가상수업을 실시하는 목적은 전문성 개발을 경험할 수 있는 기회를 제공하기 위한 일 것이다. 수학 교사의 전문성 개발을 위해 수학을 가르치는 방법에 대한 지식, 수학 지도 경험이 필요하다 ([7], [8]). 그리고 교사가 되기 위해서는 교수 활동을 수행하는 방법을 알고 있는 것만으로는 충분하지 않으며, 예비교사들이 대학에서 배운 것을 실천할 수 기회가 제공되지 않으면 개념적 이해의 발전이 이루어지기 어렵다 ([5], [11]).

앞에서 살펴본 것과 같이, 예비교사들이 대학에서 배운 지식을 수학 수업과 연결 지을 수 있고, 개념적 발전과 수학을 가르치는 방법에 대한 지식을 습득하고, 수학 교과

에 대한 지식을 교수활동을 통해 나타낼 수 있도록 하여야 할 것이다. 따라서 수학 교과에 대한 지식을 적용할 수 있는 기회를 제공하여 자신의 수업 방법을 개선하여 발전시킬 수 있도록 하여야 할 것이다. 이러한 방법의 일환으로, 가상수업을 실시하여 가상수업 대한 자기평가와 동료평가, 교수자의 평가 결과를 분석하여 예비교사에게 제공하고 수학을 가르치는 방법에 대한 지식을 습득할 수 있도록 할 수 있을 것이다.

이러한 필요성에 따라, 본 연구에서는 교직(수학전공)을 이수하고 있는 대학생들에게 가상수업수업을 실시하여 '가상수업에 대한 자기평가, 동료평가 및 교수자의 평가 결과에 어떠한 차이가 있는가?'를 분석하고 대학생들의 면담 결과와 비디오 자료를 참고하여 수학 가상수업을 지도하기 위한 방안을 모색하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

비사범계열의 교직 이수자 중 수학 부전공을 이수하는 대학생 15명을 대상으로 하였다. 이들 중 4명은 수학을 전공하는 대학생이고, 11명은 이공계열에서 교직을 이수하고 있는 대학생들이다. 그리고 15명 중 12명은 직업으로 수학 교사를 희망하고 있으며, 3명은 직업으로 수학 교사를 결정하지 못한 대학생들이다. 이공계열에서 교직을 이수하는 11명의 대학생들의 수학 전공에 대한 학습수준은 수학을 전공하는 4명의 학생들과 비교할 경우 미적분학, 선형대수, 대수학, 위상수학, 해석학 과목에 대한 평균이 15점정도 낮은 수준이다.

2. 용어의 정의

1) 가상수업

교직(수학 전공)을 이수하고 있는 대학생이 수학 교사 역할을 하고 동료 대학생은 중학생역할을 하도록 구성된 가상적인 상황에서 수학 수업이 이루어진 것을 의미한다.

2) 자기평가, 동료평가 및 교수자의 평가

자기평가는 가상수업을 실시한 후 자신의 수업에 대하여 자기가 평가를 한 것을 의

미한다. 동료평가는 가상수업을 실시한 대학생의 동료가 가상수업을 실시한 대학생의 수업에 대하여 평가한 것을 의미한다. 가상수업 평가도구는 10개 항목으로 구성되었으며, 이러한 10개 항목에 대하여 대학생 자신들의 생각을 각 항목에 체크하도록 하였다.

교수자의 평가는 가상수업을 지도한 교수자가 가상수업 평가도구의 10개 항목에 대하여 평가한 것을 의미한다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 5회에 걸친 훈련을 통하여 이루어졌으므로 자기평가와 동료평가에 대한 경험에 따라 연구결과가 달리 나타날 수 있다. 그리고 교직(수학 전공) 이수자를 대상으로 연구가 되었으므로 사범대학에서 수학교육을 전공하는 대학생들을 대상으로 하였을 때에는 그 결과가 달리 나타날 수 있다.

4. 연구 절차 및 방법

본 연구의 절차와 과정, 자료 수집 및 데이터 처리는 다음과 같이 이루어졌다.

1) 가상수업에 대한 훈련

<표1> 10개 항목

10개 항목	평가 내용
1 학습목표 제시	학생들이 성취감을 느낄 수 있도록 학습목표를 제시하였는가?
2 동기유발	학습 동기유발이 잘 되었는가?
3 수업전략	깊은 이해와 사고를 신장시키기 위한 수업전략을 사용하였는가?
4 수업 내용의 명확성	수업 내용을 정확하고 명료하게 전달하였는가?
5 매체의 효과적인 활용	수업자료 및 매체를 효과적으로 활용하였는가?
6 교사의 행동	교사의 행동(목소리의 크기, 어조, 설명 속도, 순회지도)이 적절하였는가?
7 전개 속도	수업의 전개 속도가 적절하였는가?
8 상호작용	학생과 교사의 상호작용이 잘 이루어 졌는가?
9 질문과 대답의 적절성	질문(발문)과 대답(이해와 사고를 촉진하는 질문, 대답할 시간의 적절성)이 잘 이루어 졌는가?
10 적절한 피드백	적절한 피드백이 이루어 졌는가?

대학생들에게 교수방법, 수업계획, 그리고 기존의 비디오자료를 제공하여 가상수업의 실제 상황을 이해할 수 있도록 하였다. 그리고 가상수업에서 주의할 다음과 같은 10개 항목(<표1>)에 대한 설명을 통하여 인지할 수 있도록 하고, 가상수업을 실시한 후에 수업을 평가하는 훈련을 5회 실시하였다. 5회 실시하는 동안 동료의 가상수업에 대한 장·단점을 모든 대학생들(15명)이 1회 이상 발표하도록 하였다. 발표에서는 의무적으로 1회 이상 발표하도록 하고, 동료 대학생들이 발표한 내용을 제외한 장·단점을 발표하도록 하였다.

2) 가상수업의 진행 및 평가

(1) 가상수업 실시 기간

가상수업 훈련 후, 1주 당 3차시 가상수업을 5주 동안 총 15차시(15번)를 실시하였다. 한차시의 가상수업 시간은 30분과 45분으로 하였다. 1~7차시까지의 가상수업은 30분, 8~15차시까지의 가상수업은 45분으로 하였다.

(2) 가상수업 진행 및 평가 방법

다음과 같은 방법으로 가상수업을 진행하였다.

첫째, 다음과 같은 영역 중에서 대학생 자신이 수업 내용을 선택하도록 하고, 선택한 내용에 대하여 45분의 수업 계획(학습지도안 작성)을 세우고 수업 준비를 하도록 하였다. 1~7차시까지의 가상수업은 30분으로 하였다. 수업계획서의 시간과 가상수업의 시간이 15분 차이가 있는 것은 가상수업에서 중학교 학생들에게 질문하였을 때 마치 학생이 대답한 것처럼 가정하고 수업을 하도록 하였으며, 그리고 수업계획서 상에 중학생이 칠판에 나와서 문제 풀이하는 활동이나, 그룹학습 활동 등 중학생들의 활동을 생략하고 진행하였기 때문이다.

영역: 중학교 수학교과서의 수와 연산, 문자와 식, 함수 영역

둘째, 준비된 가상수업 계획에 따라 1인이 수업을 하도록 하고 동료 대학생들은 가상수업을 보고 가상 수업에 대한 평가를 하도록 하였다.

셋째, 가상수업에 대한 평가는 자기평가와 동료평가 두 가지 평가를 하도록 하였다.

자기평가는 가상수업을 실시하고 난 후 자신의 수업에 대한 단점을 평가지에 기록하도록 하였다. 그리고 자신의 수업에 대하여 평가지(10개 항목)에 체크하도록 하였다.

동료평가는 동료가 가상수업을 하고 있는 실시간에 동료의 수업에 대한 단점을 평가지에 기록하도록 하였다. 그리고 평가도구의 10개 항목에 대하여 체크하도록 하였다.

또한, 동료의 가상 수업이 끝난 후, 자신이 평가한 것을 정리하도록 하였다.

넷째, 1~7차시까지의 가상수업은 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하지 않도록 하고, 발표자(대학생: 가상수업 교사)가 질문을 하면 마치 중학생이 대답을 한 것처럼 가정하여 수업을 전개하도록 하였다. 8~15차시 수업까지는 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하도록 하였다. 이러한 역할 분담을 하도록 한 것은, 발표자(대학생: 가상수업 교사)가 수업시간에 중학생들의 반응이 없을 때 대처하는 방법을 느끼도록 하고 학생들과의 상호작용의 중요성을 생각할 수 있는 기회를 제공하기 위함이었다.

다섯째, 각 차시의 가상수업이 끝나고 난후, 수업에 대하여 대학생들의 생각을 발표하고 토론을 통하여 다음 차시의 가상수업에 도움이 되도록 하였다. 특히, 1~4차시의 가상수업이 끝난 후 전시학습과 분시학습의 학습목표를 관련지어 수업을 전개하였는지에 대한 비판과 토론을 하도록 하였다.

3) 자료 수집

가상수업에 대한 자기평가와 동료평가에 대한 결과물은 1인의 가상수업이 끝난 후 제출하도록 하였다. 그리고 대학생들의 가상수업을 도입 과정부터 정리 부분까지 비디오로 촬영하였다.

5. 연구 도구

가상수업에 대한 평가도구는 <표1>의 10개 항목으로 구성하였으며, 각 항목마다 5지 척도('매우 그렇다', '그렇다', '보통이다', '그렇지 않다', '매우 그렇지 않다')로 구성하였다. 그리고 5지 척도의 평가에 대한 도움을 주기 위해 각 항목마다 10점 만점으로 고려하도록 하였다. 즉, '매우 그렇다'는 10점, '그렇다'는 8점, '보통이다'는 6점, '그렇지 않다'는 4점, '매우 그렇지 않다'는 2점으로 하도록 하였다.

6. 데이터 처리

가상수업의 단점을 기술한 평가 기록지는 평가도구의 10개 항목을 기준으로 분류하여 각 항목에 해당하는 반응 수로 처리하여 기술통계로 처리하였다.

Ⅲ. 분석

1. 평가도구 10개 항목에 대한 결과

평가도구의 10개 항목(<표1>)에 대한 분석에서는 다음과 같은 사항을 규정하여 분석하였다.

첫째, 평가도구 10개 항목에 대한 분석에서, 각 표(<표2-1>에서 <표2-15>까지)에 나타난 수(10, 8, 6, 4, 2)는 10은 '매우 그렇다', 8은 '그렇다', 6은 '보통이다', 4는 '그렇지 않다', 2는 '매우 그렇지 않다'를 나타낸다.

둘째, 각 분석에서 <표2-1>에서 <표2-15>까지의 '차시'는 연구대상 대학생 15명에 대한 가상수업 순서를 의미한다. 차시의 번호를 붙인 것은 가상수업이 진행함에 따라 대학생들의 평가가 어떻게 변화하는가를 알아보기 위해 가상수업 순서대로 나열한 것이다.

셋째, 자기평가와 지도 교수자의 평가에서 '1'은 가상수업에서 수업한 교사(대학생: 발표자)가 1인이고 지도 교수자가 1인 이므로 그 수치를 나타낸다. 동료평가에서는, 예를 들어, <표2-1>의 1차시 동료평가에서 수치 '3'은 동료 14명 중 해당되는 항목에 대한 반응 수를 의미한다.

넷째, 자기평가와 지도 교수자의 평가에서 수치 '1'은 평가자가 각각 1명이므로 100%를 나타낸다. 그러므로 <표2-1>에서 <표2-15>까지 자기평가와 교수자 평가에서 %는 생략하기로 한다.

이러한 4가지 규정 하에 10개의 평가 항목에 대한 분석을 하였다.

1) 학습목표 제시에 대한 결과

대학생들은 가상수업을 실시한 후에 전시학습과 학습목표를 관련시켜서 수업하는 훈련을 5회 받았다. 자기평가와 동료평가에서는 이러한 훈련에 대한 경험을 바탕으로 전시학습과 학습목표를 관련시켜서 수업을 전개하였는지에 중점을 두고 평가하도록 하였다.

이 항목에 대한 분석은 1차시~4차시까지, 5차시~7차시까지, 8차시~11차시, 12차시~15차시까지의 네 부분으로 구분하였다.

- 1차시~4차시까지 가상수업을 한 대학생들(자기평가자, 동료평가자)은 '학생들이 성취감을 느낄 수 있도록 학습목표를 제시하였는가?'에 대한 자기평가와 동료평가에서 '매우 그렇다(10)', '그렇다(8)'의 반응을 보였다. 그러나 가상수업을 지도한 교수자는

‘보통이다(6)’, ‘그렇지 않다(4)’는 평가를 하였다(<표2-1>). 이러한 차이를 알아보기 위하여 대학생들을 면담한 결과는 다음 <표2>과 같이 나타났다.

<표2> 1차시~4차시까지 평가자의 의견

평가자	내용
자기평가자 4명	· 전시학습을 설명하고 학습목표를 칠판에 명확하게 제시하고 목표가 무엇인지 명확히 설명하였다.
동료평가자	· 발표자(가상수업 교사)가 동료학생이므로 평가하는 데 부담이 되고, 객관적인 평가가 어려웠다(11명). · 전시학습을 잘 설명하였다고 생각하고, 학습목표를 칠판에 잘 제시하고 학생들과 함께 읽으면서 주의를 집중시켰다고 생각한다(12명).
교수평가자	· 전시학습 내용과 학습목표 간의 연결이 단절된 수업으로 진행 되었다.

<표2>를 보면, 자기평가자와 동료평가자는 가상수업을 지도한 교수자의 평가와 상이한 것을 알 수 있다. 특히, 동료 평가자 14명의 중 11명은 동료가 수업한 것에 대한 평가에 부담이 되고 동료를 의식하여 객관적인 평가를 하기에 어려움이 있었다는 의견을 보였다.

• 5차시~7차시까지의 동료평가와 교수자의 평가 결과는 매우 근접해 있으나, 자기평가는 동료평가 및 교수자 평가와 많은 차이를 보이고 있다(<표2-1>). 동료평가에서 약 64(9명)%에서 79%(11명) 정도가 ‘그렇다(8)’, ‘보통이다(6)’로 나타났으며, 교수자 평가도 ‘그렇다(8)’ 또는 ‘보통이다(6)’로 평가되었다. 그러나 자기평가에서는 ‘그렇지 않다(4)’, ‘매우 그렇지 않다(2)’는 반응을 보였다.

5차시~7차시까지 수업한 대학생들의 의견에 따르면, 4차시까지 가상수업이 끝난 후 1차시~4차시까지의 가상수업에 대한 토론에서 가상수업에 대한 단점이 많이 지적되었기 때문에 수업에 대한 부담감으로 행동이 위축되었다는 반응을 보였다.

• 8~15차시까지의 가상수업은 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하도록 하고 수업을 전개하도록 하였다. 이러한 가상수업의 결과를 두 부분으로 나누어 보면 다음과 같다. 8차시~11차시까지는 동료평가와 교수자 평가에 대한 일치율이 약 36%~64%로 나타났다. 그러나 8차시와 10차시 그리고 11차시에서의 자기평가는 동료평가

및 교수자 평가와 많은 차이가 나타나 5차시~7차시까지 가상수업과 유사한 결과가 나타났다.

12차시~15차시까지의 가상수업에서는 자기평가, 동료평가, 교수자 평가 결과가 많이 일치하고 있다.

학습목표제시에 대한 분석에서, 전시학습 내용과 본시학습목표를 관련시켜 수업을 전개하는 일과 이러한 수업이 잘 되었는지 평가하는 일은 경험이 없는 대학생들에게 많은 어려움이 따르지만 많은 경험이 이러한 것을 극복할 수 있음을 보여주고 있다.

<표2-1> 학습목표 제시에 대한평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1	1					9(64)	3(21)	2(14)						1	
2	1					8(57)	4(29)	1(7)	1(7)				1		
3		1				5(36)	6(43)	1(7)	2(14)					1	
4		1				6(43)	4(29)	2(14)	2(14)					1	
5					1		3(21)	9(64)	2(14)				1		
6				1		2(14)	11(79)	1(7)				1			
7				1		1(7)	10(71)	2(14)	1(7)			1			
8				1		1(7)	8(57)	5(36)					1		
9			1			1(7)	7(50)	6(43)				1			
10				1			2(14)	10(71)	2(14)				1		
11				1		3(21)	9(64)	2(14)				1			
12	1					11(79)	1(7)	2(14)			1				
13		1				1(7)	13(93)					1			
14		1				10(71)	2(14)	2(14)			1				
15		1				12(86)	1(7)	1(7)			1				

2) 동기유발에 대한 결과

<표2-2>는 ‘학습 동기유발이 잘 되었는가?’에 대한 반응이다. 학습동기 유발은 전개 부분에서의 수업 활동에 대하여 평가하도록 하였다.

1차시~3차시까지의 동기유발에 대한 평가에서, 자기평가 및 동료평가가 교수자의 평가와 많은 차이가 나타나 동기유발에 대한 의미를 대학생들에게 다시 설명하고, 평가기준을 ‘수학 수업을 재미있게 얼마나 노력을 하고 있는가?, 수학 교과서에 있는 내용을 학생들이 흥미를 가질 수 있도록 재구성하려고 노력하였는가?’에 중점을 두고 평

가를 하도록 권유하였다. 그 결과 4차시 이후에는, 자기평가 및 동료평가, 교수자의 평가가 전반적으로 일치하는 것으로 나타났다. 전체적으로 경험이 부족한 대학생들이 수학 교과서에 있는 내용을 재구성하여 흥미 있는 수업을 진행하기에는 어려움이 따르지만 차시가 지나갈수록 노력하려는 변화가 있었다.

<표2-2> 동기유발에 대한 반응

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1		1					4(29)	2(14)	8(57)					1	
2		1						7(50)	6(43)					1	
3	1						4(29)	9(64)	1(7)				1		
4			1					3(21)	11(79)					1	
5			1					13(93)	1(7)				1		
6			1				3(21)	11(79)					1		
7		1					13(93)	1(7)				1			
8		1					1(7)	10(71)	3(21)				1		
9			1				1(7)	13(93)					1		
10			1				2(14)	12(86)					1		
11		1				3(21)	10(71)	1(7)				1			
12		1				1(7)	13(93)					1			
13		1				12(86)	2(14)				1				
14		1				2(14)	12(86)					1			
15		1				1(7)	13(93)					1			

3) 수업전략에 대한 결과

수업전략에 대한 분석에서는 평가 결과의 수치보다는 대학생들의 평가판단 기준이 무엇이었는지에 대해 알아보았다. ‘수업전략에 대한 평가를 어떻게 하였는가?’에 대한 대학생들의 생각(판단 기준)을 요약하면 다음 <표2-3>과 같다.

<표2-3> 대학생들의 수업전략에 대한 판단 기준

수업전략에 대한 대학생들의 의견	반응 수
· 혼자 수업을 하는 것처럼 보이므로 수업전략이 부족함	3
· 용어 설명을 어렵게 함	4
· 학습목표와 관련된 핵심 내용 설명을 간략하게 설명하는 수업전략이 필요함	3
· 내용을 간단명료하게 설명하였으므로 수업전략이 좋음	13

대학생들은 전개 단계에서 어떠한 수업전략을 사용하여 수업을 전개하였는지에 대한 측면보다는 간략한 설명을 통한 수업이 전개되었는지 그리고 전개 단계의 일부 내용을 어떻게 설명하였는지에 중점을 두고 수업전략에 대한 평가를 한 것으로 나타났다.

<표2-3-1> 수업전략에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1			1				4(29)	9(64)	1(7)					1	
2		1					11(79)	2(14)	1(7)				1		
3			1				1(7)	12(86)	1(7)					1	
4			1				2(14)	10(71)	2(14)					1	
5			1				2(14)	11(79)	1(7)			1			
6		1					13(93)		1(7)					1	
7			1			2(14)		11(79)	1(7)				1		
8				1			1(7)	1(7)	12(86)				1		
9		1					13(93)	1(7)				1			
10		1				1(7)	10(71)	3(21)					1		
11				1			1(7)	3(21)	10(71)				1		
12		1				1(7)	12(86)	1(7)				1			
13	1					11(79)	1(7)	2(14)			1				
14		1				1(7)	13(93)					1			
15		1				1(7)	12(86)	1(7)			1				

5차시와 10차시 가상수업이 끝난 후에 전체 수업전략과 부분 내용 설명에 대한 수업 전략을 종합하여 평가를 하도록 하였다. 그러나 ‘깊은 이해와 사고를 신장시키기 위한 수업전략을 사용하였는가?’에 대한 1차~11차시까지의 반응은 자기평가와 동료평가가 많은 일치를 보였으나 교수자의 평가와는 차이를 보였으며, 12차시 이후에는 세 가지의 평가가 거의 일치를 보이고 있다(<표2-3-1>). 이러한 차이는 전개 단계에서 전체적인 수업전략과 부분적인 수업전략을 종합하여 평가한 교수자의 평가 기준과 대학생들의 평가 기준의 차이라고 고려된다. 평가 수업전략의 가상수업에서 대학생들이 전체적인 수업전략과 부분적인 수업전략을 종합하여 평가할 수 있는 안목을 가질 수 있도록 지도하고 많은 경험을 하도록 하여야 할 것으로 고려된다.

4) 수학 내용의 명확한 설명에 대한 결과

<표2-4>는 ‘수업 내용을 정확하고 명료하게 전달하였는가?’에 대한 반응이다. 이 항목에 대한 반응에서는 자기평가와 동료평가 결과가 높게 나타났다. 그리고 자기평가와 동료평가 결과가 일치하는 차시가 많지만 교수자의 평가 결과와는 차이가 많이 나는 차시와 그렇지 않은 차시가 있는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 평가 기준의 차이에 대한 결과라 볼 수 있다. 실제로 14명의 동료평가자(대학생들)를 면담한 결과, ‘중학생들의 수준을 고려하여 수학 개념을 이해할 수 있도록 설명을 잘하였는가?’에 중점을 두기보다 수학 내용을 간단하게 설명하거나 요약하여 설명하였을 경우(예들 들어, 주입식의 설명이라도 간단하게 요약하여 설명하였을 경우) 높은 평가를 한 것으로 나타났다. 즉, 대학생들은 자신들의 수준에서 가상수업을 바라보고 평가한 것으로 나타났다.

중학생들의 수준을 고려하여 중학생들의 학습 수준 상황에 맞게 이해적인 면을 고려하여 수업내용을 정확하고 명료하게 설명하는 기술을 배우고 경험해야 할 것으로 보인다.

- * 수학 내용의 명확한 설명에 대한 대학생들의 생각(판단 기준)
- 수업 내용을 요약하여 간단하게 설명함(12명)
- 문제풀이 결과에 중점을 두고 내용을 잘 설명함(10명)
- 중요한 내용을 간단하게 잘 설명함(13명)
- 용어 설명을 간단하게 잘 설명함(14명)

<표2-4> 수학 내용의 전달에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1			1			1(7)	12(86)	1(7)					1		
2			1			9(64)	4(29)	1(7)						1	
3	1					2(14)	10(71)	2(14)				1			
4	1					2(14)	11(79)	1(7)					1		
5			1			10(71)	1(7)	3(21)					1		
6	1					1(7)	12(86)	1(7)					1		
7			1				13(93)	1(7)				1			
8	1					9(64)	4(29)	1(7)				1			
9	1					1(7)	12(86)	1(7)					1		
10	1					1(7)	11(79)	2(14)				1			

11		1			9(64)	4(29)	1(7)					1		
12	1				3(21)	10(71)	1(7)					1		
13	1				10(71)	2(14)	2(14)				1			
14	1				13(93)	1(7)						1		
15	1				2(14)	11(79)	1(7)					1		

5) 수업자료 및 매체활용에 대한 결과

1차시~7차시까지의 반응은, 동료평가와 자기평가에서 ‘매우 그렇다(10)’, ‘그렇다(8)’의 반응을 주로 보였다. 7명의 발표자(가상수업 교사)를 면담한 결과, 중학생들의 반응 없이 가상적으로 하는 수업이라서 매체를 효과 있게 설명하기 어려웠다는 반응을 보였다.

8차시~15차시까지의 반응은, 동료평가와 자기평가에서 ‘그렇다(8)’, ‘보통이다(6)’의 반응을 주로 보였다. 7명의 발표자(가상수업 교사)를 면담한 결과, 그들은 8번(1차시~7차시까지의 가상수업)의 동료 발표자에 대한 평가 경험과 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하도록 진행되었으므로 수업자료나 매체를 활용함에 있어서 이해적인 면을 고려하여 수업을 전개할 수 있었다는 반응을 보였다. 그리고 동료평가자들은 1차시~7차시까지의 수업에서는 발표자(가상수업 교사)가 매체에 중점을 두고 수업을 하는 느낌을 받았고, 9차시 이후에는 발표자(가상수업 교사)가 매체를 이용하여 수업 내용을 설명할 때 동료평가자(중학생 역할을 하는 대학생)들이 반응을 보임으로써 매체 활용이 효과적으로 보였다는 반응을 보였다.

1차시~15시까지의 수업자료 및 매체활용에 대한 15명의 대학생들의 평가에 대한 생각을 요약하면 다음과 같다.

1) 매체 활용의 효과에 대한 평가가 부족하였다.

2) 매체를 활용하여 중학생들에게 ‘수업 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 설명을 잘하였는가?’, ‘중학생들이 수업에 집중하고, 흥미를 가지고 수업 활동을 잘 할 수 있도록 수업 자료나 매체를 잘 활용하였는가?’에 대한 평가 기준 보다는 매체의 화려함, 눈으로 보기에 잘 제작하였다는 느낌 즉, 매체의 제작이 얼마나 잘되었는지에 중점을 두고 평가하였다는 것이다.

<표2-5>에서 9차시 이후에는 동료평가와 자기평가가 교수자의 평가와 많은 일치를 보이는 것처럼 나타났지만, 실제로 면담한 결과에서는 눈에 보이는 효과에 중점을 둔 것으로 나타나 매체활용에 대한 경험과 매체 활용의 목적에 대한 이해가 많이 필요한

것으로 보인다.

<표2-5> 수업자료 및 매체활용에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1	1					10(71)	4(29)							1	
2		1				11(79)	3(21)							1	
3		1				2(14)	11(79)	1(7)					1		
4		1				9(64)	3(21)	1(7)	1(7)					1	
5		1				2(14)	10(71)	1(7)	1(7)					1	
6		1				2(14)	9(64)	3(21)					1		
7		1				6(43)	4(29)	4(29)					1		
8			1			3(21)	8(57)	1(7)	2(14)				1		
9		1				2(14)	7(50)	5(36)					1		
10			1				8(57)	6(43)					1		
11		1				4(29)	7(50)	3(21)				1			
12			1			1(7)	4(29)	9(64)					1		
13		1					1(7)	12(86)	1(7)				1		
14			1				2(14)	11(79)	1(7)				1		
15		1				3(21)	10(71)	1(7)				1			

6) 교사(가상수업 교사: 발표자)의 행동에 대한 결과

1차시~15차시까지의 가상수업에서 동료평가와 자기평가의 결과는 교수자의 평가 결과와 많은 차이를 보이고 있다(<표2-6-2>). 이러한 평가 결과는 교사 행동의 평가 항목 중 목소리의 크기와 순회지도에 대한 대학생들의 평가 기준과 교수자의 평가 기준에 차이와 발표 수업(가상수업) 시간에 발표자가 매우 긴장하여 수업 진행이 매끄럽지 못한 이유로 간주된다.

<표2-6> 가상수업 연습량과 시간엄수 및 긴장감

항목	내용	인원 수
가상수업 연습량	가상수업을 3번 연습한 대학생	4
	가상수업을 4번 연습한 대학생	7
	가상수업을 5번 연습한 대학생	4
가상수업 시간 엄수	가상수업 시간을 엄수하려고 매우 노력하였다.	12
	가상수업 시간을 엄수하려고 조금 노력하였다.	3

3	1					9(64)	4(29)	1(7)							1	
4		1				3(21)	10(71)	1(7)							1	
5			1				9(64)	3(21)	2(14)						1	
6		1					12(86)	2(14)							1	
7	1					3(21)	6(43)	3(21)	2(14)						1	
8		1				4(29)	7(50)								1	
9		1				2(14)	8(57)	4(29)							1	
10	1					4(29)	9(64)	1(7)							1	
11		1				6(43)	7(50)	1(7)					1			
12	1					2(14)	10(71)	2(14)							1	
13	1					8(57)	3(21)	3(21)							1	
14	1					12(86)	2(14)						1			
15		1				10(71)	3(21)	1(7)							1	

7) 수업의 전개 속도에 대한 결과

대학생들은 가상수업을 발표하기 전에 3번에서 5번 정도 연습하였으며, 연습을 할 때 계획된 수업 시간을 엄수하려고 매우 노력 하였다(<표2-6>). <표2-7>에 나타난 것을 보면, 수업 전개 속도에 대한 평가에서는 몇 몇 평가자들을 제외하고는 대부분 세 평가자들의 평가(자기평가, 동료평가, 교수자 평가) 결과가 많이 일치하고 있다.

비디오 분석 결과, 가상수업 발표자(가상 수업 교사)는 전체 가상 수업 시간과 각 부분에 주어진 시간을 대부분 엄수하였으며, 수업 내용을 설명할 때 적당한 시간적 여유를 두고 수업을 전개하려는 행동이 나타났다. 그러나 시간을 엄수하려는 행동이 수업 내용을 전개하는 과정에 영향을 미치는 것으로 드러났다. 계획된 수업 시간을 엄수하려고 조금 노력한 3명(<표2-6>)의 발표자(가상수업 교사)는 계획한 시간 내에 수업을 전개하였지만, 계획한 부분마다 주어진 시간 내에 수업을 전개하기 위해 수업 내용을 명확히 설명하지 못하거나 강조해야 할 부분에서 강조를 하지 못하고 시간에 얽매어 수업이 진행되었다.

<표2-7> 수업의 전개 속도에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가					
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	
1		1				2(14)	2(14)	10(71)						1		
2		1				1(7)	4(29)	9(64)						1		
3			1				11(79)	3(21)					1			
4		1					2(14)	12(86)						1		
5			1				3(21)	11(79)						1		

6		1				4(29)	10(71)					1			
7	1						12(86)	2(14)				1			
8	1					3(21)	9(64)	2(14)				1			
9		1				1(7)	10(71)	3(21)				1			
10	1					1(7)	12(86)	1(7)				1			
11		1				2(14)	11(79)	1(7)			1				
12		1				2(14)	12(86)					1			
13		1				1(7)	1(7)	12(86)						1	
14	1					2(14)	11(79)	1(7)				1			
15		1				2(14)	10(71)	2(14)				1			

8) 상호작용에 대한 결과

‘학생과 교사의 상호작용이 잘 이루어 졌는가?’에 대한 평가에서는 10차시 까지는 각 평가자들의 평가(자기평가, 동료평가, 교수자평가)에 많은 차이를 보이고 있다(<표 2-8>). 이러한 차이는 “내용을 간단명료하게 설명하였으므로 수업전략이 좋음”에 대한 반응 수가 많이 나타난 것과 관련이 있다고 볼 수 있다(<표2-3>).

실제 가상수업에서 발표자(가상수업 교사)는 학생중심의 수업보다는 교사 중심의 수업전개가 이루어진 것으로 평가된다. 하지만, 대학생들이 상호작용에 대한 평가에서 높게 평가한 것은 수업 평가에 대한 경험이 부족하고 중학생들의 수준에 대한 고려가 부족한 이유로 고려된다.

<표2-8> 상호작용에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1			1					11(79)	3(21)						1
2				1				6(43)	8(57)						1
3		1					7(50)	7(50)						1	
4			1					2(14)	3(21)	9(64)				1	
5		1					1(7)	4(29)	9(64)			1			
6	1						12(86)	2(14)					1		
7	1						11(79)	2(14)	1(7)				1		
8	1							5(36)	9(64)					1	
9		1					10(71)	4(29)						1	
10			1				3(21)	11(79)						1	
11		1					3(21)	11(79)					1		
12			1				1(7)	12(86)	1(7)				1		
13							10(71)	3(21)	1(7)				1		
14		1					12(86)	2(14)				1			

15		1				11(79)	3(21)				1		
----	--	---	--	--	--	--------	-------	--	--	--	---	--	--

9) 발문과 대답에 대한 결과

‘발문(질문)과 대답(이해와 사고를 촉진하는 질문, 대답할 시간의 적절성)이 잘 이루어졌는가?’에 대한 반응에서 두 평가자(자기평가자, 동료평가자)들의 평가는 일치하는 부분이 많이 나타나고 있지만, 교수자의 평가와는 불일치하는 부분이 많이 나타나고 있다(<표2-9>).

1차시~7차시까지의 가상수업에서는 대학생들이 중학생 역할을 하지 않았으므로 발표자(가상수업 교사)가 가상수업을 실시하면서 발문(질문)과 대답이 자연스럽게 이루어지도록 하기에는 어려움이 따른다고 할 수 있다. 하지만, 8차시~15차시 가상수업에서 대학생들의 중학생 역할 분담이 이루어졌으므로 발표자(가상수업 교사)가 가상수업을 실시하면서 발문(질문)과 대답 자연스럽게 이끌어 갈 수 있는 상황이었다. 이러한 두 가지 상황을 고려할 때, 8차시 이후의 수업결과와 8차시 이전의 수업결과에 대한 차이가 나타나야 할 것으로 판단된다.

이러한 상이한 결과가 나타난 것은 다음과 같이 분석이 된다.

- 가상수업 시간에 중학생들의 사고를 촉진하거나 이해를 촉진하는 질문이 많이 부족하였지만, 발표자(가상수업 교사)가 질문을 하고 중학생(중학생 역할을 하는 대학생)이 대답을 하는 형식으로 가상수업이 전개되었을 경우 질문과 대답이 적절하게 이루어졌다는 평가를 하였다는 것이다.
- 대답할 시간의 적절성에서는 대답할 시간을 어느 정도 제공하여야 하는지에 대한 발표자(가상수업 교사)들이나 동료평가자들의 인식이 부족하였다는 것이다.

<표2-9> 발문과 대답에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도 교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1		1				3(21)	10(71)	1(7)							1
2		1				1(7)	11(79)	2(14)							1
3	1					9(64)	4(29)	1(7)							1
4		1				4(29)	10(71)								1
5		1				4(29)	7(50)	3(21)					1		
6	1					9(64)	5(36)								1
7		1				3(21)	10(71)			1(7)			1		

8			1				2(14)	11(79)	1(7)				1		1
9	1						12(86)	1(7)	1(7)						
10		1					10(71)	1(7)	3(21)				1		
11		1					1(7)	10(71)	3(21)				1		
12		1					5(36)	9(64)						1	
13	1						7(50)	5(36)	2(14)				1		
14	1						11(79)	2(14)	1(7)				1		
15		1					2(14)	12(86)					1		

10) 적절한 피드백에 대한 결과

대학생들의 가상수업에서 학습 내용과 학습목표를 관련지어 설명하는 과정이 잘 이루어지지 않았다. 그리고 한 차시에 두 개의 학습목표가 있는 경우, 첫 번째 학습목표와 관련된 내용과 두 번째 학습목표와 관련된 내용을 관련시켜 설명하는 수업 행동이 잘 이루어지지 않았으며, 학습 내용간의 연계성을 고려한 수업진행이 미비한 것으로 나타났다.

비디오 분석 결과, 학습내용을 관련시켜 수업을 진행한 발표자(가상수업 교사)는 5명 이었으며, 그렇지 않은 발표자(가상수업 교사)는 10명이었다. 10명의 발표자(가상수업 교사)는 하나의 개념을 설명하고 이와 관련된 문제를 풀이하고 난후 요약·정리하여 설명하거나 내용을 반복 설명하는 형식의 가상수업을 진행하였다. 요약·정리하는 과정에서 피드백을 통한 설명보다는 문제풀이 방법에 중점을 두어 설명이 이루어졌다. 평가자들(대학생: 자기평가자, 동료평가자)의 면담 결과, 학습 내용을 요약·정리하여 설명하거나 문제풀이 방법을 강조하여 반복적으로 설명하는 수업이 진행되었을 때에는 적절한 피드백이 이루어졌다는 평가를 한 것으로 나타났다.

<표2-10> 적절한 피드백에 대한 평가

차시	자기평가					동료평가					지도교수자의 평가				
	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
1			1			12(86)	2(14)								1
2			1			3(21)	9(64)	2(14)							1
3			1			2(14)	10(71)	1(7)	1(7)				1		
4			1			3(21)	9(64)	1(7)	1(7)						1
5		1				2(14)	11(79)	1(7)							1
6		1				9(64)	4(29)	1(7)							1
7			1			1(7)	10(71)	3(21)							1
8				1		3(21)	10(71)		1(7)				1		
9			1			1(7)	11(79)	2(14)							1

10		1				10(71)	2(14)	1(7)	1(7)					1	
11		1				9(64)	2(14)	1(7)	2(14)					1	
12		1				3(21)	10(71)	1(7)					1		
13		1				3(21)	9(64)	2(14)						1	
14	1					10(71)	1(7)	3(21)				1			
15		1				2(14)	10(71)	2(14)				1			

2. 가상수업 지도방법 모색

• 대학생들은 가상수업 훈련 시간에 전시학습과 본시학습을 관련지어서 학습목표를 도입하도록 교육을 받았다. 그리고 대학생들은 이러한 경험을 바탕으로 전시학습 내용과 본시학습의 학습목표를 관련짓는 수업계획을 잘 세웠다. 하지만 1차시에서 4차시까지의 가상수업에서는 전시학습과 본시학습 목표를 관련시키는 행동이 잘 이루어지지 않았으며, 전시학습과 본시학습 목표가 분리된 별개의 내용을 소개하는 수업 전개가 이루어졌다.

다음은 A대학생의 수업계획서의 도입 부분의 교수활동의 일부분이다.

A대학생의 수업계획서에서는 본시학습 내용을 전시학습과 관련지어 가감법을 이용하여 연립방정식을 해결하는 수업계획을 잘 구성하였다. 하지만, A대학생은 가상수업에서 예제1과 예제2를 설명을 하고 난후 학습목표를 곧 바로 제시하였다.

A대학생의 수업계획서의 도입 부분에서 교수활동의 일부분																					
<p>★ 예제1)과 예제2)를 도입하여 본시 학습목표와 관련지어 수업을 전개한다.</p> <p>연립방정식에서 해를 구하는 방법에 대한 발문을 통하여 본시학습에 학습할 내용에 대한 동기유발을 한다.</p> <p>▪ 예제1) x, y 가 자연수일 때, 다음 연립방정식을 풀어라.</p> $\begin{cases} x + y = 5 & \dots \text{①} \\ 3x + y = 13 & \dots \text{②} \end{cases}$ <p>sol) x, y 의 값이 자연수이므로 두 일차방정식의 해를 표로 나타내면</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> <td style="padding: 2px 5px;">7</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> </tr> </table> <p>위의 표에서 공통으로 들어 있는 해는 $x = 4, y = 1$ 이므로 이 연립방정식의 해는 $x = 4, y = 1$ 이다</p>		x	1	2	3	4	y	4	3	2	1	x	1	2	3	4	y	10	7	4	1
x	1	2	3	4																	
y	4	3	2	1																	
x	1	2	3	4																	
y	10	7	4	1																	

예제2) x, y 가 자연수일 때, 다음 연립방정식을 풀어라.

$$\begin{cases} x + y = 32 & \dots \textcircled{1} \\ 2x + y = 60 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

sol) x, y 의 값이 자연수이므로 두 일차방정식의 해를 표로 나타내면

x	1	2	...	28
y	31	30		4

x	1	2	...	28
y	58	56		4

위의 표에서 공통으로 들어 있는 해는 $x = 28, y = 4$ 이므로 이 연립방정식의 해는 $x = 28, y = 4$ 이다.

▶ **발문:** 앞의 예제)에서는 표를 이용하여 연립방정식의 해를 구하였는데 다른 방법이 없을까?

가상수업이 끝난 후 A대학생(발표자: 가상수업 교사)을 면담결과, A대학생(발표자: 가상수업 교사)은 전시학습 내용(예제1과 예제2)을 도입하여 예제2와 같은 문제는 해를 구하는 데 시간이 많이 소요되므로 ‘표를 이용하지 않고 쉽게 해결할 수 있는 다른 방법이 없을까?’라는 의문을 중학생들에게 주어 학생 스스로 학습목표를 생각할 수 기회를 제공하여 학습동기를 부여하려는 수업계획을 가지고 있었다. 그리고 처음 경험하는 수업이므로 긴장되고 떨려서 수업 진행을 잘 하지 못하였다는 반응을 보였다.

A대학생 경우, 실제 수학 수업에서 수업계획과 수업 준비는 잘하였지만 수업계획대로 수업을 실시하지 못하는 경우가 많이 발생할 수 있다. 그러므로 많은 가상수업 경험을 통하여 수학 교과에 대한 지식을 실제 수학수업에 효과적으로 적용할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 지도가 이루어져야 할 것으로 보인다.

- 수학교실에서 수학교사와 학생간의 상호작용, 학생들 간의 상호작용은 중요하다. 그리고 교사는 문제해결과정에서 조력자로서의 역할을 하고, 적절한 발문과 권고 형태의 대화법을 통한 문제해결 방법과 문제해결 각 단계에서 사용할 수 있는 발문을 제시하여야 한다 ([7], [10]). NCTM ([1], [7])에서는 교수·학습의 변화를 위한 기준에서 발문활동에서의 교사의 역할을 제시하고 있다. 1) 각 학생들의 생각을 이끌어 내고 주의를 끌 수 있고 이를 촉구할 수 있는 과제를 제시하고 발문을 한다. 2) 학생의 아이디어를 주의 깊게 듣는다. 3) 학생들에게 그들의 아이디어를 말로 그리고 글로써 명확하게 하고 정당화할 것을 요구한다. 4) 대화하는 가운데 나온 학생들의 아이디어 중 좀 더 깊이 논의할 것을 결정한다. 5) 학생들의 아이디어를 언제 그리고 어떻게 수학적 기호와 연결시켜야 하는지를 결정한다. 6) 정보를 제공하는 시기, 주제를 명확히 하

는 시기, 모델을 만드는 시기, 대화를 이끌어 나가는 시기, 힘들지만 학생 스스로 해결 하도록 하는 시기 등 결정한다. 7) 학생들이 토의에 참여하는 것을 관찰해서 모든 학생들이 토의에 참여하도록 격려하는 시기와 방법을 결정한다.

위에서 살펴본 것과 같이, 발문이나 상호작용은 수학 교실 수업의 흐름에 매우 중요한 요소로 작용한다. 그러므로 예비교사들이 수업에 대한 많은 경험을 할 수 있도록 하게하고, 발문을 통하여 학습목표를 제시하고 수업을 전개해 나가도록 지도해야 할 것이다.

- 가상수업을 한 발표자(가상수업교사: 대학생)를 면담한 결과, 1차시~7차시까지 는 동료 대학생들이 중학생 역할을 하지 않아서 발문이나 질문, 대답을 처리하는 과정 이 매우 부자연스럽게 느껴졌으며, 8차시~15차시까지는 동료 대학생들이 중학생 역 할을 하였기 때문에 조금은 자연스럽게 수업을 진행할 수 있었다는 반응을 보였다. 이 는 역할 분담이 주어지고 주어지지 않은가에 따라 대학생들(예비교사)이 수업 진행에 어려움을 겪는 차이가 있다고 고려된다. 그러므로 가상 수학 수업 지도에서 역할 분담 에 따른 수업 지도를 하여 어떠한 학습 상황에서도 수학 수업을 잘 진행할 수 있도록 하여야 할 것이다. 왜냐하면, 만약 수학 교사가 학생에게 발문이나 질문을 하였을 때, 문제풀이 시간에 학생이 문제를 해결하지 못하였을 때, 학생들의 반응이 없을 때 등 여러 가지 상황에서 수학 교사는 대처할 능력이 필요하기 때문이다.

- 수학 교과에 대한 지식을 가상 수학 수업에서 적용하여 예비교사들이 자신의 수 학 교과에 대한 지식을 파악할 수 있는 기회를 제공하여야 할 것이다.

- 대학생들은 전개 단계에서 어떠한 수업전략을 사용하여 수업을 전개하였는지에 대한 측면보다는 간략한 설명을 통한 수업이 전개되었는지 그리고 전개 단계의 일부 내용을 어떻게 설명하였는지에 중점을 두고 수업전략에 대한 평가를 한 것으로 나타났 다. ‘수업 내용을 정확하고 명료하게 전달하였는가?’에 대한 반응에서는 자기평가와 동 료평가 결과가 높게 나타났다. 실제로 14명의 동료평가자(대학생들)를 면담한 결과, ‘중 학생들의 수준을 고려하여 수학 개념을 이해할 수 있도록 설명을 잘하였는가?’에 중점 을 두기보다 수학 내용을 간단하게 설명하거나 요약하여 설명하였을 경우 높은 평가를 한 것으로 나타났다. 또한, 순회지도에서 행동이 형식적이고 부자연스럽게 나타났으 며, 매체활용이 시각적 효과 그쳤다는 것이다. 그리고 학습 내용을 요약·정리하여 설 명하거나 문제풀이 방법을 강조하여 반복적으로 설명하는 수업이 진행되었을 때에는

적절한 피드백이 이루어졌다는 평가를 한 것으로 나타났다.

이러한 것을 종합하여 볼 때, 중학생들의 수준을 고려하여 중학생들의 학습 수준 상황에 맞게 이해적인 면을 고려하여 수업내용을 정확하고 명료하게 설명하는 기술을 배우고 경험할 수 있도록 지도하여야 할 것이다. 또한, 순회지도의 목적에 부합되는 교사의 행동을 할 수 있고, 피드백에 대한 다양한 의미를 인지하여 수업계획을 세우고 실행할 수 있도록 지도되어야 할 것으로 고려된다. 결론적으로, 가상수업에 대한 평가를 통하여 자기반성을 할 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요성이 있다는 것이다.

V. 결론

이 연구에서는 가상 수학 수업에 대한 자기평가와 동료평가 및 교수자의 평가 결과 분석하고 가상 수학 수업 지도 방안을 모색하여 보았다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 1차시~7차시까지의 가상수업은 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하지 않도록 하고, 교사(대학생: 발표자)가 질문을 하면 마치 중학생이 대답을 한 것처럼 가정하여 수업을 전개하도록 하였다. 이러한 상황에 대한 교사 7명(대학생: 발표자)은 도입 부분에서 질문(발문)을 하였을 때, 중학생이 대답을 한 것처럼 가정하고 수업을 전개하는 부분이 매우 어려웠다는 공통적인 의견을 말하였다. 8~15차시까지의 가상 수업은 강의실에 있는 대학생들이 중학생 역할을 하도록 하고 수업을 전개하도록 하였다. 이러한 상황에서 수업을 한 교사 8명(대학생: 발표자)은 동료 대학생들이 중학생의 역할을 해줌으로써 수업하기에 조금 수월했다는 의견을 말하였다. 즉, 수학 가상수업에서 대학생들의 중학생 역할에 따라 수업 전개 과정에 어려움의 정도에 차이가 발생한다는 것이다.

그러므로 중학생의 역할 분담이 없는 경우와 역할 분담이 있는 경우의 가상 수학수업을 경험함으로써 교사가 학생에게 발문이나 질문을 하였을 때, 문제풀이 시간에 학생이 문제를 해결하지 못하였을 때, 학생들의 반응이 없을 때 등 여러 가지 상황에 대처할 능력을 기를 수 있다는 것이다.

둘째, 발표자(가상수업 교사: 대학생)가 가상 수학 수업에서 전시학습 내용과 본시학습목표를 관련시켜 수업을 전개하는 행동이 부족하였지만, 자기평가자와 동료평가자는

이 항목에 대하여 높게 평가를 하였다. 이러한 결과는, 수업이 잘 되었는지 그렇지 않은지 평가하는 일은 경험이 없는 대학생들에게 많은 어려움이 따르지만 많은 경험이 이러한 것을 극복할 수 있음을 보여주고 있다.

셋째, '수업 내용을 정확하고 명료하게 전달하였는가?'에 대한 반응에서는 자기평가와 동료평가 결과가 높게 나타났으며, 실제로 14명의 동료평가자(대학생들)를 면담한 결과, '중학생들의 수준을 고려하여 수학 개념을 이해할 수 있도록 설명을 잘하였는가?'에 중점을 두기보다 수학 내용을 간단하게 설명하거나 요약하여 설명하였을 경우 높은 평가를 한 것으로 나타났다. 그리고 학습 내용을 요약·정리하여 설명하거나 문제풀이 방법을 강조하여 반복적으로 설명하는 수업이 진행되었을 때에는 적절한 피드백이 이루어졌다는 평가를 한 것으로 나타났다. 즉, 대학생들(자기평가가 동료평가자)은 수학 수업에서 교사가 수업 내용을 요약하고 정리하여 설명할 경우 수업 내용을 명확하게 학들에게 전달하였고 피드백이 잘 이루어진 것으로 생각하고 있다는 것이다. 그러므로 가상 수학 수업과 가상 수학 수업에 대한 많은 평가 경험을 제공하여 수학 교사의 교과에 대한 지식은 수학 수업 시간에 효과적으로 적용되고 교수활동을 통해 나타나야 함을 알 수 있게 하고, 중학생들의 수준을 고려하여 중학생들의 학습 수준 상황에 맞게 이해적인 면을 고려하여 수업내용을 정확하고 명료하게 설명하는 기술을 배우고 경험할 수 있도록 하고, 자기반성을 할 수 있도록 지도하여야함을 시사하고 있다.

넷째, 대부분의 대학생들(12-13명: <표2-6-1>)은 발표자(가상수업 교사)가 가상수업 교실을 돌아다니는 행동을 하거나, 개별(또는 전체) 문제풀이 시간이나 그룹학습 활동 시간에 발표자(가상수업 교사)가 교실을 돌아다니면서 질문을 받는 행동 한 경우 순회 지도가 대체적으로 잘 이루어졌다고 평가를 하였다. 그리고 목소리의 강약 조절이 잘 이루어지지 않고 목소리가 일정하게 유지되어 요약하거나 강조할 내용이 무엇인지 잘 드러나지 않았으나 목소리의 크기와 내용 설명 속도에 주안점을 두고 평가한 것으로 나타났다(<표2-6>, <표2-6-1>). 즉, 중학생(중학생 역할을 하는 대학생)들을 지도하는 행동이 부자연스럽고 지도하는 행동이 형식적이고, 핵심 내용이나 학습목표와 관련된 내용을 정리 할 때 목소리의 강약 조절이 이루어지지 않았으므로 많은 가상수업 경험을 통하여 교사의 행동 목적에 부합되는 행동을 할 수 있도록 지도해야 함을 시사하고 있다.

다섯째, 가상수업 시간에 중학생들의 사고를 촉진하거나 이해를 촉진하는 질문이 많이 부족하였지만, 발표자(가상수업 교사)가 질문을 하고 중학생(중학생 역할을 하는 대

학생)이 대답을 하는 형식으로 가상수업이 전개되었을 경우 질문과 대답이 적절하게 이루어졌다는 평가를 하였다. 그리고 실제 가상수업에서 발표자(가상수업 교사)는 학생 중심의 수업보다는 교사 중심의 수업전개가 이루어졌으나, 대학생들은 상호작용에 대한 평가에서 높게 평가를 하였다. 또한, 매체 활용하여 발문(질문)과 대답 활동을 활발히 이루어질 수 있게 하고 수학 내용을 효과적 설명할 수 있지만 시각적 효과에 그쳤다는 것이다.

발문(또는 질문)과 대답, 상호작용, 매체를 통한 발문(질문)과 대답 및 효과적인 내용 설명은 서로 밀접한 관련이 있다. 그리고 발문은 학생들의 교실수업 활동에 참여하도록 돕고, 높은 수준의 발문과 학생들의 성취 사이에 관계가 있으므로 ([6], [9], [13]), 교사와 학생, 학생과 교사, 학생들 간의 상호작용과 발문, 매체의 활용을 잘 할 수 있도록 지도해야 할 것이고 대학생들은 이러한 능력을 갖출 수 있도록 노력하여야 함을 시사하고 있다.

참고문헌

- [1] 김원경, 김영주, *수학교사의 발문에 대한 수업반성 사례연구*, 한국수학교육학회 시리즈 E, **19** (1) (2005), 191-213.
- [2] 남윤선, 전평국, *교육실습 과정에서 변화되는 초등예비교사의 수학 교수학적 내용 지식에 관한 사례연구*, 한국수학교육학회 시리즈 E, **19** (1) (2005), 317-318.
- [3] T. P. Carpenter, E. Fennema, P. L. Peterson and D. A. Carey, *Teacher' Pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic*, J RME **19** (5) (1988), 385-401.
- [4] D. M. Clarke, *The changing role of mathematics teacher*, JRME, **28** (3) (1997), 278-308.
- [5] P. L. Grossman, S. W. Valencia, K. Evans, C. Thompson, *Transitions into teaching: Learning to teach writing in teacher education and beyond*, JLR, **32** (4) (2000), 631-662.
- [6] J. Hienert and D. Wearne, *Instructional tasks, classroom discourse, and student's learning in second-grade arithmetic*, AERJ, **30** (2) (1993), 393-425.

- [7] NCTM. *Professional standards for teaching mathematics*, Reston, VA: NCTM, Inc., 1991.
- [8] NCTM. *Principle and standards for School mathematics*. Reston, VA: NCTM, Inc., 2000.
- [9] M. Perry. , S.W. Vander Stoep, and S. L. Yu, *Asking question in first-grade mathematics classes: Potential influences on mathematics thought*, JEP **85** (1) (1993), 31-40.
- [10] G. Polya, *How to solve it: A new Aspect of Mathematical Method*, Princeton University Press, 2004.
- [11] J. Ponte, and Brungeira, *Analysing practice in pre service mathematics teacher education*. MTED **3** (2001), 16-27.
- [12] J. J. Seo and T. Kim, A Study on self-evaluation and peer-evaluation of teaching method in virtual mathematics lesson, PJMS, **14** (4) (2011). 417-433.
- [13] J. Stigler, C. Frenandez and M. Yoshida. *Traditions of school mathematics in Japanese and American elementary classrooms*, In L.P. Steffe & P. Nesher(Eds), *Theories of mathematical learning*(pp.149-175). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

<요약>

예비교사들에게 가상수업을 실시하여 가상 수학수업에 대한 자기평가와 동료평가 및 교수자의 평가를 실시한 결과, 가상 수학수업에 대한 자기평가와 동료평가 교수자의 평가에 차이가 나타났다. 예비교사들이 가상수업에 대한 자기평가와 동료평가의 많은 경험을 통하여 교수방법을 반성할 기회를 가지도록 해야 할 것으로 보인다.

주요어: 자기평가, 동료평가, 가상 수학수업

Department of Applied Mathematics
Pukyong National University
Busan, 608-737, S. Korea
E-mail: seo2011@pknu.ac.kr

Department of Mathematics

Kwangwoon University
Seoul 139-701, S. Korea
E-mail: tkkim@kw.ac.kr