

예비수학교사의 산파법 적용 수학 수업 실행

김 남 희*

본 연구에서는 사범대학의 교육현장에서 '산파법의 이해와 적용'을 논의의 대상으로 하여 예비수학교사들로 하여금 산파법에 의한 가상수학수업을 설계, 실행하도록 하였다. 연구 대상으로 선정된 사범대학 수학교육과 3학년 44명의 학생들이 정규 강좌시간을 활용하여 조별프로젝트 활동으로 산파법 적용 수업을 실행하였다. 본 연구에서는 2차에 걸쳐 실행된 수업활동결과에 대한 자료를 바탕으로 하여 예비수학교사의 산파법 적용 수학수업 실행의 교육적 효과를 분석하였다. 아울러 본 연구에서의 수업구성실행이 예비수학교사교육에 주는 시사점을 도출하였다.

1. 서 론

본 연구는 예비수학교사교육의 과정에서 '산파법'을 지도하고 이를 적용한 수학수업의 구성과 실행을 중심으로 한 연구이다.

산파법은 기성수학을 연역적 방법에 따라 지도하는 방법에 대한 비판과 더불어 대화에 의한 수학 학습-지도 방법으로서 현대 수학교육자들이 주목하고 있는 수학 학습-지도 방법의 전형이다(우정호, 2000: 14). 본 연구에서는 예비수학교사들이 산파법을 아는 것에서 나아가 수학 학습-지도 방법으로 수업에 적절히 적용할 수 있도록 하는데 연구의 초점을 두었다. 방법적 지식은 실천을 통해서 의미있게 형성되므로 예비교사들에게는 단순히 교과와 학습-지도방법을 듣고 이해하는 것에서 나아가 그것을 적용하고, 실행하는 것이 경험이 중요하다. Fernandez(1994)는 예비수학교사들이 산파법에 의한 소크라테스(Socrates)와 메논의 사동(使童)과의 대화를 학교수학의 다른 학습주제를 가지고 수업 시나리오로 재연

해 볼 필요가 있으며 그 과정에서 소크라테스의 방법이 수학교육에 시사하는 바가 무엇인지를 깊이 생각해 볼 기회를 가져야 함을 강조하였다(Fernandez, 1994: 46).

위와 같은 배경아래, 본 연구에서는 예비수학교사교육의 현장에서 '산파법의 이해와 적용'을 논의의 대상으로 하여 사범대학 수학교육과 3학년에 재학중인 학부생 44명을 대상으로 2차에 걸쳐 산파법 적용 수업실행을 실시하였다. 그 과정에서 수집된 자료를 토대로 예비수학교사의 산파법 적용 수학수업 실행의 교육적 효과를 분석하고 본 연구의 수업실행이 예비수학교사교육에 주는 시사점을 도출하였다.

II. 산파법과 수학학습

1. 산파법

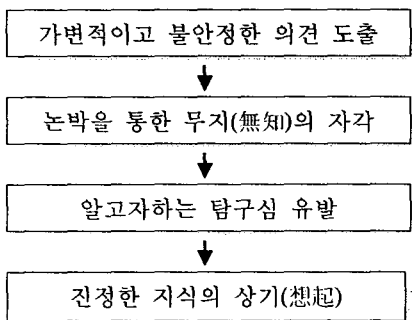
플라톤(Platon)의 대화편 <메논(Menon)>에는 '주어진 정사각형 넓이의 두 배가 되는 넓이를

* 전주대학교(nhkim@jj.ac.kr)

갖는 정사각형을 구하는 문제' 해결의 발견을 안내하는 소크라테스와 메논의 사동과의 유명한 문답식 대화이 포함되어 있다. 이는 산파법이라고 불리는 기록에 남아 있는 역사상 최초의 수학수업으로, 오늘날까지 수학교육에 시사하는 바가 적지 않은 것으로 여겨지고 있다. 산파법에 의한 문답식 대화에 의해 소크라테스는 영혼 불멸설과 지식의 선재성 및 탐구와 학습에 대한 소위 '상기설(想起說)'을 제기하며 인간이 가진 가변적이고 불안정한 의견을 논박하여 무지를 자각시킴으로써 탐구심을 유발시켜 진정한 '지식'을 마치 산파가 아기를 받아내듯이 상기시켜 받아낼 수 있다고 주장한다.

<메논>에 제시된 문답식 대화에서 교사의 질문에 대하여 처음에는 알고있다고 생각하고 자신있게 대답한 학생은 교사의 반박으로 무지를 자각하고 당혹감을 드러낸다. 여기서 학생은 알고자하는 강한 동기를 갖게되고 교사는 질문을 통해 학생이 올바른 답을 상기해 내도록 유도하며 마침내 성공하게 된다.

소크라테스의 대화법(산파법)은 학생이 모르는 지식을 '가르치는 것'이 아니라 대화를 통해서 학습자가 소유한 부정확한 '의견'을 논박하여 무지를 자각시킨다음 소위 망각된 '지식'을 상기해 내도록 도와주는 산파과정으로 설명된다(우정호, 2000: 1-12). 이를 산파법의 전개 흐름으로 요약하면 [그림 II-1]과 같다.



[그림 II-1] 산파법의 전개 흐름

산파법은 교사가 미리 가르칠 내용과 관련된 철저한 수업연구와 사고활동 후에 학생들에게 정교한 질문을 던지고 학생이 이에 대답을 해 나가며 수업을 하는 지도방법으로 '사고 실험'을 통한 세련된 교수-학습 방법이라고 할 수 있다.

산파법의 전형인 소크라테스와 사동과의 문답식 대화의 예는 교사가 문제의 핵심내용을 질문형태로 제시하면서 너무도 친절하게 학생의 지식 '상기'를 도운 것으로 볼 수도 있지만, 학생이 비록 무지를 자각하여 알고자하는 마음이 생겼다 하더라도 '학생 자신이 스스로 진리 탐구에 참여했다고 볼 수 있는가?'라는 의문을 불러일으키기도 한다. 하지만 산파법은 대화양식의 수학 학습-지도 방법에서 수학적 지식의 교육이란 학생이 모르는 지식을 일방적으로 '가르치는' 것이 아니라 학습자가 소유한 의견에서 출발하여 질문과 대화를 통해 학생에게 발견이 이루어지도록 해야한다는 교육의 발생적 접근을 부각시키면서 현장의 수학수업구성에 의미있는 방법적 아이디어를 제공해주고 있다. 소크라테스의 대화법 즉, 산파법은 이상적인 수학 교수 방법의 전형으로 여겨지기도 한다(우정호, 1998: 36). 지식의 상기를 돕는 교사와 그의 학생간의 문답식 대화수업인 산파법의 예시는 현장의 수업을 담당해야 할 교사들이 학생들에게 문제를 제공하고 정교한 안내를 통해 학생이 능동적으로 지적인 탐구를 하여 문제의 해답을 발견하도록 유도하는 수업, 학생으로 하여금 주도적으로 대화와 토론에 적극 참여하게 하고 '왜 그런가?'하는 질문을 조심스럽게 던져 학생들에게 본질적인 것을 탐구하도록 하는 수업, 학생들에게 지적 수준에 맞는 수학적인 사고를 요하는 문제를 제시하고 호기심을 자극함과 동시에 사고를 유발하여 문제 해결방법을 재발명하도록 안내하는 수업을 전개하도록 하는데 교수 방법적 측면에서 시사하

는 바가 적지 않다고 할 수 있다.

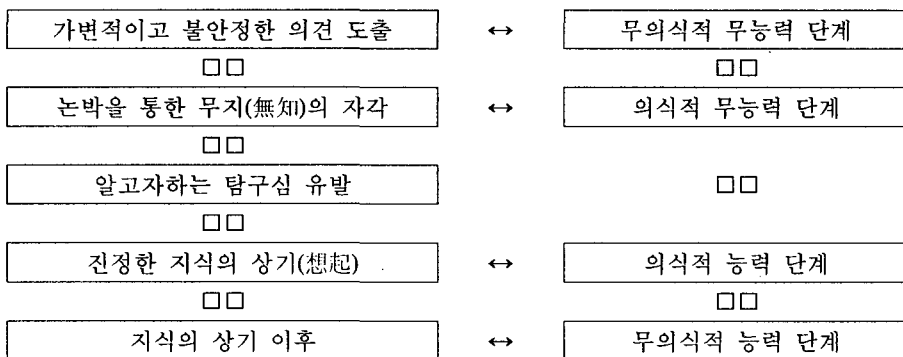
2. 산파법에 의한 수학학습

산파법을 수학학습에 적용할 때, 산파법의 전개과정을 하웰(W. Howell)이 말하는 학습의 과정과 관련지어보는 것은 흥미롭다. 하웰은 그의 책 <공감적 커뮤니케이션(Empathic Communication)>에서 학습과정에서 우리가 알아야 할 능력의 다양한 수준을 네 단계로 제시하였다. 1단계는 무의식적 무능력단계, 2단계는 의식적 무능력 단계, 3단계는 의식적 능력 단계, 4단계는 무의식적 무능력 단계이다(Pike, 2004: 26-27). 1단계는 우리의 무능력을 스스로도 알아차리지 못하는 단계로서 산파법 전개과정에서 가변적이고 불안정한 의견의 도출의 단계가 이에 해당될 수 있다. 2단계는 무능력하다는 것을 알게된 단계로서 산파법 전개과정에서 논박을 통한 무지의 자각 단계가 이에 해당될 수 있다. 3단계는 능력을 가졌음을 알게된 단계로서 산파법 전개과정에서 알고자하는 탐구심을 통해 지식을 상기하게 된 단계가 이에 해당될 수 있다. 4단계인 무의식적 능력단계는 갖게된 능력이나 상기된 지식을 긴장없이 편안하게 적용, 사용, 구사할 수 있는 단계에 해당된다고 할 수 있다.

산파법과 하웰의 학습 과정의 네 단계를 비교한 [그림 II-2]를 보면, 산파법의 전개과정은 하웰이 말하는 학습 과정과 크게 다르지 않음을 알 수 있다. 이러한 비교분석은 학교 현장의 수학수업에 산파법을 적용한 수업의 실행이 학습의 과정 측면에서도 그 교육적 의미가 있음을 설득력있게 보여주는 것이다.

그러나 현재 21세기 교실수업 환경에서 산파법을 적용한 수학수업의 실행이 기원전 소크라테스가 메논의 사동인 소년에게 질문을 하고 소년은 '네/아니오'란 대답만 하였던 대화방식을 그대로 재연하는 방법으로만 이루어질 수는 없을 것이다. 학생이 교사의 질문에 '네/아니오'란 대답만 하면서 전개되는 수업은 교사의 질문이 정교하지 않으면 자칫 교사중심의 연역적 수업이 되기 쉽다. 현재의 교실수업환경에서 산파법을 적용한 수학수업의 실행은 교사가 소크라테스 방법의 기본 교육철학을 의미풍부하게 살리면서 다양한 교수-학습 방법을 풍부히 접목시키는 과정으로 구성될 필요가 있다.

이러한 수업은 학습주체와 관련하여 학생이 소유하고 있는 지식이나 자연스런 생각에서 출발하여 학생의 생각을 수정, 보완, 발전, 정교화시키면서 수학적 지식에 이르도록 교사가 다양한 학습자료를 동원한 수업과정으로 실행될



[그림 II-2] 산파법과 하웰의 학습 과정의 네 단계

수 있다. 또한 구성주의 수업에서 강조하는 수업처럼 교사의 안내하에 학습자가 주체적인 활동을 통해서 수학적 지식을 구성하여 발표하고 다양한 검토, 협의, 비판, 수정과정을 거쳐 합의에 도달한 것을 규정하고 그 가운데 보다 나은 것을 스스로 선택해가는 '구성적 활동'의 수업과정으로도 구현될 수도 있다. 이러한 수업과정 속에서 교사는 폴리아의 문제해결론에서 제시되는 다양한 발문들을 정교하게 구사하는 능력을 발휘할 수 있으며, 학생의 지식의 이해와 상기를 돕는 과정에서 다양한 수학적 교구나, 구체물, 컴퓨터에 의한 직관적 접근, 비형식적 조작활동 등의 연결을 시도해 볼 수 있을 것이다.

수학학습의 전형으로 여겨지고 있는 산과법을 적용한 수학수업의 구체적 실행은 소크라테스와 메논의 사동과의 고전적인 의미의 대화양식을 그대로 따라하는 것이라기 보다는 교사가 수학수업의 전체적인 흐름을 '의견'의 도출, 논박을 통한 무지의 자각, 알고자하는 탐구의욕의 유발, 지식의 상기를 돕는 산과과정의 전개틀로 구성하면서 최근의 다양한 교수학습이론과 교수학습방법을 구사하는 수업형태로 구현되는 것이 바람직할 것이다.

III. 연구 설계 및 실행

1. 연구 목적

본 연구는 예비수학교사교육을 위한 '산과법의 이해와 적용'을 논의의 대상으로 하여 다음과 같은 연구 목적아래 수행되었다.

연구 목적: 예비수학교사들의 산과법 적용 수학 수업을 실행하고 그것이

수학교사교육에 주는 의미를 탐색한다.

2. 연구 문제

위에서 제시된 연구 목적에 아래 본 연구 실행의 구체적인 연구 문제는 다음의 두 가지로 설정되었다.

연구 문제 1: 예비수학교사의 산과법 적용 수학수업 실행의 교육적 효과는 무엇인가?

연구 문제 2: 예비수학교사의 산과법 적용 수학수업 실행이 수학교사교육에 주는 시사점은 무엇인가?

3. 연구 대상

본 연구를 위해 연구자가 재직하고 있는 사범대학 수학교육과 3학년에 재학중인 학부생 44명을 연구대상으로 선정하였다. 이 학생들을 연구대상으로 선정 한 이유는 다음의 세 가지 관점에서이다.

첫째, 위 학생들은 학부 1, 2학년 동안 전공 수학과 수학교육학에 대한 기본적인 학습을 하였기 때문에 본 연구의 실행과정인 수업구성에 필요한 기초지식이 갖추어진 대상들이다.

둘째, 학부 3학년은 일반적으로 전과, 편입등의 절차가 끝난 이후의 학년으로서 모든 학생이 수학교육과를 졸업하여 수학교사가 되기 위한 공통의 목표를 가진 학생들로서 중등수학수업구성에 대한 실행과 분석에 자신의 전공과 관련한 의미 부여를 할 수 있는 대상들이다.

셋째, 본 연구의 실행 내용은 1년 뒤(학부 4학년 1학기)에 중등학교 현장에 교생실습을 나갈

위 학생들에게 직·간접적인 도움이 될 수 있다.

4. 자료수집

2005학년도 수학교육과 3학년 학생들을 대상으로 진행되는 ‘수학교과교육론(1학기)’ 강좌와 ‘수학교과교재연구및지도법(2학기)’ 강좌시간을 활용하여 본 연구를 실행하였다. 44명의 학생들을 연구대상으로 하여 관찰, 문서수집, 기록물 녹화의 자료를 수집하였다. 관찰자료를 위해서는 연구자가 수업 중 또는 수업 후 학생들의 발표준비과정과 발표실행과정에서 분석되는 사항들을 메모형식으로 담은 기록물을 수집하였다. 발표수업이 이루어지는 자연스런 환경에서는 교사의 입장에서 연구자가 관찰한 내용들을 자유스런 형식으로 메모하였다. 1차 수업구성 실행의 조별 발표수업을 비디오로 녹화하고(1학기), 2차 수업구성 실행은 수업영상물로 제작하여 연구의 자료로 삼았다(2학기). 발표수업이 있을 때 학생의 발표상황을 비디오로 녹화하여 산파법의 수업구성으로 의미있는 구성이 돋보이는 장면들을 수집하였다. 연구기간동안 비정기적으로 학생들과 비구조적 면담을 실시하였고 조별 수업구성자료에 대한 기록물자료(산파법 수업대본, 조별활동후기, 개인저널 등)를 수집하였다.

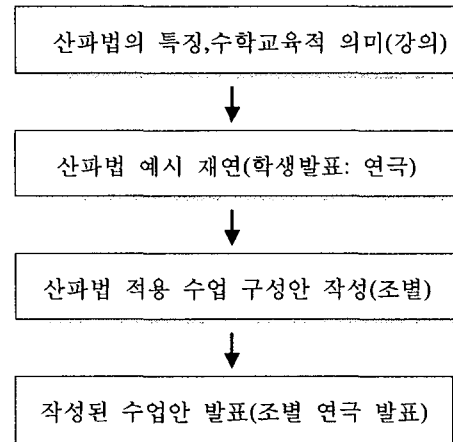
5. 자료분석

본 연구에서 자료 분석은 앞에서 제기된 두 가지의 연구 문제에 대한 해답을 찾기 위해 시도되었다. 실행과정에서의 연구자 관찰, 기록물 등의 수집된 자료를 유형별로 범주화하고, 그에 대한 대표적인 사례들을 구체적인 기술형태로 표현하면서 각 연구 문제에 대한 기술을 시도하였다.

6. 산파법 적용 수업구성(1차) 실행 및 자료분석

가. 수업 구성 실행

2005학년도 1학기 수학교육과 3학년 학생들을 대상으로 진행되는 ‘수학교과교육론’ 강좌시간을 활용하여 산파법 적용 수업구성(1차)를 실행하였다. 연구자는 수학 학습-지도 방법으로서 산파법을 지도하고 이를 활용한 수학수업구성 프로젝트를 학기초에 제시하였다(<표 III-1> 강의계획서 내용 참조).



[그림 III-1] 산파법적용 수업구성(1차)

2주차 강의시간에 소크라테스 산파법을 주제로 그 특징, 수학교육적 의의, 수학교육에의 시사점에 대해 강의하고 학생발표(해당조) 수업의 형태로 교재에 나와있는 ‘소크라테스와 메논의 사동과의 대화’를 연극으로 재연하도록 하여 전체 학생이 소크라테스 산파법의 실제 예가 된 역사적 대화내용을 숙지하도록 하였다. 2주차 레포트로는 기말프로젝트 수행계획서를 제출토록하여 1학기동안 조별로 중등수학의 학습 주제를 적절히 선택하고 소크라테스 산파법을 바탕으로 한 수학수업구성을 피하도록 유도하

였다. <표 III-2>는 기말프로젝트 수행과 관련하여 연구자가 학생들에게 제시한 안내지침내용 중 주요내용을 요약한 것이다.

4명씩 11개조로 구성된 각 조의 학생들은 기말프로젝트 수행에 관한 수행 계획서(3주차), 수행 계획 진행상황 보고서(9주차, 12주차)를

제출하는 과정에서 학습주제를 선정해가고, 수업구성의 아이디어를 조구성원과 토의해가며, 자료를 모으고, 수업의 역할분담을 조정해가면서 최종적으로 14, 15주차 수업에 조별로 구성된 수업과정안을 제출하였다. 이 과정에서 학생들은 수업에서 다루어야 할 학습 내용에 대

<표 III-1> 2005학년도 1학기 '수학교과교육론' 강의계획서 일부

소영역(주별강의주제)		수업내용	과제 및 준비
1주	반갑습니다 수학교육학이란?	수업 진행을 위한 안내 성공적인 수업을 위한 약속 강의계획서 배부/안내	자기소개 강의에 관한 질문 및 의견서 작성
2주	소크라테스의 산파법	산파법 - 특징 - 수학교육적 의의 - 수학교육에의 시사점	1조 발표 소크라테스와 메논의 사동과의 대화 재연(연극) 레포트: (조별로)기말프로젝트 수행계획서 제출
3-7주		세부 내용 생략	
8주	수시교사		
9-13주		세부 내용 생략	
14주	프로젝트 발표	각 조의 프로젝트 수행 발표	조 발표(소크라테스 산파법 수업 극화): 모든 조
15주			
16주	기말고사		

<표 III-2> 조별 프로젝트 수행 안내서

- (가) 2주차 1조 조별발표내용을 참고로 하여 각 조별로 학습주제를 설정하고 수업구성에서 소크라테스 산파법 대화의 큰 흐름이 잘 드러나도록 연출하기
(수업에서 다루어야 할 학습 내용에 대한 분석과 교과서의 구성전개를 잘 분석한 후, 산파법에 의한 수업 구성을 계획하기)
- (나) 수업연극 속에서 소크라테스가 암시하는 수학교육의 철학이 드러나도록 노력하기.
- (다) 프로젝트 관련 과제 제출
- 3주차 수업에 기말프로젝트 수행 계획서 작성하여 제출하기(1차 과제)
 - 9주차 수업에 기말프로젝트 수행 계획 진행상황 보고서 제출하기(2차 과제)
 - 12주차 수업에 기말프로젝트 수행 계획 진행상황 보고서 제출하기(3차 과제)
 - 14주차 수업에 기말프로젝트 수행 최종 보고서 제출하기(4차 과제)

한 분석과 교과서의 구성전개를 분석하면서 산파법에 의한 수업 구성을 계획해 나갔다. 14주차 수업에 기말프로젝트 수행 최종 보고서를 제출하고 14, 15주차 수업(총 240분)에서 조별로 약 15-20분간 발표시간을 가졌다. 조별로 중등수학교과서에서 자유롭게 선정한 학습주제를 가지고 소크라테스 산파법 대화의 큰 흐름(학생의 '의견' 도출, 논박을 통한 무지의 자각, 알고자하는 탐구의욕의 유발, 지식의 상기를 돕는 산파과정)이 잘 부각되도록 연극형태로 발표가 이루어졌다.

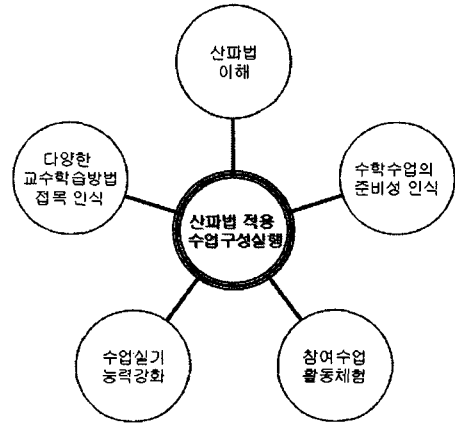
나. 자료 분석

학생들의 조별 발표수업 관찰과 발표녹화자료의 분석 결과, 산파법적용 수업구성(1차)은 재학생들의 첫 번째 수업제작으로서 내용의 구성, 준비, 발표의 전개과정에서 다소 미흡한 점이 발견되기는 하였지만, 산파법의 특징과 전개과정¹⁾이 수업의 흐름에 잘 나타나도록 상당히 노력하였음이 관찰되었다.

연구자는 본 연구의 첫 번째 연구 문제에 대한 해답을 얻기 위해 수업활동에 대한 학생들의 의견이 적힌 기록물자료를 토대로 산파법적용 수학수업의 실행이 예비수학교사들에게 가져온 교육적 효과를 분석하였다. 기록물 자료를 토대로 하여 유사한 내용을 유형별로 그룹화한 결과, 산파법 적용 수학수업실행의 교육적 효과가 산파법의 이해, 수학수업의 준비성 인식, 참여수업활동체험, 수업실기능력강화, 다양한 교수학습방법의 접목인식의 5가지로 정리되었다(그림 III-2 참조).

[그림 III-2]에 제시된 5가지 교육적 효과는 이론적인 논의에서 다루어진 내용이 아니라 학

생들이 체험을 통해 도출해 낸 교육적 효과라는 점에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다. 제시된 교육적 효과의 내용을 뒷받침하는 학생들의 의견들 중에서 대표적인 몇 가지 사례를 제시하면 다음과 같다²⁾.



[그림 III-2] 산파법 적용 수업구성실행의 교육적 효과

■산파법 실행 교육적 효과 ① : 산파법 이해

산파법은 저로 하여금 지식을 가르치는 것이 아니라 저 깊은 곳에서 이끌어내는 것이라는 교육의 새로운 면을 볼 수 있게 해주었습니다(나희정).

이번 기말 프로젝트를 하면서 많은 것을 느끼게 되었습니다. 이제껏 수학이 어렵고 제가 뛰어난 능력을 가지고 있지 않다고 생각하여 포기한 것들이 너무나 많았습니다. 산파법을 실행해 보면서 지식은 각자의 머릿속에 잠재되어 있다는 것을 깨달은 순간 이제는 저 자신이 모든지 해낼 수 있을 것 같다고 생각했습니다(박선진).

1) '의견' 도출, 논박을 통한 무지의 자각, 알고자하는 탐구의욕의 유발, 지식의 상기를 돕는 산파과정
 2) 위에 제시된 교육적 효과 중에서 한 학생이 2-3가지를 동시에 언급하는 경우가 많이 있으므로, 분석된 효과를 언급한 학생 수에 대한 수치적 자료는 별도로 집계하지 않음.

보통 이론을 배우면서 그것이 무엇인지 단순히 설명하는 것 이상의 것은 하지 않았었는데, 산파법을 구체적인 수업상황으로 설명하면서 산파법을 좀 더 정확하게 이해할 수 있는 기회가 되었다(이영실).

■산파법 실행 교육적 효과 ② : 수학수업의 준비성 인식

산파법을 이용한 수업연극을 해 봄으로써 내가 교사가 되어서 학생들에게 어떤 방법으로 가르쳐야 할 지, 또한 그러기 위해서는 어느 정도의 노력이 필요한 지에 알 수 있게 되었다(백진서).

수학수업대본을 만들어 보면서 소크라테스식 수업이 생각만큼 쉽지 않다는 것을 느꼈고 교사가 수업 전에 많은 준비를 해야겠다는 것을 알았다(이지화).

산파법에 의한 수학수업극화대본을 준비할 때에는 동시에 가르치려는 수학문제에 대해서 완벽하게 이해하고 있어야 하기 때문에 수학교과서를 많이 보고 분석을 충분히 해야 한다(지은아).

이번 기회를 통해서 선생님이 한 시간 수업을 얼마나 많은 시간 열심히 준비해야하는 지를 알게 되었다(김혜림).

■산파법 실행 교육적 효과 ③ : 참여수업의 활동체험

(예비수학교사 자신의 참여수업활동 경험 + 소집단 협력학습의 기회+ 문제해결의 경험)

산파법을 이론에 그치지 않고 실제 교육에 어떻게 적용될 것인가를 생각하게 되었고 조원들간의 노력으로 하나의 작품을 완성하기까지의 과정에서 작은 사회를 느낄 수 있었다. 단계별로 하나씩 해결해 가고 서로 조합하고 의견을 나누는 그 모든 것이 소중한 학습의 경험으로

남을 듯하다(전호석).

실제 조원 모두가 참여하는 연극을 준비하면서 딱딱한 이론 주입식 교육보다는 참여하고 흥미를 유발하는 형태의 교육이 의미전달, 습득에 탁월하다는 것을 몸으로 느끼는 기회가 되었다(김선우).

■산파법 실행 교육적 효과 ④ : 수업실기능력강화

(예비수학교사의 현장 적응능력 강화, 교원 임용시험 2차 실기평가 대비)

어려움을 겪었던 것이 바로 학습지도안을 구성하는 것이었습니다. 단원의 개관부터 어떤 문제를 내고 어떤 말을 할 지 학습지도안에 스며들도록 하는 것이 조금 힘들었습니다. 하지만 현장에 나가면 우리가 해야 할 일이기 때문에 이번 준비가 많은 도움이 되고, 아주 튼튼한 디딤돌이 되었습니다(조미영).

프로젝트 준비 과정 중 학습 지도안 작성, 평가 계획 등 실제 교사가 되어서 해야 될 것들을 미리 경험해 봄으로써 일석이조의 효과를 얻을 수 있었다(김병식).

■산파법 실행 교육적 효과 ⑤ : (다양한) 교수-학습 방법 접목 인식

우리는 수업 시간에 교사가 한 가지 이론만을 활용할 수 없다는 것을 잘 알고 있다. 그래서 산파법 하나만을 적용하여 학습-지도 계획을 작성하는데 큰 무리가 발생하였다. 특히 산파법의 경우는 학생이 대답만 하는 너무 소극적인 학습 태도를 보이게 되는 문제점을 보일 수도 있어서 현재 시행 중인 제7차 교육과정의 교수-학습방법과는 약간은 동떨어진 느낌을 받게 된다. 하지만 잦은 교사의 발문, 여러 가지 교수-학습 자료의 활용, 문제 풀이에 대한 즉각적 보상, 다양한 탐구 활동 등을 통해 산파법을 수정해 나아가면서 먼 훗날 우리가 교사가 되어 수업

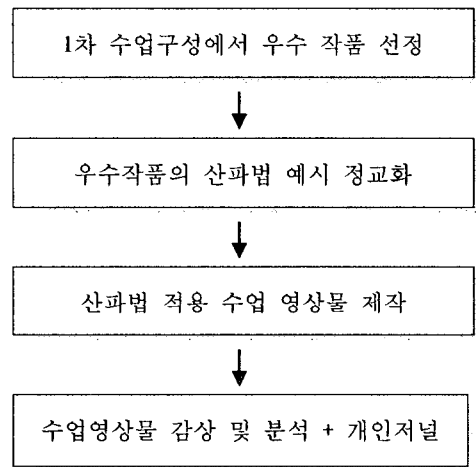
을 했을 경우에 당면할 수 있는 여러 문제점과 수업의 모습 등을 생각해 보는 좋은 시간들이었다(김병식).

7. 산파법 적용 수업구성(2차) 실행 및 자료분석

가. 수업 구성 실행




연구자는 산파법적용 수업구성(1차)실행에서 분석된 여러 가지 교육적 효과에서 특히 다섯 번째로 언급된 ‘다양한 교수-학습 방법의 접목 인식’에 주목하였다. 예비수학교사들도 자신들의 수업실행과정에서 파악했던 바와 같이, 실제로 현재의 교실현장의 수학수업에서는 교사가 한 가지 이론이나, 한 가지 교수-학습 방법만을 활용하여 수업을 전개하는 것이 어려움에 봉착할 수 있다는 것이다. 따라서 연구자는 1차에서 실행된 산파법 수학수업구성을 현장의 수업실행에 맞도록 보다 정교화하고 세련화시키는 작업을 구상하였다. 2005학년도 2학기 ‘수학교과교재연구및지도법’ 강좌시간을 활용하여 모든 학생들³⁾을 대상으로 설문조사를 하여 직

전학기 학기말 수업에서 발표된 11개 수업발표 작품 중에서 소크라테스 산파법에 의한 수업실행이 가장 효과적으로 잘 구현된 전개사례를 1 작품 선정하였다. 2차 수업구성을 위해 선정된 수업작품은 <표 III-3>에 제시된 바와 같이, 학생의 머릿속에서 일어나는 생각의 변화를 드러내주는 ‘생각상자’라는 획기적인 아이디어로 산파법의 특징을 잘 드러낸 수업이다.



[그림 III-3] 산파법적용 수업구성(2차)

<표 III-3> 2차 수업구성을 위해 선정된 수업작품의 교사와 학생

인물설정	역할	설명
	교사(산파역할)	열심이에게 올바른 수학적 지식을 상기하도록 안내해주는 교사
	학생(지식을 상기해 나감) 이름: 열심이	교사의 안내에 따라 자신의 초보적인 생각을 수정, 발전시켜가는 학생
	생각상자 (열심이의 생각을 표현)	열심이의 상상속... 열심이의 생각의 변화를 분명하게 드러냄

3) ‘수학교과교재연구및 지도법’ 강좌 수강학생들은 1학기 ‘수학교과교육론’ 강좌를 모두 수강한 학생들로서 본 연구의 연구대상과 동일한 학생들이다.

우수작품을 제작했던 4명의 조원을 중심으로 하여 수업영상제작관련 보조인원(7명)을 선정하고 2005년 9월 8일부터 10월 6일까지 약 1개월의 기간동안 산파법 적용 수업을 정교화하였다. 제작학생들은 제7차 교육과정 [9-나] 단계 수학교육영역의 '피타고라스 정리'(교육부, 1997; 77-78)를 학습주제로 산파법에 의한 가상 수학 수업을 기획 영상으로 제작하였다. 1차의 수업 구성에서 산파법 전개흐름의 구현을 중점적으로 다루었다면, 2차의 수업영상제작과정에서는 산파법의 전개흐름을 기본으로 하면서 현장의 중등수학수업에 적합하도록 다양한 수학 교수-학습자료와 교수-학습 방법론 등을 접목시키는 시

도를 하는데 중점을 두도록 하였다. 수업의 실행을 통하여 본 연구의 수업구성실행이 예비수학교사교육에 주는 시사점을 도출하고자 하였다.

나. 자료 분석

연구자는 산파법 수업구성 실행(2차)에서 최종적으로 산출된 가상 수업 영상자료를 토대로 하여 산파법의 큰 흐름과 최근의 다양한 수학교수-학습론이 어떻게 적용되었는가를 분석하였다. 20여 분 간의 연속된 수업영상자료를 지면에 모두 담을 수 없는 한계를 고려하여 주요 단계가 드러나는 장면만을 발췌하여 분석한 자료를 <표 III-5>로 제시하였다.

<표 III-4> 산파법적용 수업구성(2차) 실행과정 요약

구분	세부내용	실행주체	시행날짜
산파법 수업구성실행 (1차)	산파법의 이해(강의)	연구자 (강좌 담당교수)	3월 10일 ~6월 10일
	산파법의 예시 재현 (담당 조 발표:연극)	강좌수강학생	
	산파법 적용 수학수업 구성 (모든 조 발표: 수업연극)	강좌수강학생	
산파법 수업구성 실행 (2차)	산파법 수업 영상 제작팀 결성	연구자 강좌 수강학생	9월 2일
	산파법 수업 구성 역할 배정	제작팀(학생들)	9월 3일
	(1차 회의) 주제 선정 및 초본 완성	제작팀(학생들)	9월 4일~7일
	연구자(지도교수)와 1차 면담 : 수업계획 수정, 보완	연구자 제작팀(학생들)	9월 8일
	(2차 회의) 대본 수정 및 소품 준비 & 배역설정	제작팀(학생들)	9월 9일~13일
	연구자(지도교수)와 2차 면담 : 수업계획 수정, 보완	연구자 제작팀(학생들)	9월 14일
	대본 연습 및 진행과정 검토	제작팀(학생들)	9월 15일~20일
	영상 제작팀 소집(마지막 세부수정)	제작팀(학생들)	9월 23일
	촬영	제작팀(학생들)	9월 24일~1일
	편집 및 마무리	제작팀(학생들)	10월 2일~5일
산파법 수업영상 분석 및 개인저널 기록	연구자 강좌 수강학생	10월 11일	

<표 III-5> 산파법 수업실행(2차) 영상자료 분석(1)

수업영상장면(일부) ①	분석	수업영상장면(일부) ②	분석
 <p>스승님 그걸 여기 있는 여러 삼각형 중에서 직각삼각형을 한 번 찾아볼래?</p>	<p>수학의 기초적인 개념의 이해</p> <p>학습주제와 관련된 수학적 개념의 이해 진단</p>	 <p>각이의 측정을 통해 이 둘의 반각이라는 단계를</p>	<p>비형식적 탐구활동 (측정활동을 통한 확인)</p>
 <p>스승님 그걸 잘 알았어. 그럼 여기에 해당하는 삼각형의 한 시야에 해당하는 삼각형 한 개를 찾아볼래?</p>	<p>폴리아의 문제해결교육론</p> <p>학생이 소유하고 있는 이전의 지식 활용</p>	 <p>삼각형의 개수 증가시킨 것이 아닌가 보요</p>	<p>산파법 ('무지'의 자각 단계) 구성주의 (학습의 출발점 포착) 개인적 지식의 공적인 비판 가능성</p>
 <p>삼각형이 성립하려면 변들 사이의 관계가 어떻게 되어야 할까요?</p> <p>두 변의 길이의 합이 가장 긴 변의 길이보다 큰 경우</p> <p>삼각형의 변의 길이를 임의로 정해서 삼각형을 만들 수 있는 경우와 삼각형을 만들 수 없는 경우를 찾아볼래?</p>	<p>NCTM(2000)의 공학적도구의 원리</p> <p>피아제의 수학적학습심리론 (구체적 조작) 부르너 EIS이론 (영상적 표현) 역동적 관찰</p>	 <p>스승님 이 정사각형을 찾아볼 수 있는 게 없을까?</p>	<p>폴리아의 문제해결론 (교사의 발문) 구체적 자료에 의한 사고 (특수화를 통한 수학적 관계 이해 유도)</p>
 <p>스승님 그걸 저~ 우하! 잘 보았어. 삼각형의 변의 길이를 임의로 정했으니 이제 직각삼각형도, 평형을 생각해 볼까? 직각삼각형의 변의 길이를 정했어 있을까?</p>	<p>학생이 가진 생각과 의견을 끄집어 내도록 유도</p> <p>학습주제와 관련된 문제제기</p>	 <p>삼각형을 만들려면 변의 길이를 정해야 되는데 어떤 변의 길이를 정하든 삼각형을 만들 수 없는 경우가 있잖아? 그럼 뭐가 삼각형을 만들어 줄까?</p>	<p>'탐구심' 유발</p>
 <p>스승님 혹시 보았던 길이의 두 개가 아니라 변들의 합과 길이를 정할 수 있겠어? 그럼 수도 있겠다. 생각해볼까? 그럼 수도 있겠다.</p>	<p>산파법 (부정확한 의견 도출 단계)</p> <p>구성주의 (개인적 지식의 공표)</p>	 <p>스승님 그럼 이 정사각형을 여러 번 찾아볼래?</p>	<p>지식의 '상기' 유도 비형식적 탐구활동 (측정활동을 통한 확인)</p>
 <p>스승님 그걸 그걸 우하! 찾아 찾아볼까? 정사각형의 변의 길이를 임의로 정했어 있을까?</p>	<p>'무지'의 자각을 유도</p>	 <p>삼각형의 어떤 구멍이든 찾아볼 수 있는 정사각형을 찾아볼래? 그럼 두 개는 정사각형의 변의 길이를 찾아볼래?</p>	<p>산파법 (지식의 '상기' 단계 ①)</p>

<표 III-5> 산과법 수업실행(2차) 영상자료 분석(2)

수업영상장면(일부) ③	분석	수업영상장면(일부) ④	분석
 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>발견한 사실의 확인 유도</p>	 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>수학수업에의 수학적 활용 (학습동기유발, 수학학습에 생기를 불어넣음)</p>
	<p>스캐프의 관계적 이해 (교구 활용)</p>	 <p>교과서 내용 설명 중</p>	<p>연역적 증명 NCTM(2000)의 공학적도구의 원리 직관적 시각화와 연역적 전개 연결</p>
 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>산과법 (지식의 '상기' 단계 ②) 공통성 탐색 (문자식)으로의 형식화·일반화 유도)</p>		<p>폴리아의 문제해결론 (반성단계: 또 다른 증명방법의 탐색)(황해정 외, 2001: 193) 교구에 의한 이해 (구체적 조작활동)</p>
 <p>직각삼각형의 변의 길이와 각의 크기를 다양하게 변화시켜보자</p> <p>$BA = 2.14\text{ cm}$, $AC = 3.37\text{ cm}$, $CB = 2.90\text{ cm}$</p> <p>$\angle A = 90^\circ$, $\angle B = 11.35^\circ$, $\angle C = 11.35^\circ$</p>	<p>NCTM(2000)의 공학적도구의 원리 역동적 관찰·확인</p>	 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>산과법 (지식의 '상기' :연역적 이해 단계) 발견학습 재발명과정</p>
 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>산과법 (지식의 '상기' 단계 ③) 단즈의 수학적 다양성의 원리 (불변성의 포착)</p>	 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>폴리아의 문제해결론 (반성단계에서의 확장) 새로운 학습주제로 연결 (자료의 변형을 통한 새로운 문제 제기)</p>
 <p>이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요? 이 문제를 해결하는데 어떤 방법이 가장 좋을까요?</p>	<p>산과법 (지식의 '상기' :직관적 이해 단계) 발견학습 재발명과정</p>	<p>직각이 아니면 어떻게 계산될까?</p> <p>옆집이 제기만 미지막 질문은 후에 피타고라스의 정리를 제2코사인 법칙으로 확장하는 내용과 연결되어 학습된다</p> <p>수학 수업의 마지막 단계가 다음 수업의 학습 내용과 자연스럽게 연결되는 장면을 포착할 수 있다</p>	<p>새로운 문제해결상황으로의 연결</p>

<표 III-5>의 분석자료를 보면, 산파법을 적용한 수업실행에서 예비수학교사들이 폴리야의 수학기초해결론, 부르너, 스킴프, 피아제 등의 다양한 수학교육심리론, NCTM의 학교수학의 원리, 제7차 수학교육과정의 교수-학습 방법 등이 접목된 교수방법, 다양한 탐구 활동 등의 접목으로 1차의 수학수업구성실행결과에 비해 보다 역동적이면서 학습활동이 풍부한 수업으로 정교화해 났음을 확인할 수 있다.

본 연구의 두 번째 연구문제인 ‘예비수학교사의 산파법 적용 수학수업 실행이 수학교사교육에 주는 시사점은 무엇인가?’에 대한 해답을 얻고자 2005년 10월 11일에 연구자는 제작된 수업영상자료를 ‘수학교과교재연구및지도법’ 강좌시간을 활용하여 수강학생⁴⁾들과 분석하고, 결석자 1명을 제외하고 수업에 출석한 43명의 학생 전원에게 수업영상자료 분석 후의 의견을 묻는 질문이 담긴 개인저널을 작성토록 하였다.

연구자는 이 기록물 자료를 토대로 하여 본 연구의 산파법 적용 실행수업이 수학교사교육에 주는 시사점을 도출하고자 노력하였다. 다음은 기록물자료(개인저널)에 대한 분석내용이다.

<표 III-6> 개인저널 분석자료(1)

질문 내용	개인저널 자료분석
수학교사가 되기 위해 소크라테스 산파법을 배우는 것이 필요하다고 생각하는가? 예 또는 아니오에 표시하시고 그렇게 답한 이유를 적어보세요	예(43명) 아니오(0명) 이유? (아래에서 분석)
소크라테스 산파법에 관한 수학교육이론은 교사가 수학수업을 계획하고 실행하는데 실제로 도움을 줄 수 있는 이론이라고 생각하는가?	예(43명) 아니오(0명)

4) 산파법 적용 수업구성(1차)을 실행한 학생들이다.

<표 III-6>의 분석자료를 보면 설문에 참여한 모든 학생들이 수학교사가 되기 위해 산파법을 배우는 것이 필요하고, 실제로 교사가 수학수업을 계획하고 실행하는데 산파법이 도움을 주는 이론이라고 답하고 있음을 확인할 수 있다. 특히 수학교사가 되기 위해 산파법을 배우는 것이 왜 필요한가에 대한 이유로는 주로 다음과 같은 의견을 제시하였다.

- 교사가 학생과 의사소통을 활발하게 하여 학습활동의 효과를 증진시킬 수 있다.
- 교사가 학생 스스로 문제를 해결한다는 느낌을 받게 할 수 있다
- 학생의 잠재능력을 개발할 수 있다.
- 암기식 수학 학습-지도가 개선될 수 있다.
- 안내자로서의 교사 역할을 활성화시킬 수 있다
- 교사가 수학을 지도하는 방법이 개선될 수 있다.

산파법이 수학교사가 되는데 도움이 되는 이론이기 때문에 산파법을 배우는 것이 필요하다는 학생들의 의견과 관련하여 본 연구에서 산파법을 적용한 실제 수업의 구성경험이 후에 자신이 교사가 되었을 때 어떤 도움을 줄 것인지에 대한 질문의 결과를 분석하였다. 학생들

의 의견을 유형별로 분석한 <표 III-7>의 내용을 보면, 산파법 적용 실행 수업이 예비수학교사들로 하여금 대화식 수업 구성, 사고력 신장 유도, 수업연구 및 지도방법 개선 등 수학교육적으로 의미있는 활동을 하는 교사의 모습을 갖출 수 있도록 하는데 큰 도움을 준 것으로 평가된다.

또한, 연구자는 예비수학교사로서 산파법을 배우기 전과 배우고 난 후에 수학을 가르치는 방법에 대한 자신의 생각이 어떻게 변화하였는지를 알아보았다. <표 III-8>에 제시된 바와 같이, 학생들은 주로 가르치는 방법을 구사하는 교사의 역할 측면과 가르치는 과정에서의 학생을 대하는 교사의 태도에 변화가 있었음을 언급하였다.

<표 III-7> 개인저널 분석자료(2)

질문 내용	개인저널 자료분석	
산파법을 수학교육강좌시간에 학습하고 실제 수업을 구성했던 경험이 후에 자신이 교사가 되었을 때 어떤 도움을 줄 것이라고 생각하는가?	주입식 전달수업이 아닌 대화식 수업이 되도록 함	37%
	학생입장에서 생각하고 정교한 질문으로 사고력 신장을 유도함	21%
	수업연구, 지도방법개선을 위해 노력함	19%
	학생들을 수업에 참여시키기 위해 노력함	16%
	기타	7%

<표 III-8> 산파법 학습 및 적용수업 실행 이후의 생각의 변화 분석

개인저널 자료분석(유형)	예시
수학지도방법을 구사하는 교사의 역할에 대해 다시 생각하게 되었다.	51% <ul style="list-style-type: none"> 교사가 어떤 지도방법을 채택하는냐에 따라 학생들의 사고발달이 큰 영향을 끼칠 것임을 알게 되었다. 학생들에게 수학을 발견할 수 있는 기회를 제공해 주는 방법으로 지도하는 교사가 되어야겠다. 내가 수학을 배웠던 방법으로 학생들을 지도하면 안되겠구나하는 생각을 하게 되었다. 등등
학습자를 대하는 나의 태도가 바뀌었다.	40% <ul style="list-style-type: none"> 개인적으로 가르치고 있는 학생에게 산파법을 배우기 전에는 문제해결을 위해 알기쉽고 비슷한 유형의 풀이법에 대해 알려주는 식으로 가르쳤는데, 산파법을 배우고 난 후에는 학생이 질문을 하면 되려 내가 다시 학생에게 질문을 한다. 과외학생에게 생각할 시간을 주고, 학생입장에서 이해하려하며, 모르겠다하면 직관적인 면부터 보여주고 완전하게 이해시키려고 한다. 내가 가르치는 방법을 구상하는데 학생의 역할을 더 크게 생각하게 만들었다. 학생들이 이미 알고 있는 지식이 무엇인가 별로 관심이 없었는데 학생이 알고 있는 단계가 어느 정도인가를 아는 것이 매우 중요하며 그것을 알고 그에 맞추어 안내할 때 학생이 보다 쉽게 이해하는 것임을 알게 되었다. 등등
기타	9% <ul style="list-style-type: none"> 학생참여수업방법으로서 산파법이 효과적임을 알게 되었다. 실제 학교 현장에 필요한 지도방법이라고 생각하게 되었다. 암기식의 수학지도방법은 안좋다고 생각하게 되었다. 등등

<표 III-8>의 구체적인 예시 내용에 의하면, 본 연구에서의 산파법 적용 실행 수업이 예비수학교사들로 하여금 수학을 지도하는 교사의 역할과 가르치는 학생들 대하는 자신의 태도에 대해서 긍정적인 변화를 유도하는 기회를 제공한 것으로 확인할 수 있다.

연구자는 예비수학교사들이 산파법을 실제 수업의 현장에 적용할 때에 유의해야 할 측면에 대해서 어떻게 인식하고 있는지에 대하여도 알아보았다. ‘소크라테스 산파법을 수학수업에 구체적으로 적용하려면, 교사가 어떤 측면에 유의를 해야 한다고 생각하는가?’라는 질문에 대한 학생들의 의견을 분석하여 학생들에게서 가장 자주 언급된 대표적인 표현들을 아래의 5가지로 수렴하였다.

- 일반적인 강의수업에 비해 시간이 오래걸린다는 단점이 있지만 분명 그 단점을 덮을만큼 장점이 큰 수업방식이므로 1주일에 1시간만이라도 산파법 실행을 시도하려고 노력해야 한다.
- 수학에 관심을 갖지 않는 학생들이나, 저학년들에게 긴 시간동안 질문을 하는 것은 힘들고 어렵겠지만, 교사가 지속적으로 노력을 계속해야 한다.
- 수학교사가 되기 위해서는 산파법 이론을 알고 이를 수업에 적용할 수 있는 능력을 갖추도록 힘써야 한다.
- 가르치는 교사의 능력이 중요하고 수학교과에 대한 지식이 학생보다 몇 배는 많아야 함을 인식해야 한다.
- 1시간 수학수업을 구성하기 위해 한 가지 수학교육이론만이 적용되지는 않는다. 한 가지 이론을 중점적으로 사용하지만 그와 유사한 이론이나 관련된 교수방법론들을 함께 접목해서 수업을 구성할 필요가 있다.

위의 의견에서, 학생들은 본 연구의 수업실행을 통해 수학교육이론으로서의 산파법을 실제 수업에서 전개할 때의 한계점, 이를 극복하

기 위해 교사가 노력해야 할 점이 무엇인지 등에 대해 스스로 반성해 볼 수 있는 훌륭한 기회를 제공받은 것으로 평가된다.

이상의 내용을 종합해 볼 때, 본 연구의 산파법 적용 실행 수업은 예비수학교사들이 수학 교육적으로 의미있는 교수능력을 갖게 하고 수학교사로서 바람직한 태도와 가치관을 형성하도록 하며 수학수업을 분석할 수 있는 안목을 키우는데 큰 도움을 주었다고 생각된다. 따라서 연구자는 본 연구의 결과가 수학교사교육에 주는 시사점을 크게 두 가지로 정리하였다.

첫째, 사범대학의 예비수학교사들에게 수학 학습-지도 방법을 수업에 적용하는 수업을 계획하고 실행하는 활동의 기회를 적극적으로 제공해 줄 필요가 있다.

둘째, 현재 우리나라 중등학교 교사 임용후보자 선정 경쟁시험의 수업실기평가의 수업지도안작성과 수업실연에서 수학교육이론에서 다루는 학습-지도 방법의 적용을 평가의 한 요소로서 다룰 필요가 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 예비수학교사교육의 현장에서 ‘산파법의 이해와 적용’을 논의의 대상으로 하여 사범대학 수학교육과 3학년 학생 44명을 대상으로 산파법을 적용한 수업을 구성하고 실행하도록 지도하였다. 본 연구의 실행에서 얻은 자료의 분석 결과에 따르면, 예비수학교사들의 산파법 적용 가상수학수업의 설계와 실행은 의미있는 교육적 효과를 나타냈을 뿐만 아니라 수학교사교육을 위한 발전적인 시사점을 제시한 것으로 평가된다. 본 연구는 학습과정과 수업과정에서의 실행을 통해 이해와 변화를 염두에 두고 수학교육에 관련된 구체적이고 실천적

인 지식을 산출하려고 노력하였다는 측면에서 정성적 연구방법 중 실행연구(action research)에 가까운 질적 연구라고 말할 수 있다(우정호, 2006: 153-155).

본 연구에서는 2차에 걸쳐 실행된 수업활동에서 수집된 자료의 분석 내용을 토대로 하여 연구 초기에 설정되었던 두 가지 연구문제에 대한 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫 번째 연구 문제인 산파법 적용 수학수업 실행의 교육적 효과는 다음의 다섯 가지로 정리된다. 첫째, 산파법 적용 수학수업의 실행 경험은 예비수학교사들이 산파법의 의미와 그 특징을 이해하는데 도움을 준다. 둘째, 산파법 적용 수학수업의 실행 경험은 예비수학교사들이 수학수업을 위한 교사의 준비가 얼마나 철저해야 하는지에 대한 명확한 인식을 심어준다. 셋째, 산파법 적용 수학수업을 조별 활동으로 실행하면 예비수학교사들이 소집단 협력학습상황에서 문제해결의 경험을 하는 의미있는 참여수업활동의 체험이 된다. 넷째, 산파법 적용 수학수업의 실행 경험은 예비수학교사들의 수업실기능력을 강화시켜준다. 다섯째, 산파법 적용 수학수업의 실행 경험은 예비수학교사들이 수학수업에서는 보다 의미풍부한 수업의 전개를 위해 산파법을 최근에 제시되는 다양한 교수-학습 방법과 접목하여 전개하는 것이 의미있다는 인식을 갖게 해 준다.

두 번째 연구 문제로서 산파법 적용 수학수업 실행이 수학교사교육에 주는 시사점은 다음의 두 가지로 제시될 수 있다.

첫째, 사범대학의 예비수학교사교육에서 예비수학교사들로 하여금 수학교과교육론에서 다루는 학습-지도 방법들을 적용하여 수업을 계획, 실행하는 활동의 기회를 적극적으로 제공해 줄 필요가 있다. 그러한 활동은 예비수학교사들이 학습된 수학교육이론을 적용하면서 교

수이론을 보다 의미있게 이해하는 기회를 갖고 수학교과지도에 대해 교사가 갖추어야 할 올바른 태도와 안목을 갖추는데 큰 도움을 줄 것이다.

둘째, 현재 우리나라 중등학교 교사 임용후보자 선정 경쟁시험의 수업실기평가의 수업지도안작성과 수업실연에서 수학교과교육론에서 다루는 학습-지도 방법의 적용을 평가의 한 요소로 다룰 필요가 있다. 현재, 전국 각 시도 교육청별로 실시되는 수업실기평가는 별도로 평가 요소가 공지되어 있지 않다. 따라서 예비수학교사들은 교육청에서 제시하는 학습지도안의 기본작성지침과 형식에 맞추어 1차시분의 수학교과 내용을 수업의 흐름에 따라 나름대로 구성하고 있는 실정이다. 수학교과교육론에서 다루는 구체적인 학습-지도 방법을 제시하고 이를 의미있게 접목하는 수업구성이 교사 임용후보자 선정 경쟁시험의 수업실기평가의 한 요소로 반영된다면 예비수학교사들이 전공교과에서 학습한 교과이론을 의미있게 수행하는 활동에 보다 관심을 갖고 적극적으로 임할 수 있도록 유도할 수 있는 좋은 방법이 될 것으로 보인다.

예비수학교사들이 이론으로 배우는 교수-학습 방법을 수업에 적용하여 구성해 보는 활동 그 자체는 현행 학교수학 교육과정의 방향을 의미있게 구현하는 방법이 될 수 있으며 가르치고 배우는 문제를 지도하고 학습할 수 있다는 의미에서 메타교육(Meta-education)이 의미있게 부각되는 활동이다. 본 연구에서의 실행 사례가 예비수학교사교육에서 나아가 현장 수학교사 재교육과정에도 접목될 수 있기를 바라고 아울러, 수학교사들에 의해 수학교과교육의 이론들이 수업에 적용, 구현되는 현장 연구들이 많이 수행되기를 기대한다.

참고문헌

- 우정호(1998). *학교수학의 교육적 기초*. 서울대학교출판부.
- 우정호(2000). *수학 학습-지도 원리와 방법*. 서울대학교출판부.
- 우정호(2006). *수학교육학 연구방법론*. 서울:경문사.
- 교육부(1997). *수학과 교육과정*. 교육부.
- 황혜정 외(2001). *수학교육학신론*. 서울:문음사
- Fernandez, E.(1994). A kinder, gentler Socrates: conveying new images of mathematics dialogue. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 43-47.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Pike, R. W. (2004). *밥 파이크의 창의적 교수법*(김경섭·유제필 역). 서울: 김영사. (영어 원작은 1989년 출판).

Future Mathematics Teacher's Carrying Out a Mathematics Class Using a Socrates' Method

Kim, Nam Hee (Jeonju University)

In this research, we investigated the effects of mathematics education in using Socrates' method in a course of mathematics education in teacher's college. And we proposed some suggestions for education of future mathematics teachers.

This study was conducted with 44 university students(third grade) who entered the department of mathematics education (future mathematics teachers) in 2005. We took a course in curriculum that was required for the future mathematics teachers in my department. In this course, we began with the reading the famous dialogue between Socrates and Meno's slave. And we analysed Socrates' questioning of Meno's slave and tried to understand what this

dialogue is implicating in mathematics education.

All the participants in this course was divided 11 groups. Each group designed a school mathematics class plan using Socrates' method and practiced their teaching plan by a performance(students' announcements).

Through the analysis of research data, Five effects of mathematics education in using Socrates' method for future mathematics teachers were induced. Therefore, we suggest that future mathematics teacher need to have many opportunity to design and practice a mathematics teaching plan by using mathematics teaching-learning methods taught in their course.

* key words : Socrates' method(산파법), teaching-learning method(교수-학습 방법), effects of mathematics education(수학교육적 효과), education for future mathematics teachers(예비수학교사교육)

논문접수 : 2006. 2. 20

심사완료 : 2006. 3. 10

〈학교수학〉 논문 작성 지침

1. 원고 작성 방법

- (1) 논문은 ‘한글97’ 이상의 워드프로세서를 이용하여 아래와 같이 작성한다. 원고는 전자우편으로 편집장에게 전송한다. 우편을 이용하는 경우에는 디스켓과 함께 출력본 원고 4부를 제출한다. 단, 영문 논문일 경우 ‘한글97’ 이상과 ‘MS-Word’의 두 종류로 작성하여 제출한다.
- (2) 한글과 영어 사용을 원칙으로 한다. 단, 의미에 혼동 가능성이 있는 경우에 한하여 () 속에 한자나 원어를 써넣는다. 인명은 원어 그대로 표기한다.
- (3) 원고의 분량은 표, 그림, 참고문헌, 영문초록, 부록을 포함하여 A4 용지 20쪽 (가로 80열 세로 32행, 원고지 100매)이내를 원칙으로 한다(글자 크기 11, 줄 간격 180% 원칙). 원고 초과 매수는 규정된 분량 외에 A4 용지 5쪽(원고지 25매)까지 허용한다. 단, 편집위원회의 동의를 얻은 경우에는 예외로 한다.
- (4) 직접 인용할 때, 인용문의 길이가 짧은 경우에는 본문에서 인용부호 “ ”를 넣어 기술한다. 인용문의 길이가 긴 경우(3행 이상)에는 본문에서 따로 떼어 기술한다. 따로 기술하는 경우에는 인용 부분의 아래, 위를 본문에서 한 줄 씩 비운다.

2. 제목의 번호 붙임

본문의 번호 체계는 다음과 같이 한다. 단, 영문 논문의 경우 ‘가, 나, 다, ...’ 등 대신 ‘A, B, C, ...’ 등을 사용한다.

1단계: I, II, III, ...

2단계: 1, 2, 3, ...

3단계: 가, 나, 다, ... [A, B, C, ...]

4단계: 1), 2), 3), ...

5단계: 가), 나), 다), ... [A), B), C), ...]

6단계: (1), (2), (3), ...

7단계: (가), (나), (다), ... [(A), (B), (C), ...]

3. 본문 내의 인용문헌

- (1) 인용하는 저서나 저자 성명이 본문에 나타나는 경우에는 괄호 속에 발행 연도 또는 발행 연도와 해당 면을 표시한다. 인용된 저서는 참고문헌록에 반드시 제시한다. 하나의 사항에 여러 저자의 문헌을 인용하는 경우, 저자를 쌍반점(:)으로 구분한다.

예: 이 문제에 관하여 우정호(1998)는 . . . 라고 말하고 있다(p.25). . . (* 이는 1998년의 우정호의 연구나 글 중 요약 발췌한 것으로 p.25는 해당 문헌의 페이지를 말함).

우정호(1998)는 “. . . . 다.”(pp.25-26)는 . . . (* 이는 1998년도 문헌중 인용된 글의 페이지가 25-26을 의미함. 물론 한 페이지내의 글이면 p.25와 같이 표기함).

예: 한 연구(우정호, 1997)에 의하면 . . .

최근의 연구(우정호, 1990, 1996)에 의하면 ...

예: 몇 연구(우정호, 1989; Freudenthal, 1984, 1987)에 의하면 ...

- (2) 인용하는 저서나 저자 성명이 본문에 나타나지 않는 경우에는 해당 부분 말미에 괄호를 치고, 그 속에 저자 성명과 발행 연도를 표시한다.

예: 역사발생적 원리는 단순히 재현의 법칙만으로 대표될 수 있는 수학 학습-지도 원리가 아니다(우정호, 민세영, 2002).

- (3) 인용하는 저자가 다수일 경우, 6인까지만 제시한 후 ‘~외’ 또는 ‘~등’으로 나타낸다. 영문의 경우에는 ‘et al.’로 나타낸다. 단, 저자가 3인 이상이면서 2회 이상 인용될 경우, 처음 제시할 때는 모두 기재하지만, 두 번째 이후에는 ‘~외’ 또는 ‘~등’으로 한다.

영문의 경우에는 ‘et al.’로 나타낸다.

예: 김연식, 우정호, 박영배, 박교식(2002)에 의하면 ...

(* 저자가 다수이면서 최초로 인용된 경우)

김연식 외(2002)에 의하면 ...

(* 저자가 3인 이상이면서 2회 이상 인용된 경우)

Sfard et al.(1994)

4. 참고문헌록 작성

- (1) 논문의 말미에 다음과 같은 방법으로 참고문헌록을 작성한다.

<단행본의 경우>

우정호(2000). 수학 학습-지도 원리와 방법. 서울: 서울대 출판부.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

<단행본 속의 논문인 경우>

Nelson, B. S. (1997). Learning about teacher change in the context of mathematics education reform: where have we come from? In E. Fennema & B. S. Nelson (Eds.), *Mathematics teachers in transition* (pp. 3-15). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

House, P. (1999). Mathematical reasoning in the eye of the beholder. In L. V. Stiff (Ed.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12* (1999 Yearbook, pp. 175-187). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

김연식·박교식(2002). 함수 개념 지도의 교수현상학적 접근. 우정호(편). *수학교육학의 지평*, 261-274. 서울: 경문사.

<정기간행물 속의 논문인 경우>

우정호·홍진곤(1999). 반영적 추상화와 조작적 수학 학습-지도. *수학교육학연구*, 9(2), 383-404.

Cobb, P., & Whitenack, J. (1996). A method for conducting longitudinal analysis of small groups. *Educational Studies in Mathematics*, 30(2), 213-228.

<학위논문의 경우>

정영옥(1997). *Freudenthal의 수학적 학습-지도론 연구*. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

McClain, K. J. (1995). *The teacher's proactive role in supporting students mathematical growth*. Unpublished doctoral dissertation, Vanderbilt University, Nashville, TN.

<번역서의 경우>

Polya, G. (1986). *어떻게 문제를 풀 것인가*. (우정호, 역). 서울: 천재교육. (영어 원작은 1957년 출판).

<인터넷 문헌의 경우>

Bogomolny, A. Regular Polyhedra. [http://www.cut-the-knot.com /do_you_know /polyhedra.html](http://www.cut-the-knot.com/do_you_know/polyhedra.html).

- (2) 참고문헌은 본문에 인용 또는 언급된 것으로 제한한다.
- (3) 참고문헌은 동양서(한, 중, 일), 서양서 순으로 열거한다. 동양서는 저자 성명의 가나다 순으로, 서양서는 저자 성명의 알파벳 순으로 제시한다.
- (4) 동양서 참고문헌록을 작성할 때 단행본과 정기간행물의 책명은 고딕체로 작성하고, 정기간행물 내의 논문 제목은 명조체로 작성한다.
- (5) 서양서의 책명은 이탤릭체로 작성한다.
- (6) 영문 논문 제목은 첫 단어만 대문자로 표기하고, 나머지는 모두 소문자로 쓴다(단행본의 경우 동일). 단, 정기간행물의 책명은 이탤릭체로 표기하되, 첫 단어와 각 단어의 첫 자를 대문자로 표기한다(각 단어에서 전치사, 관사 등은 제외). 정기간행물의 권은 고딕체로, 호는 명조체로 작성한다
- (7) 학위논문은 단행본과 동일하게 취급한다.
- (8) 여기에 예시한 이외의 서양 참고문헌 작성법은 APA(American Psychological Association) 양식을 따른다.

5. 표, 그림

- (1) 표는 본문 중에 삽입하고, 표의 좌측 상단에 장 단위로 <표 I-1>, <표 I-2>, ...로 일련번호와 함께 표 제목을 붙인다. 자료 출처는 표의 하단에 밝히며, 위의 참고문헌 작성 요령을 따른다.
- (2) 표를 그릴 때는 최상단의 선은 두 줄을, 최하단의 선은 한 줄을 그린다. 좌, 우측에는 선을 그리지 않는다.
- (3) 그림은 본문 중에 삽입하고, 그림의 중앙 하단에 장 단위로 [그림 I-1], [그림 I-2], ...로 일련번호와 함께 그림 제목을 붙인다. 그림 제목 아래에 간단한 설명을 붙일 수 있다. 그림 출처는 그림 제목 아래 좌측 하단에 밝히며, 위의 참고문헌 작성 요령을 따른다.
- (4) 사진 등은 그림으로 간주한다.

6. 용어와 기호

- (1) 우리말화 된 외래어는 그대로 쓰고 생소한 경우는 원어로 표기한다.
예: 탄젠트, 라디안, feed-back

- (2) 본문 중에 사용하는 용어, 단위, 인명 및 전문 용어 등은 글 전체를 통해 일관성 있게 사용한다.
- (3) 수식은 워드프로세서의 수식편집기를 이용하여 작성한다.

7. 요약 및 영문초록

- (1) 논문 내용에 대한 요약은 가로 80열, 세로 10행 이내로 논문 제목 다음 부분에 게재한다.
- (2) 영문초록은 600단어 이내로 작성하여 논문 말미에 제시한다. 이때 논문 제목을 영문으로 제시한다. 영문 논문 제목은 첫 단어 및 각 단어(문장 내의 관사와 전치사는 제외) 첫 자만 대문자로 표기하고, 나머지는 모두 소문자로 쓴다.
- (3) 영문초록 다음 두 줄 뛰고 각각 주제어(* key words : . . .) 7개 이내의 범위에서 영문과 국문으로 명시한다. 영문을 먼저 제시하고 ()안에 국문을 병기한다. 해당 영문 또는 국문이 없을 경우는 국문 또는 영문만 제시한다.
- (4) 영문 논문인 경우는 영문 초록 대신 국문초록을 작성한다.

8. 부록

논문의 말미에 실릴 부록은 부록 제목과 함께 일련 번호를 부여하여 첨부한다. 부록 제목은 좌측 상단에 제시한다.

예: <부록 1> 설문지 조사 문항