

예비교사 교육에서 수학 학습 일지 쓰기의 적용¹⁾

김 선 희*

본 연구는 예비교사들이 수학적 의사소통을 지도할 수 있도록 하기 위해 대학 수학 강좌에서 학습 일지를 쓰게 하는 경험을 제공하고 그 결과를 분석하였다. 예비교사의 수학 학습에서 학습 일지는 반성적 사고, 개념적 탐구, 정의적 영역의 표출, 자기 주도적 학습 계획, 학습의 기록 등의 역할을 담당했다. 예비교사들은 학습 일지 쓰기를 통해 수학 교수·학습 상황에서 갖게 되는 여러 교육적 관점을 수업 방법, 수업의 조직 및 운영, 평가, 교사의 자세 측면에서 구체적으로 생각하게 되었으며, 학습 일지 쓰기가 왜 중요한지, 어떻게 지도하며 무엇을 유의해야 하는지도 생각하게 되었다. 학습 일지 쓰기는 예비교사에게 교육적 상황에서 마주치는 여러 사안을 고민하고 대처할 수 있게 하는 경험의 장으로서 의의를 가진다.

1. 서 론

오늘날의 지식 정보화 사회는 수준 높은 정보를 자유롭게 의사소통하는 능력을 필요로 하고, 다른 사람들과 토론하고 협의하는 과정을 통해 자신의 이해를 발전시키는 것을 중요하게 여긴다. 이러한 생각은 최근 수학교육계에서 수학적 의사소통 능력을 강조하는 것에서도 두드러지는데, 미국, 영국, 일본, 호주 등 많은 나라에서는 이미 교육 목표의 하나로서 의사소통 능력을 제시하고 있고(최승현 외, 2006), 우리나라 개정 교육과정에서도 수학과 교육 목표와 교수·학습 방법, 평가에 의사소통을 추가하여 최신 수학교육 이론을 반영하고 있다(박선화 외, 2007).

새로운 교육목표에 따라 교사들은 학생들의

수학적 의사소통 능력을 신장시키기 위한 교수·학습 방법을 모색하고 그 중요성을 인식해야 한다. 교사가 되기 위한 준비를 하고 있는 예비교사의 경우에도 학생들의 수학적 의사소통 능력을 신장시키도록 교수·학습 방법을 개선하고 학생들을 지도하는 능력이 필요하다. 하지만 예비교사들은 중·고등학교나 대학에서 수학적 의사소통의 경험이 미비하며, 이로써 지식으로서만 의사소통 지도 방법을 익히게 된다. 예비교사들이 배우지 않은 방법을 가르치고 관찰할 수 있는 기회는 거의 주어지지 않고 있는 현실에서(NCTM, 2000), 본 연구는 사범대학 수학교육과 3학년 학생들을 대상으로 수학적 의사소통의 한 방법으로서 수학 학습 일지²⁾를 쓰게 하여, 예비교사들이 어떤 경험을 하게 되는지 알아보고자 하였다.

학습 일지는 기존의 수학 수업과 학습 방식

* 신라대학교, mathsun@silla.ac.kr

1) 이 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-332-B00406).

을 크게 변화시키지 않으면서 학습자가 의사소통 경험을 할 수 있다는 점에서 본 연구에서 채택되었다. 학습 일지 쓰기는 개인적인 사고의 기록이면서 반성적 사고를 유발할 수 있는 매체이므로, 대학 수학을 학습하는 과정을 기록으로 남기고 학습 과정을 되돌아볼 수 있게 해줄 것이다. 그리고 예비교사들은 학습 일지 쓰기 경험을 통해 수학 수업 상황을 학생과 교사의 이중적인 시각으로 바라보면서 수학 교육 관점을 갖게 될 것이며, 나중에 교사가 되었을 때 수학적 의사소통 특히 학습 일지 쓰기를 어떻게 지도할 지 어떤 문제점이 발생할 수 있는 지에 대해 생각해 볼 것이다.

최근의 예비교사 교육에서는 상황적(situative) 관점이 주목받고 있다. Peressini, Borko, Romagnano, Knuth & Willis(2004)는 교사 교육에서 인지적 관점과 상황적 관점을 비교하면서, 인지적 관점에서 앎은 개인의 마음속의 상징 조작으로 다루어지고, 학습을 개인의 지식 습득, 지식 구조의 변화, 개념적 이해의 성장으로 묘사한다고 하였다. 하지만 상황적 관점에서는 학습 과정을 사회적으로 조직화된 활동에 참여하는 것의 변화로 보고, 개인의 지식 획득과 사용을 사회적 관행에 참여하는 측면으로 고려하고 있다. 수학 학습 일지는 예비교사에게 인지적, 상황적 측면의 두 가지를 모두 제공할 수 있을 것이다. 학습 일지를 통해 예비교사는 자신의 학습을 되돌아보면서 지식을 확고히 하고 개념적 이해를 깊이 하여 인지적 관점에서의 학습을 할 것이고, 학습자로서 수학 수업에 참여함으로써 수학 수업 상황에서 일어나는 사건과 문제점을 인식하여 수학 학습 상황을 통한 예비교사 교육이 이루어지게 할 것이다.

학습 일지는 학습자가 자신과 의사소통을 할

수 있는 장으로, 예비교사는 의사소통의 의미와 지도 방법을 지식으로 익히는 것보다 새로운 교육목표를 분명히 알고 지도하는 데 있어 도움을 받을 것이다. 그리고 예비교사들은 교사로서 자신에게 무엇이 필요한지, 어떤 교사가 되어야 할지에 대해 수학 수업 내에서 고민하고 모색해 보게 되어 수학을 가르치는 방법에 대하여 스스로 고민하고 정교화할 수 있게 될 것이다.

이에 본 연구는 학습 일지 내용을 통해 예비교사들이 대학 수학 수업 상황 내에서 어떤 생각과 고민, 반성을 하게 되는지를 분석하였다. 분석 내용은 크게 세 가지이다. 첫째, 학습일지는 예비교사들의 수학 학습에서 어떤 역할을 하는가? 둘째, 예비교사들은 학습 일지에 어떠한 교육적 관점을 드러내는가? 셋째, 예비교사들은 학습 일지 쓰기를 어떻게 생각하고 지도하려 하는가?

II. 연구 절차

연구에 참여한 대상은 연구자가 속한 대학의 수학교육과 3학년 16명이다. 예비교사들은 복소해석학, 대수교육특론, 위상수학, 미분방정식, 이산수학 등의 전공 수학을 수강하고 있었다. 본 연구는 전공 선택 과목인 '수학학습교수법' 강좌에서 진행되었으며, 이 강좌에서 예비교사들은 실제 수업 능력을 키우는 것을 목표로 수학교육 이론을 수업에 적용시켜 보는 경험을 하게 된다. 강좌의 전반부에는 개정 수학과 교육과정의 교수·학습 및 평가, 협동학습, 수준별 수업, 수학적 의사소통 등 수학 수업과 관련된 이론 강의를 진행하였고, 후반부에는 예비교사들에게 대학수학의 학습 경험을 기록으

로 남기고 수학적 의사소통을 경험하자는 취지로 대학수학 학습 일지 쓰기를 과제로 쓰게 하면서 수업 시연을 실시하게 하였다.

예비교사들은 일주일에 한 번씩 각자 수강하고 있는 수학 강좌의 학습 일지를 작성하였다. 학습 일지의 내용은 연구자가 담당할 강좌가 아니라서 내용에 대한 피드백은 하지 않았으나 연구자는 매주 학습 일지가 꾸준히 작성되고 있는지 확인하였고 작성을 독려했다.

일지의 양식은 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 학습 일지 양식

2008년 월 일 학번:	이름:
학습 내용(a)	
수학교사로서 기억하거나 생각해야 할 것(b)	
어렵게 느껴진 내용(c)	
수업에 대한 반성(d)	

‘학습 내용’은 수업 시간에 배운 내용을 기록하게 함으로써 수학에 대한 의사소통하는 경험을 갖게 하려는 것이었다. 주로 용어의 정의, 중요한 정리 등의 내용이 기록되었다. ‘수학교사로서 기억하거나 생각해야 할 것’은 대학 수학을 학습하면서 중등학교 수학과 연계되는 내용을 기록하고 가르치는 입장에서 다시 생각할 수 있도록 한 것으로, 예비교사들이 학생과 교사의 이중적인 입장에서 수업에 대한 상황적 관점을 반영하게 하였다. ‘어렵게 느껴진 내용’은 수학을 학습하면서 느낀 어려움을 학생의 입장에서 기록하도록 계획된 것이고, ‘수업에 대한 반성’은 수업 시간의 자세, 해야 할 과제, 물어보고 싶은 것, 복습해야 할 것 등을 기록하게 하였다. ‘수학교사로서 기억하거나 생각해야 할 것’을 제외하면 학습 일지의 양식은 일반적으로 중등학교의 수학 학습 일지 양식과 유사하게 구성된 것이다.

총 10회의 학습 일지가 작성되었으며 마지막

수업 시간에는 학습 일지 작성에 대하여 학급 전체와 1시간 토론을 하였다. 토론의 내용을 다음과 같이 정하고, 예비교사들이 말할 내용을 기록하게 하였고 발표하는 방식으로 진행되었다.

※ 대학 수학을 학습하면서 그 과정을 학습 일지로 기록했습니다.

- (1) 어떤 점이 학습에 도움이 되었습니까?
- (2) 애로 사항은 무엇이었습니까?
- (3) 나중에 교사가 되어 학습 일지를 쓰게 할 때 기억해야 할 점은 무엇이라 생각합니까?

분석 대상은 예비교사들이 쓴 학습 일지, 마지막 수업에서 토론을 위해 작성된 예비교사의 글, 그리고 전체 학급 토론에서 오갔던 대화이다. 대화의 내용은 전사한 기록으로 분석을 실시하였다.

연구자는 평소에 학습 일지를 읽으면서 꾸준히 정의 있게 작성되고 있음을 독려하고 학습 일지의 내용을 이미 파악하고 있었지만, 결과 분석의 첫 단계에서는 대학 학습 일지의 내용에서 나타난 여러 과목의 특성과 예비교사의 글 쓰는 성향을 전반적으로 알아보기 위해 목적 없이 읽기를 하였다. 이차적으로는 학습 일지의 내용에서 표현된 것을 연구문제에 따라 분류하였다. 예비교사들은 <표 1>의 항목에 따라 글을 작성하였지만, 연구자는 분석시 각 항목을 고려하지 않고 예비교사의 수학 학습에서 학습 일지의 역할, 수학 교육에 관한 관점, 학습 일지 쓰기에 대한 인식과 지도 방향의 3가지 연구문제에 초점을 두었다. 각 분류에 해당되는 사례를 한데 모으고 각 연구문제에 해당되는 학습 일지나 토론 내용의 주제를 분류하였고, 각 주제별로 사례를 열거하였다. 그리고 연구 문제에 따라 추출된 내용이 합당한지 검

토하였고, 연구 결과를 기록하면서 학습 일지의 내용과 전사 자료를 재검토하는 과정을 반복하였다. 분석 내용을 정리하면 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 연구 내용과 분석 자료

연구 문제	분석 주제	분석 자료
수학 학습에서 학습 일지의 역할	· 반성적 사고 · 개념적 탐구 · 정의적 표출 · 자기 주도적 학습 계획 · 수학 학습의 기록	· 학습 일지
예비교사의 수학교육 관점	· 수업 방법 · 수업 조직과 운영 · 평가 · 교사의 자세	· 학습 일지
학습 일지 쓰기의 지도 방향	· 학습 일지 쓰기의 의의 · 학습 일지 쓰기의 지도방법과 유의점	· 학습 일지 · 토론을 위한 개인 글 · 토론 내용

분석 결과를 제시할 때는 학습 일지나 토론 내용을 삽입하여 예비교사들의 실제적인 생각을 보여주고자 하였다. 모든 사례를 다 보여줄 수는 없기에 본 연구에서 의도한 것을 잘 보여줄 수 있는 사례만 본문에 나타내었다. 학습 일지 내용 중 스캔한 자료가 읽기 어려운 것은 타이핑한 내용으로 제시하였다.

III. 예비교사의 수학 학습에서 학습 일지의 역할

수학 학습에서 쓰기는 수학적 의사소통의 한 방법으로서 여러 장점을 갖는다. 이종희·김선

희(2003)는 쓰기의 장점을 인지적, 정의적, 의사소통의 측면에서 제시하였는데, 인지적 측면에서는 학생들이 개념을 형식화하고 해석하며 명확히 하고, 학습 내용을 생각하고 검토할 수 있으며, 개념을 내면화하고 자신을 평가할 수 있는 기회를 얻는다는 것이다. 정의적 측면에서는 수학에 대한 느낌을 표현하는 매개체를 가질 수 있다는 점, 의사소통 측면에서는 수학을 토론하고 표현할 기회를 얻고 해석 과정을 설명하고 개인적 의견을 제시할 수 있다는 것을 들고 있다. 예비교사들의 학습 일지 또한 대학수학을 학습하는 데 있어 많은 역할을 담당할 것이며, 본 연구에서는 수학에 대한 반성적 사고, 수학 개념에 대한 탐구, 정의적 표출, 자기 주도적 학습 계획, 학습의 기록이라는 역할을 찾아볼 수 있었다.

1. 수학에 대한 반성적 사고의 장

수학적 의사소통의 가장 큰 이익은 자신의 사고를 반성할 수 있다는 점이다(NCTM, 2000). 연구에 참여한 예비교사들은 학습자로서 수업 시간에 배운 수학 내용을 정리하면서 학습 내용에 대한 반성을 할 수 있는 기회를 가졌다. 자신이 잘 모르는 내용을 기록함으로써 무엇을 잘못 생각하고 있는지 알 수 있고, 혼란스러운 점을 분명히 할 수 있었고, 어려운 내용을 표현함으로써 학습계획을 세울 수도 있었다.

어떤 의미에서 수학이란 개념이 확실히 잡혀있지 않은 것 같은 정인우는 알겠는데 막상 문제를 풀때 스텝이랑 위키를 구경하는게 내면 플레이가 이걸로. 대충 개념을 잡기 위해서 여러가지 예제를 보면서 정리를 확실히 할도록 해야겠다.

(예비교사A, 9회, c)³⁾

3) 학습 일지의 출처로, 어느 예비교사가 몇 회차에 작성하였고 <표 1>의 어떤 항목에 대해 쓴 것인지를 나타낸다. (이하 동일)

학습 일지는 반성적 사고를 유발하여 학습자가 오개념과 오류를 수정할 수 있게 하였다. 예비교사들은 학습 일지에 수학을 공부하면서 무엇을 잘못 생각하고 있었는지를 나타내고, 문제 풀 때의 주의점 등을 표현하였다. 이것은 수학의 다른 내용을 학습할 때 참고할 수 있는 자료로도 활용될 수 있으며, 스스로 어떤 식의 오류를 잘 범하는지에 대한 인식을 하게 하였다.

다항식함수 내에서 구를 찾을 때 Rational Root Test에 대한 단정히 놓은 것인데서만 판정하고 끝내는 경향이 있는데, 2. 각각 다항식에서는 구이 없었던 기호도 판정해서, 구의 다양성을 취급할 경우 별도로 주제를 추가해야 함

(예비교사B, 2회, c)

다항식의 구조에 대한 학습인데도 일수의 구조와 유사한 관계로 각 경우도 많은 상이하거나 이해를 하는 경우가 많다. 차이점에 항상 관심을 두어야 함.

(예비교사C, 2회, c)

예비교사들은 반성적 사고의 경험을 많이 제시하였는데, 학습 일지를 쓰면서 문제가 해결되는 특별한 경험을 한 예비교사D의 사례도 있었다. 수학에서 반성적 사고가 중요함을 단지 지식으로 알기 되었기보다 상황적 관점에서 인지한 것이다. 예비교사E는 시험치기 전 일지를 검토하면서 반성의 기회를 갖게 되었다고 하였다.

5분만이라도 먼저 읽기 했더라면 문제가 적로되었을 것이다. 그러나, 문제자체 특성과 해가 하는 어려움이 있다.

특히 반성적 사고가 중요하다.

(예비교사D, 2회, d)

시험 치기 전 마지막으로 관련 개념인 식이 아닌 만큼, 완벽히 읽어야 할 것 같은 것들만, 과 불완전이 느껴질 것 같아서이다. 반성기에 관련된 개념과 내가 아는 것만 부분에 대한 예시들도 보려고 작성한 것이다.

이 수업을 위해 관련된 것들을 어떻게 정리할 것인지 스스로 보는 것. 이번 수업을 위해 좋은 것 같다.

(예비교사E, 10회, d)

2. 수학 개념에 대한 탐구

수학을 학습하면서 새로운 내용을 탐색하거나 추측을 제시하는 것은 수학적 창의성을 발현할 수 있는 초석이 된다. 학습 일지는 예비교사들이 수업 시간에 학습한 내용을 토대로 새로운 것을 찾거나 정당화해보고 문제를 제기할 수 있는 장이 되기도 하였다. 이것은 수학을 학습할 때 발견의 기쁨을 느낄 수 있는 기회가 되기도 하며, 주어진 문제를 해결하고 기록하는 필기와 다른 성격의 학습 경험이 될 수 있다.

예비교사 H의 경우에는 수업 시간의 설명 내용을 되짚으면서 의문을 가졌고, 자신의 아이디어가 맞는지 확인해 보려 하였다.

정수의 수학적 구조는 각각의 역이과 곱셈으로 실수의 집합을 형성한 복합체이다. F: field 라고 하면, F의 역으로, 덧셈과 곱셈(algebraic)이 되는 것. 어떤 수인가.

한 정수를 갖는 부분에서, 곱셈 구조를 그 것이 여러 특성과 관련 구조이다. 그 부분 집합이 아닌 논리적이고, 현역적인 방법으로, 기억을 구하는 방법을 다시 한번 복습해야 할 것이다.

(예비교사H, 7회, d)

① F(x)의 L은 어떤 F의 분해(splining, field)는 어떤가?
 ② polynomial 의 역이 아닌 것 $[F(x):F] = \deg(p(x)) \cdot \deg(f(x))$
 ③ polynomial 의 역이 아닌 것 $[F(x):F] = \deg(p(x)) \cdot \deg(f(x))$
 ④ polynomial 의 역이 아닌 것 $[F(x):F] = \deg(p(x)) \cdot \deg(f(x))$

(예비교사H, 6회, d)

3. 수학에 대한 정의적 표출

학습 일지는 수학 내용의 기록과 인지적 측

면의 사고 과정뿐 아니라 학생들이 수학에 대해 느끼는 점을 드러낼 수 있는 곳이기도 하였다. 수학에 대한 가치 인식, 자신감, 수학 학습의 즐거움 등의 정의적 영역은 수학 학습에서 평가되어야 할 대상이기도 한데, 학습 일지는 예비교사들이 수학을 학습하면서 느끼는 점을 편하게 드러낼 수 있는 곳이기 때문에 예비교사들의 정의적 측면을 살펴볼 수 있다. 예비교사들은 수학 공부를 하면서 겪는 좌절을 학습 일지에 솔직히 드러내었다.

1. 2차에 직접 풀고, 중점삼 문제라도 시간없이 그냥 옮겨본 문제는 항상 실패하는 경우가 빈번하다. 꼭 직접 풀어볼 수 있는 문제가 좋다.
 2. 시간인 즉 독신문제도 읽어보기 것이 더 좋거야!
 3. 연습문제 풀이는 권도이 많아서 고역. 고역 못봐야 할당. 더큰문제보다 연습은 많이 해야 하는 문제 위주로.

(예비교사C, 4회, d)

예비교사들은 자기 주도적 학습의 학습 계획 측면에서 스스로 과제를 만들고 제시하기도 했다. 부족한 부분에 대하여 무엇을 어떻게 보충해야 하는지에 대한 주도적인 계획을 세운 것이다.

학습 일지에서 예비교사들은 자신의 학습 태도에 대해서도 생각하였다. 학습자의 입장에서 수업에 참여할 때 가져야 할 자세에 대한 반성이 이루어진 것이다. 이는 교사가 되었을 때 학생의 입장은 어떠했는지 기억해 볼 수 있는 자료가 될 수 있을 것이다. 그리고 학습 태도뿐 아니라 학습 방법과 습관에 대한 반성도 이루어졌는데, 이것은 자기 주도적 학습 태도의 일부이면서 좋지 않은 습관에 대하여 교정 방법을 스스로 처방하는 과정이기도 했다.

문제를 고쳐서 가져 오는데는 시간이 많이 걸렸고...
 내일 할 일을 내일 아침에 하는 게 좋을 것 같다.
 문제를 내일 아침에 내일까지 풀면 더 좋을 것 같다.
 (예비교사G, 6회, d)

(예비교사G, 6회, d)

학습자로서 예비교사들은 학습 일지에 자신의 학습 경험이 어떤 의미인지를 밝히기도 하였다. 예비교사G는 시험을 치를 때의 생각과 느낌을 진솔하게 적었으며, 평가를 통해 학습하는 것이 가능함을 인식했음을 보여주기도 하였다.

이번에도 시험을 치면서 풀었던 내용을 '이해'하면서 깨닫게 되었다. '유쾌'의 순간이 왜 하필 시험중간이었을지 하는 아쉬움이 있지만 시험이 끝난 뒤가 아니라는 사실에 아쉬움을 달랠 수 있었다. 이번 교형지만 열심히 공부해서 다음 기말교사는 더욱더 잘 할 수 있도록 노력해야겠다고 다시 한번 결심하게 되는 중간교사였다.

(예비교사G, 4회, d)

4. 자기 주도적 학습 계획

학습자로서 자신의 학습을 돌아보고 후속 계획을 세우는 것은 자기 주도적 학습에서 필수적인 과정이다(Pintrich & de Groot, 1990). 학습 일지는 예비교사들이 자신의 학습을 돌아보고 새로운 다짐을 하게 했는데, 예비교사C는 중간고사 기간 후에 다음의 내용을 정리했다. 평가를 치르면서 후회스러웠던 점들을 기록함으로써 다음 평가를 준비할 때 참고하려는 것이었다.

내 공부 스타일이 내용을 보다가 모르면 문제해결이나 이해될 때까지는 아무 것도 하지 않고 그것에만 집중한다. 그래서 그런지 교수님께서 수업하시고 진도를 나가셔도 혼자 앞쪽에 있는 내용을 보고 있어서 진도를 혼자 하게 하는 상황이 벌어졌다. 다음에는 check해 두고 수업 시간에는 교수님 말씀에 집중하고, 수업 끝나고 이해하도록 노력하여야겠다.

(예비교사H, 2회, d)

5. 수학 학습의 기록

학습 일지는 예비교사들이 혼동하기 쉬운 내용을 기억하고 문제 해결 등에서 유의해야 할 점을 기록하는 장소의 역할도 담당하였다. 개개인마다 혼란스러워 하는 부분은 다를 수 있는데, 학습 일지 쓰기는 예비교사들에게 개인적으로 자신의 강점과 약점을 드러낼 수 있는

공간이 되었다. 예비교사C는 위상수학에서 열린집합에 대한 내용의 혼동을 다음과 같이 정리하였으며, 이는 다음 학습에 도움이 되는 학습자료로서 역할을 할 것이다.

- 연결, 비연결에서 $(X, J), (A, \mathcal{J}_A)$ 는 열린집합의 모양이 다르므로 주의
 예) $B = [0, 1) \cup (1, 2]$, $(B \subseteq \mathbb{R})$ 비연결
 $T: G = (-1, 1) \cap B, H = (1, 3) \cap B$ 는 모두 B에서 열린집합이고 서로 $\Delta B = G \cup H$
 - 여기서 명목은 $f: X \rightarrow Y, f(x) = \begin{cases} 0, & x \in G \\ 1, & x \in H \end{cases}$ 로 정의하면
 $f(G), f(H)$ 는 각각 G, H로 열린집합 ... 계속

(예비교사C, 10화, d)

학습 일지는 대학 수학을 학습하는 예비교사들에게 다양한 역할을 담당했다. 인지적 측면에서 학습 일지는 수학 내용 학습에 대한 반성의 장으로서 오개념과 오류를 수정하게 하였고, 수학에 대한 탐색의 기회를 제공하였고, 수학에 대한 정의적 태도나 느낌을 나타낼 수 있는 장소였으며, 자기 주도적 학습을 위한 계획을 세우고 학습 태도나 학습 방법, 학습 습관에 대한 반성도 할 수 있게 하였다. 그리고 수학 학습의 기록의 장이기도 하였다.

IV. 학습 일지에 드러난 예비교사의 수학 교육 관점

중등 수학 교사의 교수 지식은 수학 수업이라는 특정한 맥락에 내재되어 있다(Weinburg & Grossman, 1998). 교사의 가장 큰 역할 중 하나는 수업을 하는 것이며, 수업은 교수 경험이 없는 예비교사들에게 가장 고민스러운 부분이 아닐 수 없다. 예비교사들은 교사가 되었을 때 어떻게 하면 수학을 잘 가르칠 수 있을지, 수업을 어떻게 조직하고 운영해야 할지 등에 대

한 고민이 필요하며, 그에 대한 맥락을 대학수학을 학습하는 수업 상황에서 생각할 수 있다. 학습 일지는 그러한 맥락을 조장했으며, 예비교사들은 교사로서 고민하고 있는 점들을 학습 일지의 여러 곳에서 나타내었다. 그 내용은 수업을 할 때 교사는 어떠해야 한다고 강의를 통해 듣는 것보다 더 현실감 있는 것이었고 예비교사 스스로가 인식했던 점에서 의미가 있었다. 그 내용을 수업 방법, 수업의 조직 및 운영, 평가, 교사의 자세 측면에서 살펴본다.

1. 수업 방법

예비교사들이 여러 수업 방법에 대해 어떻게 인식하고, 자신의 수학 교수 계획을 세우고 있는지 살펴본다. 예비교사들은 강의식의 필기 위주 수업, 그룹스터디를 통한 토론 수업, 발표식 수업을 경험하고 있었는데, 수업 방법에 대한 의견과 지도 방안을 학습 일지에 제시하였다.

예비교사들은 전통적인 수업 방법인 강의식 수업을 수학에서 당연한 수업 방식으로서 여기고 있었으나 필기 위주로 진행되는 것에 대한 문제점을 인식하고 있었다. 필기에 몰두하다보면 정작 학습을 놓치게 되는 점을 지적하였고, 학습자의 흥미를 떨어뜨리고 그로 인해 수업 집중도가 떨어질 수 있다는 점을 말하였다. 강의 위주의 필기 수업에 예비교사들은 학습자로서 큰 매력을 느끼지 못하는 것으로 보인다.

수업 이외의 자체적인 그룹 스터디의 경우 주로 토론 위주로 진행이 되는데, 예비교사들은 토론 학습의 장점을 느끼고 있었다. 자신이 아는 것을 다른 사람에게 표현하는 것이 자신의 학습에 도움이 되는 것이라 생각했으며, 가까운 친구 사이이기 때문에 모르는 것을 질문하기도 편하다고 하였다. 자발적인 스터디도

임은 적극성과 참여도가 높기 때문에 학습이 긍정적이며, 교수 관계 또한 돈독해지는 효과도 있다는 장점도 제시되었다. 수업 시간에 토론이 이루어진 경우에 대해서는, 토론 학습을 지도할 때 교사가 확인하고 정리하기보다 학습 전체가 참여할 수 있는 토론으로 확장될 수 있어야 한다고 생각하고 있었다. 학생 스스로 문제와 답을 찾고 그 공동체 내에서 합의된 결과에 도달하는 것이 교사가 정오(正誤)를 가리는 것보다 바람직하다는 사회적 구성주의 관점(황혜정 외, 2007)을 보여준 것을 알 수 있다.

학습을 지르던 토론이 종료되면 좋다 자신이 아는 것적인 내용을 다른 학생들에게 설명할 때 확실히 숙차적 의의와 통속력이 깊어지고 숙차적 내용을 자신 것으로 만들 수 있다. 이런 절대적 시간에는 과제가 끝날 것 같을 때 확실히 확인하는 방식이었던 것 같지만 아니라 다양하게 그 문제에 대해 토론한다면 더 좋을 것 같은 생각이 든다

(예비교사A, 8회, b)

발표 수업에 대해서는 자신이 발표하는 내용에 대해서 확실히 알 수 있고 발표 준비가 잘 되어 있을 때 자신감 또한 가질 수 있다는 점에서 긍정적인 인식을 하고 있었다. 예비교사들은 발표 준비를 통해서 자신의 사고가 구조화되는 것을 경험하기도 하였다. 발표 수업이 모든 학생들로 하여금 긴장하고 수업 준비를 할 수 있게 하는 방편이 된다는 교사의 입장도 생각할 수 있었고, 발표식 수업에서는 분위기를 잘 이끌어가는 것이 중요하다는 유의점도 지적하였다. 다른 사람이 발표할 때의 자세도 중요함을 예비교사 A는 말하였다.

퀴즈를 시키는 내가 플러스 잔 플러스만 관망하게끔은 다른 사람에게 발표하는 것이 좋은 점도 안보는 것과 발표 시간에 잘해서 내 말에만 집중해서 수업에 참여해서 다른 사람들이 발표할 때 헛하게 있는 것 같아서 방황하게 된다. 귀찮아질 하루 전에 공부하는 것보다 시간적 여유를 가진 공평을 해주는 것 같은 생각이 든다
다들 발표하는 내용을 좀더 숙성시켜 다시 발표하면!!

(예비교사A, 6회, d)

학습자로서 수준차를 느끼면서 중등학교에서의 수준별 수업 방법에 대해 생각해 본 학습 일지 내용도 있었다. 진도에 따라 예제를 다양하게 접하지 못하거나 과제의 난이도가 높은 경우를 접하면서 예비교사들은 학생을 지도할 때 수준별로 학습지를 구성할 필요가 있다는 것을 느꼈고, 부진아의 심정으로 모든 학생들을 이끌고 가는 것이 교사의 역할이 아닌지 생각하기도 하였다.

개별에 비해 내 수업이 내 모든 학생에게만 제대로 배울 수 있는 것 같지 않다. 내 수업이 내 모든 학생에게만 배울 수 있는 것 같지 않다. 내 수업이 내 모든 학생에게만 배울 수 있는 것 같지 않다.

(예비교사F, 7회, b)

수업 방법 각각에 대한 장단점의 파악은 학습자로서 느끼는 바를 기록한 것이었으나 연구가 진행된 강좌에서 예비교사들의 수업 시연에도 녹아들어가 구현되었다.

2. 수업의 조직 및 운영

학습 일지에는 수업을 조직하고 운영하는 방식에 대한 비판과 고민의 흔적이 많이 나타났다. 수업을 주도하는 교수의 행동이 예비교사들에게는 모델이 되기도 했는데, 연구에서 분석된 학습 일지에서는 수업량, 판서, 교재, 과제, 수학 교수 방법 등이 제시되었다.

예비교사들은 수학 수업에서의 수업량이 많은 것에 대해 학생으로서 불만족을 드러내기도 했지만, 교사로서 수업 분량의 계획과 조정이 중요함을 나타내었다. 수업량이 많을 때 학생들이 느끼는 정서나 학습 의욕 등이 교사가 되었을 때 참고할 사항으로서 기록되었다. 또 차시 예고와 실제 수업이 다를 때 학생으로서 느끼는 점도 보고되었는데, 연습을 해온 학생의 의욕을 저하시킬 수 있는 점을 학습자로서 느

끼고 교사로서 기억하려는 모습이였다.

수업 시간의 판서에 대한 관찰과 교사가 되었을 때 판서를 어떻게 할 것인지에 대해서도 예비교사들에게 인식되었다. 중요한 부분을 강조하기 위한 색분필의 활용이라든가, 판서를 지울 때 학생들의 필기 상태를 확인하는 것, 필기와 설명 듣는 것을 선택해야 하는 상황의 딜레마에 대해서 관찰하고 느낀 것이 기록되었다.

판서를 활용하기 위한 과제는 참 대단하니까 좋다. 또 학생들이 필기를 다 한 뒤에 최대한 눈을 피곤을 느끼는 것도 과제를 배려하시는 것 같다. 하지만 판서가 많아서 과제를 설명보다는 필기하는데 정신이 팔리는 경우도 많았나 주의 해야겠다.

(예비교사A, 5회, b)

수업 중 보조 자료로 활용된 교재에 대해서도 예비교사들은 눈여겨보고 그것을 기록해 두었다. 그리고 교과서 위주로만 자료를 활용할 것이 아니라 학생들에게 필요한 내용 설명이 있다면 적극 활용하는 것이 좋을 거라는 생각을 갖게 되기도 하였다.

학생들에게 내주는 과제에 대해서도 예비교사들은 고민을 하였다. 발표를 위주로 하는 수업에서 학생들에게 주어지는 과제는 도전해볼 만하고 문제를 풀었을 때 정의를 더 잘 이해하도록 하는 것이 도움이 된다는 생각을 나타내었고, 방학 중 과제는 흥미를 유발하면서 복습이 가능한 것으로 제시할 필요가 있다고 하였다. 예비교사J는 과제의 수준이 어떠한지 하는 지에 대해서도 자신의 생각을 기록하였다.

○○ 시간에는 발견학습을 하기에 좋은 것 같다. 수업 전 미리 지정받은 문제를 푸는 과정에서 나만의 수학 정의가 세워지는 것 같다. 내가 선생님이 되면 학생들이 도전해볼만하고 문제를 풀었을 때 배운 정의를 잘 이해하도록 도와주는 과제(문제)를 내주는 것이 좋다고 생각하였다. 이때 선생님의 적절한 방향 제시는 필수인 것 같다.

(예비교사J, 5회, b)

수학 수업에서는 수학이라는 내용의 특성이 반영되어야 한다. 예비교사들은 수업 내용이 개념의 의미를 파악하는 것인지, 문제를 해결하고 증명하는 것인지에 따라 수학을 가르치는 방법에 대하여 고민하고 제안을 하였다. 수학의 개념을 학습함에 있어서는 형식적인 표현도 중요하지만 그 이면의 숨겨진 뜻과 실생활 속에서의 활용 예시 등이 같이 설명될 필요가 있다는 생각을 하였다. 수학 용어나 기호의 정의에 대한 언급도 있었다. 정의를 할 때는 귀납적 방법으로 즉 외연적 정의가 더 이해하기 쉽다는 의견이 있었고, 그것을 구체적으로 다음과 같이 제시한 예비교사C도 있었다.

정의를 내릴 때 가능한 한 다양한 예를 들어서 개념을 잡게하고 그에 따라 어떤 정의의 필요성을 학생들 스스로에게 짐작 할 수 있도록 최대한 암암시 할려고 생각하고, 정의 → 경리 → 예, 문제 풀이의 연역적 방법을 사용해서 가르칠 때는 꼭 다양한 예들 통해서 의미를 잘 이해시켜야 할 것 같다.

(예비교사C, 3회, b)

예비교사K는 정의하기를 하나의 활동으로 인식하여 학생들에게 제시할 발문을 생각해 보기도 하였다. 학생 나름으로 정의를 하는 과정을 중요하게 생각했으며, 이는 수산화 과정에서 정의보다는 정의하기를 지도하자는 주장과 맞닿는 것으로, 예비교사들이 지식으로 알고 있는 것을 실제 경험에서 자연스럽게 드러낸 것이라 볼 수 있다.

정의를 주어졌을 때 다르게 정의하면 무엇이 되는지, 뭐라고 말하면 좋은지에 대해 생각해보게 해야겠다. 정의를 접했을 때 그림으로 이해하는 것도 좋지만 정의를 (나름대로) 정의하게 하는 것도 좋을 것 같다.

(예비교사K, 3회, b)

문제 해결을 지도할 때는 어려운 문제의 경우 단계적인 지도 과정이 필요하다는 것을 말한 학습 일지 내용이 있었다. 스스로 문제를

해결한 후에는 문제를 풀이하거나 증명할 때 유의해야 할 점을 정리하여 기록하기도 하였다. 이것은 학습 전략이기도 하지만, 교사로서 학생들을 지도할 때 할 조언의 내용이기도 하였다.

· 영등유적 풀이식 고안하는 시간을 많이 가져보는 것이 중요하다
 · 설명 풀이 못하더라도, 다양한 방법을 강구해 볼 수 있고
 풀이에 대한 설명은 토론 때 관련이 이해할 수 있다.
 · 문제가 쉽든, 다른 각도에서의 접근 방법을 구사해 보는 것이
 필요하다, 문제를 풀어서 큰 틀에서 보는 능력이 필요하다...

(예비교사C, 6회, d)

강의식 수업 방법이 최선이 아니라는 인식처럼, 예비교사들은 수학교육에서 형식적인 방법보다 직관적인 접근을 시도하는 것이 필요하다고 생각하였다. 최근의 수학교육은 학생들이 주변 현상을 통해 수학을 학습할 수 있도록 이끌어주는 것으로 흐르고 있는데, 그러한 내용을 학습 일지를 쓰면서 예비교사 스스로 깨달은 것을 볼 수 있었다. 또한 교수학적 변환론에서의 개인화, 증명에서 분석적 방법의 활용 등 수학교육에서 의미 있게 주장되고 있는 것을 대학수학의 학습에서 느끼고 있는 바를 드러내기도 하였다.

수학은 귀납과 연역이 중요함으로서, 귀납적 접근은 추론과 관련된 3번까지, 연역적 접근은 시작점, 여부가 중요하며, 추론과 관련된 것보다 연역적 접근이 중요하다. 귀납적 접근은 추론과 관련된 것보다 연역적 접근이 중요하다. 귀납적 접근은 추론과 관련된 것보다 연역적 접근이 중요하다.

(예비교사B, 7회, b)

수학의 기초 증명을 원한다. 이걸 어떻게 하면 좋겠어. 이걸 어떻게 잘 이해하지
 안해서 힘들었다. 내가 왜냐하면, 이걸 증명한다. 증명하기가
 힘들었다. 이걸 증명하는 것은 원시형을 이용한 인дук션을 증명하는 것
 이었다.

(예비교사H, 7회, b)

3. 평가

교수·학습의 일부분인 평가에 대해 학생들

은 부정적인 시선을 갖고 있게 마련이다. 자신이 누군가에 의해 평가되고 그 결과가 밝혀진다는 점에서 부담스러운 일이기 때문이다. 학습 일지를 통해 예비교사들은 평가에 대한 필요성, 평가 문항의 개발 시 유의점 등에 대한 생각을 정리하였는데, 이것은 학생으로서만 가질 수 있는 생각과 다른 관점이었다. 예비교사J는 다음과 같이 학습을 유발시키는 동기로서 평가가 필요하다는 생각을 가졌다.

교과나 학생이 학습하게끔 주는 것은 양은 한계가 없다. 하지만 교사는 학생에게 기대하는 학습할 거대한 주어야 하는데 그 방법과 관점은 '기어 시험'이라는 생각이 들었다. 그래서 되게 흥미로운 '시험'이라는 생각으로 특정한 시간에 대한 좋은 교수방법이 될 것이라 생각된다.

(예비교사J, 3회, b)

예비교사들이 중간고사를 친 이후의 학습 일지 내용에서는 변별력 있고 사고력을 평가하는 문항이 수학 평가에서 필요하다는 것을 강조한 내용이 많았다. 그리고 문항 개발 시 복잡한 계산보다는 평가하고자 하는 수학 능력을 평가할 수 있고, 소요 시간이 예측되어야 하며, 학생들이 계산할 수 있는 여백 부여, 평가 후 문항의 공개와 같이 학생들을 배려하는 것 또한 필요하다고 생각한 것을 기록하였다. 예비교사A는 문항의 변별도에 대해 다음과 같이 진지한 논의를 하였다.

학여 설계 있는 문제를 내기 되면 그 부분을 이해하는 것 보다는 그 문제를 감지하는 부분이 될 것이다. 또한 변별력 문제에서 내용은 잘 이해했지만 사소한 실수를 한 학생 경우보다 내용은 이해하지 못했지만 감지를 못한 학생이 경우가 높게 나올 수 밖에 없는 이 시험은 무언가는 잘못된 거 같다. 문항 적어보면 나오니까 공부하기는 중요하지만보다 학생수학이 어렵지만 관련 지게 더 좋은건가 생각을 하게 되면 아니라는 생각이 든다. 특히 학생들은 시험지를 받으면 할말은 많하게 있는데, 그만큼 준비를 계속한 문제 풀이 없다. 한참은 고민하다가 보면 내가 공부한 것들을 이용할 수 있는 방법이 생각나고 하나하나 풀게 된다. 그래서 긴이 복조제시험 시험을 지고 나면 공부한 것 같은 기분이 든다. 또 변별력문제는 확실히 더가 나오도록 지도를 요망한다.

나중에 내가 교사가 되었을 때 시험을 낼 때는 학생들이 공부한 보람을 느낄 수 있게 문제를 내고 싶다. 분명 시험은 어렵지만 좀 더 학생의 입장에서 문제를 내는 것도 좋은 방법일 것 같다.
 기말고사는 더 잘 봐야겠다는 생각이 들었다.

(예비교사A, 4회, b)

평가를 받은 후 예비교사들의 학습 일지는 자신의 평가관을 정리할 수 있는 기회가 되어 수학 교사로서 필요한 능력을 구체적으로 진술해볼 수 있는 기회가 되기도 하였다.

4. 교사의 자세

수업에서 교사의 역할은 다양하다. 이때 교사가 학생을 대하는 태도, 수업 준비 등은 교사의 전문성 범주에 포함되는 것이다. 예비교사들은 수업에서 교사가 어떠한 자세를 가져야 하는지에 대한 생각을 하였고, 학생들의 눈높이에 맞추어 학생을 이해하려는 자세를 갖는 것이 중요하다고 생각하였다.

수업에서 학생들이 가질 수 있는 오개념을 교사가 파악하고 그것을 지적해 주는 게 학생의 학습에 도움이 된다는 경험이 학습 일지에 소개되었다. 교사가 학생들의 오개념을 확인하고 언급해주는 것은 학생들이 실수를 줄이고 이해를 도울 수 있다고 하였다. 교사가 학습자를 어떻게 안내해야 하고 어떤 도움을 주는 것이 필요한 지 고찰한 경험이 나타난 것이다.

학생과의 상호작용에서 교사는 학생의 반응에 대해 피드백을 하게 된다. 예비교사들은 피드백에 대해 시간을 여유 있게 주고 학생으로 하여금 다시 한 번 생각하게 하는 것이 바람직하다는 생각을 하고 있었다. 예비교사F는 즉각적으로 답을 알려주는 피드백보다는 학생들의 사고를 유발하는 피드백이 더 적절하다는 생각을 하였다.

학생이 답을 할 때 틀렸다고 해서 바로 교사가 피드백을 주어서 학생이 올바른 답을 하는 것도 중요하지만 적절히 시간이 걸린 부분을 다시 한번 틀어 보라고 고민되고 성과들이 적절히 피드백으로 얻어 올 수 있도록 하는 것 또한 중요 할 것 같다. 그리고 나서 교사는 학생의 답변을 다시 검토하여 옳은지 판타하고 부족한 부분의 것들에 설명하는 것이 좋은 피드백인 것 같다.

(예비교사F, 4회, b)

간혹 교수의 수업 준비가 미흡한 경우가 있다. 예비교사에게 목격된 사례는 교사가 실수

에 대해 용기 있게 말하는 것이 회피하는 것보다 낫다는 생각을 갖게 해 주었다. 교사의 부정적인 모습도 예비교사들에게는 문제 상황으로 보이고, 해결하기 위해 필요한 것이 무엇인지 확인하게 하는 자세를 갖게 해 준 것으로 보인다. 또 교사의 개인적인 기분 상태가 수업에 반영되는 것은 바람직하지 않다는 것을 느낀 예비교사도 있었다. 교사의 기분에 따라 학생의 기분과 수업 분위기가 좌우될 수 있으므로, 기분과 정서를 조절할 수 있는 것 또한 교사에게 필요한 자질로 여기고 있었다.

예비교사G는 수업에서 교사의 역할은 다양하다. 이때 교사가 학생을 대하는 태도, 수업 준비 등은 교사의 전문성 범주에 포함되는 것이다. 예비교사들은 수업에서 교사가 어떠한 자세를 가져야 하는지에 대한 생각을 하였고, 학생들의 눈높이에 맞추어 학생을 이해하려는 자세를 갖는 것이 중요하다고 생각하였다.

(예비교사G, 4회, b)

지식을 아는 것과 교사로서 가르치는 것의 차이, 가르치는 것과 배우는 것에는 차이가 있음을 지적하면서, 수학을 가르치는 자세에 대해 고민한 예비교사도 있었다. 남에게 설명을 할 때에는 어떤 점을 유의해야 하는지, 가르치는 입장에서 한 말과 학습자로서 자신의 행동 사이의 괴리를 인식했고, 학생의 입장에서 배운 교사의 자세로부터 자신이 교사가 되었을 때 해줄 말 등을 학습 일지에 기록으로 남긴 사례도 있었다.

내가 아는 지식과 가르치는 것의 차이를 알게 되었다. 남에게 설명을 할 때에는 어떤 점을 유의해야 하는지, 가르치는 입장에서 한 말과 학습자로서 자신의 행동 사이의 괴리를 인식했고, 학생의 입장에서 배운 교사의 자세로부터 자신이 교사가 되었을 때 해줄 말 등을 학습 일지에 기록으로 남긴 사례도 있었다.

(예비교사A, 1회, c)

예비교사들은 학습 일지 쓰기를 통해 수업을 학생과 교사의 관점에서 볼 수 있었고, 자신이 교사라면 어떻게 지도할 지 생각할 수 있었다. 수업 방법, 수업 운영 및 조직, 평가, 교사의

었다는 점도 지적했다. 어려웠던 내용이나 중요하다고 생각되는 내용을 학습 일지에 적다 보니 다시 상기할 기회를 얻게 되고 자신의 학습에 대한 피드백이 되었다고도 한다. 학습 일지 쓰기를 통해 수학 내용을 한번이라도 더 보게 되면서 학습의 또 다른 기회가 된 것이다. 학습자로서 학습 일지 쓰기는 대학 수준에서도 인지적, 정의적, 자기 주도적 학습 측면에서 긍정적이며, 예비교사들도 이에 대한 자각을 하게 된 것으로 보인다.

최근의 교사 교육은 지속적인 탐구를 바탕으로 자신의 지식과 관행을 비판적인 관점에서 바라보고 교사 공동체에서 교사 학습을 위한 교육과정을 함께 만들어 나가는 것으로 해석되는 경향이 있는데(Remillard & Rickard, 2001), 학습 일지 쓰기는 예비교사들에게 수학적 의사소통에 대하여 그러한 비판적 관점을 제공해주는 것이었다.

2. 학습 일지 쓰기의 지도 방법과 유의점

여기서는 학습 일지 쓰기에서 발생할 수 있는 문제점과 그 지도 방법에 대해 예비교사들의 생각을 살펴본다.

학습 일지 쓰기의 애로 사항에 대한 토론에서 예비교사들은 학생들로서 겪을 수 있는 문제점을 지적하였다. 가장 많이 지적된 사항은 학습 일지 양식이 고정되어 늘 같은 주제에 대해 글을 써야 한다는 것이었다. 수업 내용은 변하더라도 수학 교사로서 기억하거나 알아야 할 점, 수업에 대한 반성이 매주 달라지지 않는다는 것이었다. 그래서 같은 내용을 반복해서 쓰게 되어 지루하다는 느낌을 나타냈다. 중등학생들에게 적용했을 때 그냥 '재미있었다' 일색의 학습 일지 내용이 반복되는 것에서도 볼 수 있는 현상일 것이다(이종희·김선희,

2003). 학습 일지 쓰기에서 다양한 주제를 제시하는 유연성이 교사에게 필요한 일이라는 것이 나타난 것이고, 예비교사들이 그것을 깨달은 것이다.

예비교사A : 매 수업에 대해서 같은 생각을 하는 항목들은 피해야겠다는 생각이 들었습니다. 그리고 일지를 차근차근 보았을 때 발견되는 모습을 발견할 수 있는 항목을 만들어겠다는 생각도 했습니다.

예비교사J : 전공 수업이 정적이라 몇 번 일지를 쓰고 나니 비슷한 내용이 반복되어 처음과 같이 열정적으로 작성하지 못했어요.

학습 내용을 규칙적으로 계속 반성하고 글로 남겨야 한다는 것이 부담스럽다는 의견도 있었다. 새로운 내용을 써야 한다는 것과는 별개로 예비교사들은 시간을 들이고 과제로 제출해야 한다는 압박을 느꼈다. 중등 학생들에게 적용할 때는 강한 보상이 동반되어야 할 것이라는 의견도 있었다. 학습 일지 내용이 자신이 생각하기에 만족스럽지 않았다는 의견들도 있었는데, 수업 시간의 필기 내용을 옮겨 적거나, 좁은 공간으로 인해 정의 위주로 기록하게 되는 것, 반복되지 않도록 내용을 구성하는 것, 무슨 내용을 써야 할지 몰라 고민했던 경험 등이 제시되었다.

교사가 되었을 때 학생들에게 학습 일지를 작성하게 할 때 어떻게 할 것인지에 대해, 예비교사들은 자신이 학습자로서 제대로 하지 못한 일이나 그에 대한 대안의 아이디어를 말하였다. 학습 일지의 필요성을 느끼게 하면서 일지를 쓰게 하는 것이 가장 중요하다고 생각하고 있었다. 학습 일지를 써서 얻는 장점은 그 경험이 장기간 쌓일 때 학습자 스스로도 깨달을 수 있다. 이러한 점에서 학생들이 학습 일지의 중요성과 필요성을 인식할 수 있게 하는

동기가 무엇보다 중요함을 예비교사는 깨닫고 있는 것이다. 이는 개정 교육과정의 교수·학습 방법에도 “의사소통이 수학을 학습하고 활용하는 데 중요함을 인식하게 한다.”고 표현되어 있는 것이다(교육인적자원부, 2007).

예비교사들은 학습 일지 쓰기 방법에 대해서도 생각한 내용을 제시하였는데, 양에 대한 제약은 없는 것이 좋으며, 학생이 자신의 말로 자신의 생각을 진솔하게 드러낼 수 있도록 스스로 학습 일지의 내용을 결정하고 반성이 일어날 수 있도록 해야 한다는 의견들이 있었다.

예비교사C : 배운 대로 적게 하기보다 투박해도 자신의 언어로 적게 하는 것이 중요할 것 같습니다.

예비교사L : 수업에서 배운 내용 쓸 때 필기를 보지 않은 상태에서 쓰게 할 거예요. 수업 마치기 전에 배운 내용에 대해 쓰게 한다면 바로 기억할 수 있을 것 같습니다. 모르는 내용을 자기가 한번 공부해 보고 나서 쓰게 하는 것도 좋을 것 같습니다.

VI. 수학 예비교사 교육에서 학습 일지 쓰기

본 연구는 예비교사들에게 수학적 의사소통의 경험을 갖게 하려는 취지로 시작되었다. 개정 교육과정과 최근 수학교육 동향에 따라 의사소통의 필요성과 지도 방법에 대한 경험이 예비교사들에게 필요하다는 판단으로, 대학 수학 학습에서 적용하기에 적합한 수학 학습 일지 쓰기 활동을 제안한 것이다. NCTM(2000, p.271)은 6~8학년의 의사소통 기준의 교수·학습에서 “학생들이 자신의 학습을 반성하도록 수업 시간에 배운 것과 분명하지 않은 것을 글

로 쓰도록 할 수 있다.”고 하였다. 의사소통의 방법으로서 많이 활용될 수 있는 학습 일지는 예비교사들에게 수학 뿐 아니라 수학교육적 관점을 갖고 수학 수업이라는 현상을 바라보고 생각할 수 있게 하는 장이었다.

지금까지 수학을 학습할 때의 쓰기(writing)는 전통적인 수업 방식에서 주로 노트 필기에 한정되는 경향이 있었다. 이것은 본 연구의 자료에서 나타난 것 같이 대학 수학 수업에서도 마찬가지이다. Fried & Amit(2003)은 수학 수업에서 노트는 수업 시작과 중간에 늘 펼쳐져 있어야 하고, 말끔하게 정리되어야 하며, 언제든 교사에게 보여줄 준비가 되어 있어야 한다는 특징이 있음을 관찰하였다. 이때 노트는 공적인 대상으로서 학생 개인이 산만한 내용, 잘못된 시작, 오류가 있는 결론, 당황스러운 수정 등은 담을 수 없어서 개인적인 사고와 반성의 장은 되지 못한다는 것이 안타깝게 지적되었다. 이것은 노트가 교사 독자를 위해 쓰는 글인 교류적인(transactional) 성격을 지녔기 때문이다(Powell & Ropez, 1989). 하지만 본 연구에서 학습 일지는 사고 과정을 명확히 할 수 있는 표현적인(expressive) 글이었다. 표현적인 쓰기에서는 수학 문제의 접근, 모순된다고 생각되는 내용, 아는 것과 모르는 것 등을 세분하여 쓸 수 있고, 이를 통해 이해를 더 명확히 하고 확장시킬 수 있다(Powell & Ropez, 1989). 이런 점에서, 학습 일지는 예비교사가 사고 과정을 자유롭게, 그리고 명확하게 나타낼 수 있는 장이었다. 그리하여 예비교사들은 수학을 학습하면서 새로운 아이디어를 창출하기도 하고, 자신의 학습 과정을 반성하고, 학습상의 어려움 점을 기록하고, 학습 계획을 세우는 것을 할 수 있었던 것이다.

한편, 수학과 수학 교수 지식에 대한 학습의 인지적 차원에서 학습 일지 쓰기는 학습자 스스로 독립적으로 사고하고 반성하는 영역인

ZPP(zone of proximal practice)가 발생하게 했다. Vygotsky의 아이디어인 ZPD(zone of proximal development)를 확장하여 Albert(2000)는 자신의 생각을 반성하고 독립적으로 사고하는 학습 영역을 ZPP로 생각했다. 학습자는 자신의 도움을 받아 배운 내용을 반성하고 생각하는 학습이 필요한데, 그 학습 영역인 ZPP에서 자기-비계, 자기-조절의 개인적인 사고 과정이 이루어지는 것이다. III~V장에서처럼, 학습 일지는 예비교사에게 수학과 수학교육 지식에 대한 ZPP가 되었다.

뿐만 아니라 학습 일지 쓰기는 예비교사로 하여금 수학 학습자로서 수학을 학습하는 것과 수학을 어떻게 지도해야 하는지의 교사 관점까지 이중적인 시각을 갖고 조율하는 것을 가능하게 한 활동이었다. 수학을 가르치는 기술을 예비교사들이 배우는 데 있어, 학습 일지 쓰기는 교사 학습에 대한 이해를 정교화하고 확장하고 기여할 수 있었던 것이다. Peressini et al.(2004, p.68)이 가정한 것처럼 교사의 지식과 신념은 가르치는 것을 배우는 것이 일어나는 상황이 속한 사회적 맥락과 상호작용한다. 수학을 가르치는 것에 대한 지식과 신념, 그 관행(practice)은 그것이 포함된 상황과 분리될 수 없다. 교사로서 수학 수업에 참여할 수 없는 현실에서, 예비교사들은 학습자로서 참여하는 수학 수업을 자신의 교수 지식을 확장시키는 상황으로 활용할 수 있었던 것이다.

현재 수학 교사 양성 교육에서는 수학교육학 이론과 교재 연구, 교육과정, 평가, 수업에 대한 내용을 다루고 있다. 본 연구의 대상은 이전 학기에 수학교육학 이론을 2학점 강좌로 수강하였다. 하지만 그 지식이 교육 현장과 어떻게 관련되는지나 교육적 문제를 이론과 연결하는 것은 바로 학습 일지 쓰기를 통해 나타날 수 있었다. 예를 들어, 한 예비교사는 학습 일

지에 수학에서의 증명과 관련하여 Freudenthal의 증명하기 수확화, 분석법의 아이디어를 활용하는 수업을 해야겠다는 생각을 가졌고, 본인이 수강하고 있는 수업이 무어의 발견 학습(우정호, 2000)과 유사한 점을 발견하고 그 장점을 말할 수 있었다. 또 학습 이론에 대한 가치를 자신의 생각으로 판단하는 비판적 사고까지 경험하였다.

이 수업의 독특한 관점(?)은 서술적인 수업인데, 수업에서 (정답식)교사의 지명이나 암암리(?)라는, 수업-학습상대교사 자신의 반성적, 평가-분석적-조율적(?)의 과정(?)으로, 미시적(?)-거시적(?)의 상호작용, 학습성과 과정-결과에 대해서도(?)의 학습을, 주의를(?)한다.

(예비교사B, 3회, b)

학생의 연령이 높아질수록 주입식 교육보다는 브루너의 발견학습이 더 바람직한 것 같다. 내가 교사가 된다면 그 단원의 특징도 고려해야겠지만 나의 학생들이 직접 할 수 있는 수업 진행 방식도 고려하여 수업 준비를 해야겠다.

(예비교사J, 6회, b)

예비교사들에게 학습 일지는 수학 교육에서의 ZPP가 되었으며, 이것은 대학 수학의 수업 상황이었기에 가능하였다. 즉, 수학 학습 일지는 교사 교육에서 인지적, 상황적 측면을 결합시키는 의미있는 장이 된 것이다. 수학교육 이론에 대해 유능한 타인(교수)의 도움을 받는 것에 그치지 않고 그 내용을 스스로 반성하고 독립적으로 사고하면서 예비교사들은 자신의 교수 관행에 대한 관점을 정리할 수 있었다. 이러한 교사의 수학 학습 및 교수 경험은 자신의 교수법 형성에 많은 영향을 끼치며(Raymond, 1997) 교육관을 갖는 데에도 기초가 될 것이다.

Ⅶ. 결론 및 제언

본 연구는 예비교사들이 수학적 의사소통을 경험하는 한 방법으로 대학 수학 강좌의 학습 일지를 쓰게 하고, 그 경험의 내용을 탐색하였다. 예비교사의 수학 학습에서 학습 일지의 역할이 무엇인지, 예비교사들이 수학 학습 상황에 임할 때 갖게 되는 교육적 관점은 무엇이며, 수학 학습 일지에 대한 예비교사의 인식과 지도 방법이 어떠한지 살펴보았다.

먼저, 학습 일지는 예비교사들의 수학 학습에서 다양한 역할을 담당했다. 예비교사들은 수학을 학습하면서 학습자의 입장에서 반성적 사고를 경험하고, 교재와 강의 내용에서 더 나아가 수학적 개념에 대한 탐구를 더 할 수 있었고, 수학과 수학 학습에 대한 정의적 표현을 드러낼 수 있었다. 그리고 자신의 학습을 되돌아보면서 자기 주도적으로 학습 계획을 세울 수 있었고, 노트 필기와 다른 내용의 학습 기록을 남길 수 있었다.

예비교사들은 학습 일지를 쓰면서 수학 교육에 대한 구체적인 관점과 계획을 세울 수 있었다. 다양한 수업 방법의 장단점을 파악하고, 각 수업 방법에서 유의해야 할 점을 학생의 입장에서 느낀 것과 교사로서 가져야 할 내용으로서 기록하였다. 수업을 조직하고 운영하는 데 있어서도 수업량, 판서, 교재, 과제, 수학 교수 방법 등에 대해 구체적으로 어떤 준비가 필요한지 교사로서 어떻게 행동할 것인지를 기록하였다. 이것은 어떻게 수학 수업을 운영해야 할지 강의를 통해 듣는 것보다 예비교사들에게 더 의미있는 경험이었다. 또한 예비교사들은 평가를 받으면서도 교사로서 학생들을 평가할 때는 어떠한지 하는지에 대한 관점도 가질 수 있었다.

그리고 수학 수업에서 학습 일지를 작성하는

것의 의미를 스스로 깨닫고, 교사가 되었을 때 학습 일지의 지도상 문제점과 어떤 점을 유의하고 어떻게 지도해야 할 지에 대한 내용도 정리할 수 있었다. 이것은 인지적, 상황적 관점 모두에서 교사 교육에 의미를 갖는 것이었다.

본 연구의 문제로 제시되지는 않았지만, 수학 학습 일지를 쓰면서 예비교사들은 학교 수학을 지도할 때 깊이 있게 심화된 대학 수학의 내용이 무엇인지도 고찰하였고, 전공 수학의 내용을 연결하려는 시도도 보였다. 수학 내용에서 학습하고 있는 내용에 대한 이해가 깊어진 것은 물론이고, 학습 일지를 통해 예비교사들은 대학에서 배우는 내용이 학교에서 가르칠 내용과 무슨 관련이 있는지 고민하였고, 어떤 학습 일지에서는 순열과 조합, 다항식, 오일러 회로, 블록의 개념 등이 학교수학과 관련되어 고찰되었다. 또한 교육적 상황에서 발생할 수 있는 사례를 예비교사 교육에서 만족스럽게 다룰 수 없는 현실에서 학습 일지 작성은 예비교사들에게 수학 교수법, 자아감을 여러 측면에서 형성하고 인식하고 반성하는 데 기여했다. 또한 수학 내용학과 수학 교육학을 연결하면서 수학 교사로서의 꿈을 이루어나가는 데 무엇이 필요한지 생각하려 하였다.

교사의 전문성은 수학 수업의 질과 직결된다. 지금보다 나은 수학교육을 위해서는 수학 교사들의 열성과 지식, 실천이 필요하며, 이것은 예비교사들에게도 필요한 요건이다. 이를 위해 본 연구는 예비교사들에게 수학 학습 일지를 쓰도록 하였다. 새로운 교육 방향, 목표, 교수·학습 방법이 학교 현장에서 제대로 실현되기 위해서는 교사들에게 지식과 정보를 알려주기보다는 그 의미를 경험적으로 체득하고 인지적으로 깨달으면서 상황 속에서 여러 가지 질문을 만들고 답을 찾아가도록 해야 할 것이다. 수학 학습 일지 쓰기는 수학적 의사소통이

라는 교육 목표에 대하여 적합하며 예비교사들에게도 접근하기 쉬운 방법의 하나였다.

예비교사 교육은 교육 현실과 동떨어진 이론적 탐구가 아니라, 교사가 되었을 때 마주치는 여러 사안들을 미리 고민하고 그러한 상황을 만났을 때 어떻게 해야 할지 대처할 수 있는 실천적 관점에서 접근되어야 할 것이다. 이러한 점에서 학습 일지 쓰기는 의미 있는 적용이 되었다고 본다. 학습 일지 쓰기는 수학을 배우는 학습자뿐 아니라 수학교육에 임하기 위한 예비교사들에게 여러 방면에서 도움이 되는 활동이었으며, 교사 교육에서 활용될 수 있는 유용한 방법이라 여겨진다.

참고문헌

교육인적자원부(2007). **수학과 교육과정**.
박선화 · 고정화 · 권집례 · 도종훈 · 최승현 · 김
선희 · 나귀수 · 이만근 · 정영옥 · 최동렬
(2007). **초·중학교 수학과 교육과정 해설
연구 개발**. 한국교육과정평가원 연구보고
CRC 2007-15.
우정호(2000). **수학 학습지도 원리와 방법**.
서울대학교출판부.
이종희 · 김선희(2003). **수학적 의사소통**. 교우
사.
최승현 · 고정화 · 도종훈 · 박선화 · 변희현 · 손
홍찬 · 신성균 · 이봉주 · 최인봉 · 강옥기 · 김
부윤 · 류희찬 · 박경미 · 송영무 · 이대현 · 정
상권 · 정순영 · 황혜정 · 김부미 · 김의석 · 왕
규채(2006). **수학과 선택과목 교육과정 개
정 시안 연구 개발**. 한국교육과정평가원 연
구보고 CRC 2006-21.
황혜정 · 나귀수 · 최승현 · 박경미 · 임재훈 · 서
동엽(2007). **수학교육학신문(개정판)**. 문음

사.

Albert, L. R. (2000). Outside-in_ Inside-out:
Seventh-Grade Students' Mathematical
Thought Processes. *Educational Studies in
Mathematics*, 41, 109-141.
Fried, M. N. & Amit, M.(2003). Some
reflections on mathematics classroom
notebooks and their relationship to the
public and private nature of student
practices. *Educational Studies in
Mathematics*, 53, 91-112.
NCTM(2000). *Principles and Standards for
School Mathematics*. VA:NCTM.
Peressini, D., Borko, H., Romagnano, L.,
Knuth, E., & Willis, C.(2004). A conceptual
framework for learning to teach secondary
mathematics: a situative perspective.
Educational Studies in Mathematics, 56,
67-96.
Pintrich, P. R., & de Groot, E. V. (1990).
Motivational and self-regulated learning
components of classroom academic
performance. *Journal of Educational
Psychology*, 82(1), 33-40.
Powell, A. B. & Lopez, J. A. (1989) Writing
as a vehicle to learn mathematics: A case
study. In P. Connolly & T. Vilaridi(eds),
*Writing to learn mathematics and
science*(pp.157-177). NY: Teachers College
Press.
Raymond, A. M.(1997). Inconsistency between
a beginning elementary school teacher's
mathematics beliefs and teaching practice.
*Journal for Research in Mathematics
Education*, 28(5), 550-576.
Remillard, J. & Rickard, C.(2001, April).

Teacher learning and the practice of inquiry. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*, Seattle, WA.

Weinburg, S. & Grossman, P.(1998). Creating a community of learners among high school teachers. *Phi Delta Kappan*, 79, 350-353.

Journal Writing in Pre-service Mathematics Teacher Education

Kim, Sun Hee (Silla University)

In this study, pre-service teachers who would be mathematics teachers of secondary school wrote the journal about learning mathematics. Journal writing helped pre-service teachers' math learning. Pre-service teachers could think mathematics reflectively, inquire it, represent their affectivity, plan the self-directed learning, and have the records of learning. They

considered the educational issues as instructional methods, organization and management of instruction, assessment, and attitude of teacher. As well, they thought that journal writing was important in learning mathematics and how they would apply their students. Journal writing was meaningful to pre-service teacher education in cognitive and situative aspects.

* **Key words** : journal(일지), writing(쓰기), pre-service teacher(예비교사)

논문접수: 2009. 4. 26

논문수정: 2009. 5. 19

심사완료: 2009. 5. 23