

교사의 수학에 대한 신념이 수업 방법과 학생의 문제해결 수행에 미치는 영향

김 시 년 (한국교원대학교)

1. 서론

제3차 수학-과학 성취도 국제 비교 연구(TIMSS)에서 집단 1(9세)과 집단 2(13세)의 상위 우수 국가는 극동에서 나왔다. 아시아 학생들의 수학에서의 성공은 많은 연구자들의 관심을 불러일으켰고 아시아의 유교적 전통을 그 원인- 성취 지향적이고 사회 지향적 전통 -으로 설명하기도 하지만 아직까지 유교 문화권 학습자들의 학문적 성공 대부분은 여전히 설명되지 않고 있다.

우리 나라에서는 열린교육, 발견학습을 강조하고 있지만 아직까지 전형적인 수학 교실은 학생들에게 많은 시간을 주는 것보다 전체 학생들을 대상으로 설명하는 것에 더 많은 시간을 보내고 교사들은 교과서에 나오는 표준화된 과정이나 연습과 반복을 중요시하는 절차적 기계적인 알고리즘을 강조하고 있다. TIMSS 질문지는 이 사실을 잘 뒷받침해 준다.

<표 1> 초등학교 수학 시간의 주요 활동 (N=5591)

문항	반응	거의 항상	가끔	전혀 일어나지 않음
선생님이 수학 문제를 푸는 방법을 보여줌		62.3 (3475)	27.0 (1509)	9.1 (515)
칠판의 내용을 필기		52.5 (2949)	7.1 (2062)	8.2 (457)
연습장이나 교과서로 스스로 공부		25.4 (1431)	51.7 (2888)	20.5 (1143)
계산기를 사용		2.3 (129)	5.7 (323)	89.4 (4996)
일상생활에 일어나는 일을 응용		30.0 (1669)	47.0 (2628)	19.8 (1114)
소그룹으로 함께 공부		12.9 (717)	30.7 (1720)	53.1 (2970)

<학력 평가 국제 비교 연구(TIMSS 질문지 분석 연구 보고서) 1996년 12월>

* 해석: 위의 <표 1>에 의하면, 우리 나라 초등학교 수학 수업 시간에 교사가 문제 풀이 방법을 보여주고 문제를 내주면, 학생들은 필기를 하거나 문제를 풀며 숙제 검사를 받는 교사 중심의 수업 활동을 보여 준다.

좀 더 최근의 연구를 살펴보면 권미연(1999)은 초·중학교 수학 교실에 설정된 사회 수학적 규범의 분석을 통해서 초·중학생들 모두 '수학은 이미 만들어진 용어와 규칙들로 이루어져 있고 참과 거짓이 분명한 학문이다. 또, 그 규칙에 따라 주어진 문제를 풀어 답을 구하는 것이 수학적 활동이고, 이때 중요한 것은 답을 정확하고 빠르게 구하는 것이다.' 라는 신념을 기본적으로 갖고 있었고, 학년이 올라가면서 수학의 유용성에 회의적이고 독단적인 수학에 싫증을 느끼며 어려워하고 지루해 한다고 주장하고 있다.

또한, 학생들이나 교사가 수학에 대해 갖는 신념이 위와 유사하다는 연구가 있어져 왔다.

Southwell & Khamis(1991)는 수학에 관한 초·중등 학생들과 초등학교 교사들의 신념 분석에서 대부분의 학생들(초등 86.5%, 중등 81.5%)이 수학은 대개 기억해야 할 사실이나 절차라고 믿고, 교사들도 학생들보다 적지만 부분적으로 수학을 이러한 형태로 보고 있다고 지적하고 있다(남상엽, 1999. 재인용).

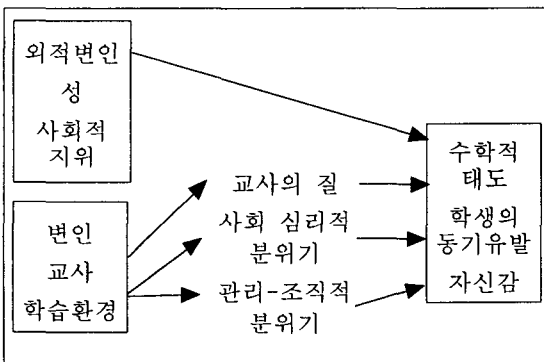
Thompson(1984)은 교사 3명의 수학 및 수학 교수에 대한 관념과 실제 수업과의 관계를 연구했다. 그녀는 수학 교사들에 대한 관찰에서 수학에 대한 교사들의 관념과 그들의 실제 수학 수업과의 관계가 복잡하다는 것을 지적하고 있다. Jeanne- 연구 대상인 한 교사 -는 수학을 애매함과 임의성이 배제된 일관성 있는 과목으로 보았

으며, 모든 수업 활동을 지시하고 통제하는 것이 자신의 책임이라고 믿었다. Kay는 수학을 주로 높은 정신적인 작업을 할 수 있는 기회를 제공하고 탐구를 통해서 성질과 관계의 발견을 가능하게 하는 과목으로 보았다. 이 예로부터 우리는 교실에 나타난 수학에 대해 견해의 차이를 볼 수 있다. 이 교사들로부터 배우는 학생들은 서로 다른 수학적 신념을 갖게 되고 서로 다른 수학을 배울 것이다.

이와 같은 현상에 대해 D'Andrade(1981)는 "학생들은 수학에 대한 신념의 발달 메카니즘에 아무 잘못도 없다. 오히려 변화되어야 할 필요가 있는 것은 그런 신념을 만들어내는 교육 과정과 그것 이상으로 문화이다." 라고 주장하면서 위와 같은 신념에 영향을 주는 사회 문화적 변인을 탐구할 필요성이 있음을 시사하고 있다.

이러한 교수 학습에 영향을 주는 사회 문화적 배경을 조사하기 위해 수학적 태도와 다른 교실 변인간의 관계를 나타내는 모델을 나타내면 아래 <표 2>와 같고, 이 모델에 의해 사회 문화적 관점에서 교사의 신념에 영향을 미치는 변인을 분석을 하려고 한다.

<표 2> 수학적 태도 결정 인자에 관한 모델(남상엽, 1999)



한편, Johnston(1996)은 극동에서 가르친 경험에 비추어 보면, 극동 대학생들은 기능이 뛰어나고 새로운 지식을 받아들여려는 동기가 높지만 이러한 지식을 새로운 상황에 적용시키는 비정형

문제 또는 탐구형 문제를 해결하는 능력은 비교적 떨어진다고 하였다.

Schoenfeld(1989)는 학생들의 문제 해결 수행은 수학에 대한 학생들의 신념에 의해서 결정된다는 점을 지적하면서, 이 분야의 연구 개발에 특히 영향력을 행사해 왔다. 그의 연구의 주된 초점은, 개인의 수학에 대한 신념이 어떻게 그의 수학적 활동에 종사하는 방법을 결정하는가에 주어져 있었다. 수학은 논리적으로 생각하는데 도움을 주고, 사고하는 방법을 배우게 한다는 점에서 창의적이고 유용한 과목이라고 주장함에도 불구하고 학생들은 주로 규칙과 절차를 암기하는 과목으로서 암기에 의해서 가장 잘 학습할 수 있고, 수학적 문제는 단지 몇 분 안에 풀 수 있어야 한다는 대조적인 패턴의 응답을 제시하는 것으로 나타났다.

따라서 본 연구자는 학생들의 문제 해결 수행이 교사의 수학에 대한 신념과 수업 방법에 강한 영향을 받는다는 선행 연구를 바탕으로 교사의 수학에 대한 신념이 교실 수업에서 수업 방법에 영향을 미치는 지를 알아보며 그런 수업 방법이 학생들의 수학적 문제 해결 수행에 어떤 영향을 미치는 지를 알아봄으로서 Johnston의 주장에 대한 하나의 유용한 답을 제공할 수 있으리라 생각한다.

2. 연구 문제

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 교사의 수학에 대한 신념이 교실에서 어떤 수학 수업의 형태로 이루어지게 하며 학생들에게 어떻게 작용하는가?
- 2) 1)의 수업 형태로 교수 받은 학생들의 기초 연산 능력을 알아보고 문제 해결력과 해결 양식은 어떠한가?
- 3) 교사의 수학에 대한 신념에 영향을 주는 우리나라의 사회 문화적 변인에는 어떤 것이 있는가?

3. 용어의 정의

1) 수학적 신념

수학적 신념이란 수학적 과제에 어떤 방법으로 접근할 것이며, 어떤 기능은 사용하고 어떤 기능은 피할 것인지, 그리고 얼마나 오래, 얼마나 열심히 그 과제를 수행할지를 결정하는 것으로서 각 개인의 수학과 수학적 과제에 접근하는 성향을 말한다.

2) 알고리즘 학습

주어진 절차와 규칙에 따라 문제를 풀어 답을 구하는 수학적 활동을 의미하며, 이때 중요한 것은 답을 정확하고 빠르게 구하는 것이다.

4. 연구 방법

본 연구를 위해 교실 내에서 역동적으로 일어나는 미시적 틀 속에서의 교사와 아동에 대한 분석과 그것에 강한 영향을 미치는 사회문화적인 거시적 틀을 동시에 고려하여 두가지 유형, 즉 문헌 연구와 사례 연구가 수행되었다. 연구 문제 1)의 사례 연구를 위해 K초등학교 1개 반을 선정하여 4차시에 걸쳐 교수-학습 과정을 비디오로 촬영하여 프로토콜을 작성하여 분석하였으며, 교사와 학생에 대한 인터뷰가 이루어졌다. 연구 문제 2)를 해결하기 위해 사례 연구를 한 교사와 같은 수학적 신념을 가지고 있고 비슷한 수업 형태를 가지는 학급을 수업 관찰과 분석을 통해 선정하여 (3학년 2개 학급, 4학년 2개 학급) 검사지를 투입하여 분석하였다. 교사의 수학적 신념을 조사하기 위해 교사 인터뷰와 남상엽(1999)의 수학 신념 검사지(부록 첨부)를 투입하여 분석한 후 선정하였다.

연구 문제 3)을 해결하기 위해 문헌 연구와 학생 및 교사 인터뷰, 수업 관찰과 분석을 종합했다.

5. 결과 분석 및 논의

1) 교사 인터뷰

J교사는 교직 경력이 25년 정도 되는 노련한 교사였다. 교육부 직할 학교에서 근무하고 있는 것에 대해 자부심이 강했다. 이 교사는 유명한 명문 고등학교를 나왔지만 수학에 대한 흥미를 거기에서 잃어버린 쓰라린 경험을 가지고 있었고 중학교까지는 비교적 수학을 잘 하는 편이었다고 한다. 다른 교사들에 비해 열심히 연구했다는 자부심과 함께 대학에 편입하여 행정학을 전공했고 대학원에서는 교육 행정을 전공할 만큼 엘리트 의식을 가지고 있었다. 초등학교 교사의 역할에 대해, 한 과목에 전문가가 되기보다는 여러 과목을 잘 하는 교사를 이상형으로 보고 있으며 실제로 이 선생님은 수학에 대해 아주 깊이는 모른다고 했으며 수학, 과학, 사회에 관심이 있다고 했다. 교사 인터뷰에서는 이 점에 대한 많은 시사점을 주고 있다.

P : 초등학교 수학 수업에서 문제점이 무엇이라고 생각하십니까?
 T : (조금 생각한 후) 중학교 선생님들은 학생들이 기초가 너무나 약하다고 불평을 하고 있어요. 초등학교에서 중학교로 올라간 많은 학생들이 기초가 되어 있지 않아요.
 P : 선생님은 일정한 패턴에 의해 계속 수업을 하시고 규칙이나 절차를 학습하고 적용하는데 중점을 두는데 특별한 이유가 있습니까?
 T : 수학의 모든 영역에서 다양한 사고나 전략을 요구하는 수업을 할 수 없어요. 여러 가지 문제와 같은 단원을 제외하고는 다른 영역에서는 제한되어 있어요.

교사 인터뷰에서 이 선생님은 수학이 인간의 지성 개발을 돕고 창의적이고 유용한 과목이라고 주장하면서도 수학은 주로 규칙과 절차를 암기하고 적용함으로써 가장 잘 학습할 수 있다는 대조적인 패턴을 보이고 있었다.

실제로 이 학급의 수업에서는 4시간 내내 일정한 패턴의 수업을 하고 있었다.(전시 학습 상기

→ 학습 목표 확인 → 학습 문제 풀이 → 학습 문제 풀이 방법 확인 → 학습지 조별 활동 → 일제 학습으로 조별로 활동한 문제 풀이 → 학습 정리)

이 학습법에서는 학생들의 파지를 중시하며 연습과 표준화된 절차를 반복 훈련함으로써 기능을 숙달하는 것을 강조하고 있다.

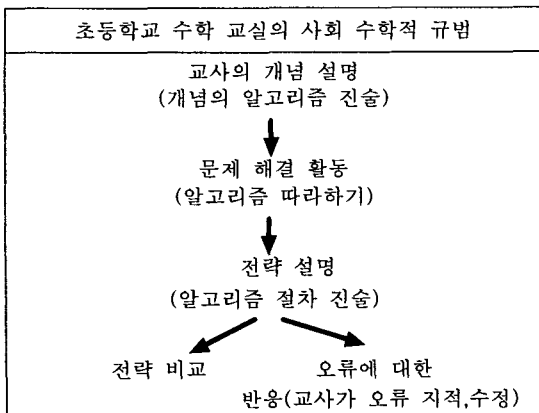
T : 입시에서 수학이 배점에 있어서 많은 부분을 차지하고 있어요. 그래서 학생들은 수학이 싫어도 중요하게 생각할 수 밖에 없어요.

여기에서 교사의 수학에 대한 신념에 영향을 미치는 우리 나라의 사회 문화적 특수성을 고찰해 볼 필요성을 제기하고 있다.

2) 수업 과정 분석

사회적 규범은 공동 또는 집단적 교실 활동의 규칙들을 의미하고 교실 공동체 구성원인 교사와 학생들에 의해 공동으로 설정된다. 사회 수학적 규범의 분석은 의미가 있는 것으로 증명되었다. 그러한 사회 수학적 규범의 예는 무엇이 다른 해, 수학적인 해, 정교화된 해, 수용될 수 있는 수학적 설명으로 간주되는가 이다. 이 학급의 수업 분석을 통한 수업 패턴을 구조화하면 <표 3> 같다.

<표 3> 수업의 패턴 분석



3) 학생 인터뷰 및 검사

검사 1은 3학년을 대상으로 검사 2는 4학년을 대상으로 행해졌다. 검사 문항은 Dianzhou zhang, Fredrick K.S. & Ngai-ying wong의 동아시아지역의 수학교육의 특징(ICMI-EARCOME, 1998)을 참고로 하여 중국과 비교할 수 있도록 했다.

검사 1. 수 계산

먼저, 나는 우리 나라 초등 학생들의 덧셈과 곱셈 계산 속도와 정확성을 측정하여 기초 연산 기능이 어느 정도인지를 알고 싶었고, 시험에 대한 교실에서의 학생들의 문화를 조사해보고 싶었다.

검사 일자: 1999년 2월 9일 (화)요일

2개반 81명의 학생들(3학년)을 대상으로 예고 없는 시험을 치렀다. 부모들은 여러 수준의 시험을 통과해서 자녀들이 성공하기를 바라고 있으며 학교 교육에 관심이 많아 교장실이나 교육청에도 자주 항의 전화를 한다.

모든 학생들은 두 자리수의 자연수 두 개의 합과 곱셈에 관한 20개의 문제를 완성해야 한다.(모든 문제는 부록에 제시됨)

<표 4> N=81명 *20점 만점

	평균 시간	가장 빠른 시간	가장 느린 시간	평균 점수
덧셈	8.6초	2.5초	30초(8개 정답)	18.6점
곱셈	28.4초	10.9초(18점)	120초(9개 정답)	10.2점

논의: 연구자가 검사를 위해 검사지를 들고 교실에 들어서는 순간 학생들은 탄성을 질렀으며 긴장하는 것 같았다. 어떤 학생은 이 검사가 성적표에 올라가는 지를 물었다. 학생들은 시험 자체에 대한 강한 압박을 느끼는 것 같았다. 따라서 본 연구자는 통지표와 성적에 반영되지 않으니가 편안한 마음으로 검사에 임하라고 말해 주었다.

L군과 K양은 수학에 있어서 무척 뛰어난 학생들이고 곱셈 한 문제를 푸는데 8.25초, 6초가 걸

렸는데 모두 0점을 맞았다. 이들은 53×48 의 문제를 푸는데 5×4 를 먼저 하고 3×8 을 하여 224, 25×25 는 65와 같이 문제를 풀었다.

연구자가 가능한 빨리 정확하게 문제를 해결하라고 말했고 시간을 쟁다는 것을 강조한 것이 원인이 될 수 있지만 이 우수한 학생들이 다른 학생과의 경쟁에서 승리해야 한다는 의식과 집착이 강해 빨리 해결하려는 강박 관념이 이런 결과를 야기시킨 것 같다. 실제로 나중에 L군과 K양에게 칠판에 나와서 어떤 압력도 주지 않고 풀게 했더니 $53 \times 48 = 2544$, $25 \times 25 = 625$ 를 정확하게 능숙하게 풀었다.

덧셈에서는 학생들이 능숙하게 빨리 해결하여 평균 점수가 상당히 높았지만 곱셈에서는 문제 해결 속도에 신경을 쓰다보니 평균 점수가 상당히 낮게 나와 우려할 만한 수준이다.

검사 2. 수학의 문제 해결력 검사

문제1) 배에 소 75마리와 염소 32마리가 있다. 선장의 나이는 얼마인가?

이것은 유럽에서 전해오는 재미있는 이야기이다. 사실 답을 구할 수 없는 데도 불구하고, 많은 학생들이 다음과 같은 답을 한다.

<표 5-1> N=78명(한국, 1999. 2. 9.)

	답을 할 수 없음	43세	107세
학생 수	22	53	3
%	28	68	4

<표 5-2> N=82명(중국, 1993. 1. 21.)

	답을 할 수 없음	43세	53.5(*)
학생 수	7	34	41
%	8.5	41.4	51.1

(*) 바로 직전 수업에서, 학생들은 두 자연수의 평균을 학습하였다.

(*) 한국과 중국 모두 4학년(만10세) 아동을 대상으로 함.

논의:

1) 비록 검사 연도에 있어서 차이는 있지만 결과에 있어서 차이가 많이 나며 이런 간단한 문제에서도 학생들이 혼란을 겪는다는 것은, 학생들의 이해와 개념 중심의 수업보다도 기계적 연습을 강조한 알고리즘 수업 때문인 것 같다.

2) 왜 43세가 나왔는지에 대한 질문에 대다수 학생들이 소와 염소를 더하면 107마리가 나오는데 그러면 나이가 너무 많기 때문에 빼서 $75 - 32 = 43$ 마리가 나왔다고 말했다. 그런데 여기서 왜 뺐니? 동물의 수와 선장의 나이는 무슨 상관이 있지? 라는 질문에 맞을 것 같아서, 나이가 적당해서라고 대답했다.

3) 학생들은 연산의 의미를 전혀 생각지 않고 답이 있다는 전제 하에 억지로 끼워 맞추기를 했으며 그것은 답을 모를 때는 찍어야 하며 백지를 내기 보다 뭐라도 적어야 점수를 얻을 수 있다는 생각 때문인 것 같다. 선생님이나 TV, 부모, 형제, 친구 등으로부터 모를 때는 찍어야 한다는 소리를 들어 본 적이 있느냐는 질문에 73%가 그렇다고 대답했다.

문제 2, 3, 4) (문제는 부록 참조)

<표 6> 정형적 문제와 조건이 불확실한 정형적 문제

	문제 2) 정답	문제 2)는 정답이나 문제 3), 4)번 오답	문제 2),3),4) 모두 정답
학생수	51	22	29
%	65	28	37

논의: 높이와 넓이가 주어질 때 삼각형의 밑변의 길이를 구하는 정형적인 문제에서는 65% 학생이 정답을 구했는데 그 중에서 정답을 구할 수 없는 문제(주어진 자료와 조건만으로는 정답을 구할 수 없는 문제) 3) 한 각과 넓이, 문제 4) 무게와 넓이가 주어지고 밑변을 구하는 문제에서는 37% 만이 올바르게 답을 했다. 문제 3)과 문제 4)를 해결하는 방식도 문제 2)와 같이 (삼각형의 넓이) = (밑변) × (높이) ÷ 2 란 알고리즘에 의해 문

제를 해결하고 있었다.

문제 2)를 해결 할 수 있는데 문제 3)과 문제 4)를 해결 할 수 없다는 것은 Johnston이 말한 비정형 문제, 새로운 상황에 적용시키는 탐구 문제에서의 극동 학생들의 뒤떨어짐을 잘 설명하고 있다고 할 수 있겠다. 이러한 원인으로 수업 방법에서의 메카니즘과 그 수업 방법에 영향을 미치는 교사의 신념과 사회 문화적 특수성을 고찰해 보는 것은 가치로운 틀이라고 생각한다.

4) 교육에 관한 우리 나라의 사회 문화적 특수성

학생들은 학교에서나 가정에서 시험에 대한 강한 압박을 받고 있었으며 이것은 우리 나라의 사회 문화적 전통과 특수성이라는 거시적 틀 속에서 이해할 필요가 있다.

(1) 시험 문화의 전통

우리 나라 최초의 인재 선발을 위한 국가 시험 제도는 통일 신라 원성왕 4년(788년)에 시행된 독서 삼품과에 있으나 본격적으로 양민이 응시할 수 있었던 것은 고려 광종 9년(958)에 쌍기의 건의에 의해 과거 제도가 시행되다. 시험 과목은 글을 쓰는 제술업 중심(시, 부도)이 주종을 이루었다. 유학에 대한 학습이 과거에 대한 준비로 변형되면서 시험을 위한 학문 탐구가 이루어지고, 이로 인해 학문의 전반적인 발전이 늦추어졌다. 또 인구 밀도가 상당히 높아 상급 학교로 진학할 때 경쟁이 치열하며, 자견히 학교는 선발 및 사회적 지위의 배분 역할을 한다. 인구 밀도가 높다보니 학급당 학생 수가 많으며 교수 방법이 설명식과 주입식으로 흐르기 쉽고, 교사에게는 지나친 압력을 학생에게는 시험 스트레스를 준다.

우리 나라 교육이 바뀌기 위해서는 먼저 대학 입시부터 바뀌야 한다고 주장하는 사람이 많다. 최근의 우리 나라 대학 수능시험 변화는 이런 맥락에서 이루어지고 있으며 학교 교육의 정상화에 기여하고 있다.

(2) 학습 방법의 오래된 관행

조선시대에는 오늘날의 초등학교에 해당하는

서당이 있었다.

서당에서는 크게 강독, 제술, 습자를 가르쳤는데, 강독에 가장 큰 비중을 두었다. 강독은 주로 암송에 의해 이루어졌으며 그 방법은 앞뒤, 좌우로 몸을 흔들며 가면서, 소리를 가다듬어 낮은 목소리로 완전히 내용을 읽 수 있을 때까지 백번이고 낭송을 반복하였다. 서당 교육의 핵심이라고 할 수 있는 암송은 오늘날의 학교 교육에서도 그대로 활용되어 암송에 의존하는 기계적 학습의 역사가 지금까지도 이어져오고 있다.

6. 결론

본 연구의 결론은 다음과 같다.

1) 교사가 수학은 사실, 규칙, 공식, 절차를 학습하고 기억하고 응용하는 것이 중요하다는 신념은 알고리즘 학습에 강한 영향을 미치고 교사는 이런 알고리즘 수업이 기초를 향상시키고 학력을 신장시킨다는 믿음을 가지고 있었다.

2) (검사 1)과 (검사 2)를 통해 분석해 본 결과 많은 학생들이 정형적 문제는 잘 해결하였으나 비정형 문제, 새로운 상황에 적용시키는 능력은 뒤떨어진다는 것을 알 수 있고, 이것은 확실한 이해를 중심으로 하지 않은 알고리즘 학습에 기인한다고 할 수 있으며 이런 수업에 강한 영향을 미친 것은 교사의 수학에 대한 신념과 사회 문화적 특수성이라 할 수 있다.

3) 초등학교 중학년(3학년)에서도 시험에 대한 강한 압력을 받고 있었으며 다른 사람과의 경쟁에서 승리해야 한다는 생각을 미리 가지고 있었으며 수학 문제 해결력 검사는 학교 수업 중 상당 부분이 근본적인 이해보다는 절차적 기능과 계산적인 측면을 강조하고 수학적 아이디어를 성급히 추상화하고, 기호 알고리즘의 기능을 개발하는 데 많은 시간을 할애하며, 학생들에게 일찍부터 자주 기호적, 추상적 조작을 하도록 요구함으로써, 개념을 내면화하고 작동화하며

응용하는 능력을 개발하지 못하고 있다는 것을 나타낸다.

4) 이런 교사의 신념에 대해 강한 영향을 미치는 것 중의 하나는 우리 나라의 사회 문화적 특수성과 전통에 있으며 본 연구에서 고찰해보았다.

건강한 사회가 건강한 시민을 만든다는 말이 있다. 우리 사회와 교실에서의 건전한 학습 문화로의 전환이 이루어져야 새로운 천년의 신지식인을 양성할 수 있다. 수학 교육의 개혁은 세계적으로 일고 있는 거시적 관점의 교육 과정 개혁뿐만 아니라, 미시적 관점의 교육 현장의 변화 없이는 불가능한 것이다(Kilpatrick, 1995). 국가적인 차원의 수학 교육 개혁은 물론이거니와, 수학 교실에서의 개혁이 이루어져야만 하는 것이다. 이러한 수학 교실의 변화는 교육 내용 및 방법에 대한 교사의 깊은 이해와 교수 전략의 수립, 교수 자료의 구비 등과 함께 끊임없이 논의되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 권미연 (1999). 초·중학생들의 수학적 신념 형성의 요인 분석, 한국교원대 석사학위 논문.
- 김상미 (1997). 수학 교육에서의 패턴 연구, 한국교원대 석사학위 논문.
- 김진규 외 (1996). TIMSS 질문지 분석 연구 보고서, 서울: 국립 교육 평가원.
- 김철진 (1995). 교육학, 서울: 한국 고사회.
- 남상엽 (1999). 수학적 신념 및 태도에 관한 교사와 학생의 관계, 한국교원대 석사학위 논문.
- Bishop, A. J. (1991). *Mathematical Enculturation*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- D'Andrade, R. G. (1981). The cultural part of cognition, *Cognitive Science*, 5, 179 -195.
- Dianzhou zhang, Fredrick K.S. & Ngai-ying wong. (1998). 동아시아지역의 수학교육의 특징, *Proceedings of ICMI-EARCOME 1, Volume 1*, pp. 49-68, 서울: 한국수학교육학회.
- Fredrick K. S. Leung. (1998). 수학과 교육에 관한 중국의 전통적 관점, *Proceedings of ICMI-EARCOME 1, Volume 1*, pp. 69-84, 서울: 한국수학교육학회.
- Johnston, A. (1996). Being "Mathematically Educated" in the 21st Century - what should it mean?, *Mathematics for the new millennium*, pp. 2-12.
- Kilpatrick, J. (1995). Curriculum change locally and globally, *Reginal collaboration in mathematics education*, pp. 19-29. Melbourne: Monash University.
- Ngai-Ying wong. (1998). CHC 학습자에 관한 연구, *Proceedings of ICMI-EARCOME 1, Volume 1*, pp. 85-106, 서울: 한국수학교육학회.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' Mathematical Beliefs and Behavior, *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), pp. 338-355.
- Suat Khoh Lim-Teo.(1998).수학 교육에서의 균형의 추구, *Proceedings of ICMI-EARCOME 1, Volume 1*, pp. 315-344, 서울: 한국수학교육학회.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice, *Educational Studies in Mathematics*, 15, pp. 105-127.

The Effects of Teacher's Beliefs about Mathematics on the Method of Class and the Performance of Problem Solving

Kim, Shi Nyen

Graduate School of Korea National University of Education, Cheongwon-gun, Chungbuk 363-791, Korea
e-mail:sn_kim99@hanmail.net.

This paper shows how the social tradition and belief of Korea on education affects teachers and students and learning.

1. Interview with teacher.

During surveying this teacher's class, we knowed that the teacher have accentuated algorism learning and preparation for external examination in math class.

Teacher's beliefs about mathematics have a strong effect on the method of class and the performance of problem solving

2. Interview with students and short test.

1) Students usually had fine ability of calculation for number. But Many pupils didn't know the meaning of the operations.

2) The most of pupils are good at routine math problem solving but when the question whose the condition don't meet was given, they experienced difficulties.

3. Korean sociocultural specialty on education: The Korean place high emphasis on education and think of education as the means of success. This emphasis can be traced to the Confucian view.

1) tradition on examination culture.

2) the traditional convention of the learning method.

Korean sociocultural specialty on education play role of strengthen rote learning and algorism class.

The important things to education reformation are getting a balance between practice and understanding. we should make changes not only in national dimension but also in math class.

<부록>

검사 1 기초 연산 기능 검사

덧셈 문제:

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| (1) $76 + 23 =$ | (2) $93 + 14 =$ | (3) $72 + 19 =$ | (4) $25 + 17 =$ |
| (5) $38 + 46 =$ | (6) $47 + 34 =$ | (7) $99 + 28 =$ | (8) $91 + 26 =$ |
| (9) $75 + 33 =$ | (10) $88 + 16 =$ | (11) $49 + 97 =$ | (12) $97 + 44 =$ |
| (13) $37 + 55 =$ | (14) $75 + 91 =$ | (15) $67 + 83 =$ | (16) $59 + 39 =$ |
| (17) $81 + 25 =$ | (18) $39 + 15 =$ | (19) $58 + 15 =$ | (20) $21 + 78 =$ |

곱셈 문제:

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (1) $53 \times 48 =$ | (2) $23 \times 18 =$ | (3) $17 \times 16 =$ | (4) $25 \times 25 =$ |
| (5) $36 \times 27 =$ | (6) $88 \times 16 =$ | (7) $79 \times 43 =$ | (8) $21 \times 19 =$ |
| (9) $38 \times 16 =$ | (10) $45 \times 15 =$ | (11) $47 \times 13 =$ | (12) $68 \times 24 =$ |
| (13) $73 \times 18 =$ | (14) $91 \times 26 =$ | (15) $19 \times 82 =$ | (16) $16 \times 55 =$ |
| (17) $43 \times 72 =$ | (18) $18 \times 27 =$ | (19) $56 \times 37 =$ | (20) $76 \times 36 =$ |

검사 2 수학의 문제 해결력 검사

문제 1) 배에 소 75마리와 염소 32마리가 있다. 선장의 나이는 얼마인가? ()

문제 2) 높이가 9cm 이고 넓이가 90 cm^2 인 삼각형의 밑변은 몇 cm 인가? ()

- ① 10cm ② 20cm ③ 30cm ④ 40cm

문제 3) 한 각이 3° 이고 넓이가 15 cm^2 인 삼각형의 밑변은 몇 cm 인가? ()

- ① 5cm ② 6cm ③ 11cm ④ 9.5cm ⑤ 정답을 구할 수 없음

문제 4) 무게가 3kg 이고 넓이가 15 cm^2 인 삼각형의 밑변은 몇 cm 인가? ()

- ① 5cm ② 6cm ③ 11cm ④ 9.5cm ⑤ 정답을 구할 수 없음.

3. 수학적 신념 및 태도 설문지

다음은 선생님의 수학에 대한 신념을 묻는 문항들입니다.

- | | 매우
그렇다 | 대체로
그렇다 | 보통
이다 | 대체로
아니다 | 전혀
아니다. |
|--|-----------|------------|----------|------------|------------|
| 1. 수학은 대개가 암기해야 하는 사실과 절차들이다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2. 학생들은 수학 공부가 거의 암기하는 것이라고 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3. 학생들이 교사의 설명에 의해 학습한 내용과 새로운 내용 사이의 관계를 아는 것이 중요하다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4. 학생들은 대부분의 수학 문제에서 단지 한 개의 정답만이 있다고 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5. 수학 문제는 언제나 일정한 방법을 적용하면 해결할 수 있다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6. 학생들이 문제를 풀 수 없는 경우는 대체로 올바른 규칙이나 공식을 기억하지 못하기 때문이다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7. 학생들은 수학 문제를 푸는 교사의 시범 절차와 방법을 주의 깊게 지켜보고 그러한 절차들을 연습함으로써 가장 잘 학습한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8. 나는 수학을 가르칠 때 개념의 수학적 의미나 문제 해결 절차를 강조해야 한다고 생각한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9. 나는 수학을 가르칠 때 학생들이 문제의 해결 방법에 충분히 익숙해지도록 한다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 10. 나는 학생이 수학에 대해 혼동을 일으키면 다시 보다 천천히 그 내용을 되풀이 해준다. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |