대한수학교육학회지 <학교수학> 제 8 권 제 2 호
Journal of Korea Society of Educational Studies in Mathematics
School Mathematics Vol.8, No.2, 107-121. Jun. 2006

'수학'에 대한 교수와 학생의 인식 차이 비교연구
- 사범대학 수학교육과 학생을 대상으로 -

강 옥 기* · 한 신 일**

본 연구는 수학에 대한 인식(cognition)에 관한 이론들을 알아보고, 예비교사인 사범대학 수학교육과 학생과 이들을 지도하고 있는 교수를 대상으로 하여 수학에 대한 인식의 정도와 그 차이점을 비교분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 수도권 대학의 수학교육전공 학생들과 이들을 지도하는 교수들을 대상으로 '수학이란 학문에 대한 인식, 태도 또는 가치'에 관한 설문을 실시하고 그 결과를 토대로 두 집단 간의 통계분석을 실행하였다. 그 결과 교수집단과 학생집단 모두 수학이란 학문에 대해 가지고 있는 인식 정도가 대부분의 영역에서 매우 유사하였다. 하지만 수학적 문제해결의 방법은 유일한가 하는 문제와 수학은 정의로부터 얼마나 자유로운가 등의 문제에 있어서는 두 집단 사이에 유의미한 차이가 있음이 나타났다. 이 차이에 대한 이론적 검토와 추론이 제시되었다. 본 연구의 결과는 궁극적으로 이 시대의 수학적 가치에 대한 사회의 인식을 보다 긍정적인 방향으로 이끌어 가는데 가치 있는 자료가 될 수 있다.

Ⅰ. 서 론

'수학에 대한 신념은 수학 학습에 상당한 영향을 끼친다.'는 주장은 실생활의 여러 상황으로부터 유추를 통하여 또는 학술연구 논문을 통하여 상당한 공감대가 형성되어 있다. 예를 들면 유명한 운동선수나 연예인은 어릴 때부터 그 방면에 상당한 취미와 소질을 보였으며 그 일에 종사하는 것을 즐거워하고 보람 있게 생각하고 있다. 또한 주변에서 수학을 잘 하는 학생들을 보면 다른 학생들보다 수학을 더 즐겁게 공부하며 더 열심히 공부하고 있음을 볼 수 있다. NCTM(1989)은 수학의 개념(conceptions of mathematics)은 아동들이 도형이나 수를 처음 배울 때부터 형성되기 시작하며, 교사의 도움에 의해 형성된 학생의 수학적 신념(mathematical beliefs)은 학생의 자기 능력평가, 수학적 과제에 참여하려는 의지, 나아가서 그들의 수학적 성향(mathematical dispositions)에 매우 강한 힘을 끼친다고 주장하고 있다.

학생의 수학 학습에 미치는 영향으로서 학생의 수학에 대한 성향뿐만 아니라 학생을 지도하는 교사의 수학에 대한 성향도 상당한 영향을 미치고 있음을 Thompson(1992)은 일찍이 간파하고 이에 대한 연구를 실행한 결과 교사의 수학에 대한 신념은 수학 지도에 관한 연구의 방향에 중대한 영향을 미치며, 교사의 수행을 개선하는 데 있어 어려운 점은 교사의 지식 못지않게 교사의 신념에 직접적으로 연결되어 있음을 지적하였다.

Kang(2003)은 한국과 미국의 대학생을 대상으로 한 수학의 개념인식 비교연구를 실시하였는데 '수학적 지식의 구성', '수학적 지식의 구조',

* 성균관대학교(okkang@skku.ac.kr)
** 성균관대학교(sihan@skku.ac.kr)

'수학적 지식의 현상', '수학을 행하기', '수학적 아이디어의 가치 판단', '수학 학습', '수학의 유용성'의 7개 영역에서 '수학 행하기'와 '수학적 아이디어의 가치 판단'의 두 영역을 제외한 모든 영역에서 우리나라 학생들이 더 높은 수준임을 밝힌 바 있다. 양현주(1994)의 중학교 2학년 학생들의 수학에 대한 신념과 태도조사 연구, 서관석 · 안진수(2003)의 초등학교 5학년 학생을 대상으로 하여 협동학습에서의 수학적 신념 및 태도 변화 연구 등을 분석해 보면, 학생들의 협동 학습의 필요성, 비판적 사고, 타인의 생각 수용 등의 신념에서 의미 있는 변화가 있음을 보여주었다. 그러나 교사의 수학에 대한 신념에 대한 연구는 국제적으로도 많지 않을 뿐만 아니라 국내에서는 찾아보기 어려운 실정이다.

그리하여 본 연구는 수학에 대한 신념(beliefs), 개념(conceptions), 성향(dispositions) 등으로 표현되는 수학의 특성에 대한 바람직한 이해와 견해 및 태도 즉 수학에 대한 인식(cognition)에 관한 이론들을 알아보고 예비교사인 사범대학 수학교육과 학생과 이들을 지도하고 있는 교수를 대상으로 하여 수학에 대한 인식의 정도와 그 차이점을 비교 연구하고자 한다. 이 연구의 결과는 수학을 가르치는 교수와 학생의 인식차이를 현재적 관점에서 분석해 봄으로써 이들의 차이는 어디에 기인하고 있는지를 진단해 보는 계기가 된다고 할 수 있다. 이 연구에서 교수와 학생의 인식차이가 발견되면 후속연구에서 학생의 수학에 대한 긍정적인 인식을 지도할 수 있는 방안을 마련함으로서 예비교사 교육의 개선에 공헌할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

수학의 교수 학습의 효과를 증진시키기 위한 연구는 지도할 내용의 선택과 재구조화, 교수 학습 방법의 적용과 평가, 보조 자료의 활용 등에 많은 관심을 가져왔다. 그러나 최근에는 수학 내용의 학습지도와는 직결되지 않지만 그 학습지도에 윤활유적인 영향을 주는 수학에 대한 신념(beliefs) 또는 개념(conceptions) 등으로 불리어지는 이른바 수학에 대한 인식(cognitions)에 대한 연구의 관심이 증대되고 있는 바, 본 장에서는 이에 대한 개념과 이론에 대하여 알아본다.

1. 수학에 대한 신념

신념(beliefs)의 개념은 정의되지 않은 채(Coony, Shealy, & Arvold, 1998) 또는 연구자들이 스스로 정의를 내림으로서 모순 되게 사용되는 경우 (Bassarear, 1989; Underhill, 1988)가 종종 있으며, 신념과 지식 사이의 관계성도 분명하게 규명할 수 없는 점도 중요한 문제로 남아있다(Furinghetti, F. & Pehkonen, E. 2002).

신념과 신념체계는 20세기 초부터 사회심리학자들에 의해 검토되고 확장되기 시작했다. 그 후 오래지 않아 행동주의가 심리학 영역에서 연구를 주도했으며 이 연구는 인간행동의 관찰을 초점으로 하였으며, 신념문제는 거의 잊혀져 있었다(Thompson, 1992). 신념과 신념체계에 관한 새로운 흥미는 1970년대 인지과학의 발달을 통해 일어나기 시작했다(Abelson, 1979). 인지심리학자들은 개인의 주관적 지식 즉 신념과 이들에 영향을 주는 요소들은 개인의 인식과 경험에 근거하기 때문에 현상과 본질 면에서 다르게 나타남을 알게 되었다. 더욱 나아가 그들은 개인이 갖고 있는 신념을 새로운 경험과 비교하였으며, 다른 사람의 신념과도 비교하였다. 이러한 연구가 진행되면서 신념이 평가되고 변화되기 시작하였다(Furinghetti, F. & Pehkonen, E. 2002).

Green(1971)에 의하면 획득된 새로운 신념은 주관적 지식의 보다 큰 구조, 즉 신념체계(belief system)의 한 부분을 형성하게 된다. 그러므로 신념이란 완전히 독립된 것으로 보이지는 않는다. 이처럼 개인의 신념체계는 의식적인 신념 또는 무의식적인 신념, 가정, 기대 또는 이들의 합성체라고 볼 수 있다.

수학교육 영역의 연구에서 사용되어지는 신념과 신념체계의 개념은 매우 다양하게 사용되고 있다. 그 결과 연구자들은 신념에 대한 그들 자신만의 정의를 내림으로써 다른 사람들의 정의에 모순되는 경우가 있다. 예를 들면, Schoenfeld(1985)는 신념체계는 '개인의 수학적 세계관'(mathematical world view)이며, 신념은 '개인이 수학적 행동을 인식하고 참여하는 방법을 구체화하는 이해와 느낌'이라고 설명하였으며 (Schoenfeld, 1992), Hart(1984)는 '신념이란 어떤 대상에 대하여 특정한 판단 유형을 반영하는 것'이라고 하였고, Lester, Garofalo, Kroll (1989)은 '신념은 개인의 자기 자신, 수학, 문제해결, 문제 진술에 사용된 토픽들에 관한 주관적 지식을 구성한다고 설명하였으며, Underhill (1988)은 신념은 일종의 태도라고 생각하고 있다. 그런가 하면 Bassarear(1989)는 태도와 신념을 양극 차원에서 정반대의 극단에 있는 것으로 보고 있다(Furinghetti, F. & Pehkonen, E., 2002).

이와 같은 신념의 특성에 대한 차이점들을 살펴볼 때, 신념을 '정서적 - 인지적' 차원 위에 위치하는 것으로 본다면 서로 다른 방향에서 볼 수 있다. 즉, 신념과 지식의 관계를 강조한다면 신념을 개인의 인지구조의 표현으로 볼 수 있으며, 신념을 어떤 상황에 대한 반응활동의 한 형태로 본다면 신념을 개인의 정서적 부분에 연결된 것으로 볼 수 있다. 연구문헌들을 조사해 보면 위의 두 견해를 모두 볼 수 있다. 일부 연구자들은 신념을 인지과정에서 실재하는 한 부분으로 생각한다. 그러나 대다수의 연구자들은 신념은 정서적 요소들을 포함한다고 본다. 왜냐하면 신념의 탄생은 우리가 살고 있는 사회적 환경에서 일어났기 때문이다(McLeod, 1992).

한편 1980년대는 수학적 문제해결에 관심을 두기 시작한 시대로서, 수학적 문제해결에 관한 연구는 학생들이 복잡한 수학적 문제를 해결하지 못하는 요인을 찾는 데 상당한 진전을 보았는데, 그 요인 중의 하나는 학생의 수학에 대한 신념인 것으로 밝혀졌다(Schoenfeld, 1985).

Thompson(1992)은 교사 지식과 교사 수행 사이의 연결성을 분석한 연구에서 수학에 대한 교사 신념은 수학 지도의 방향에 중대한 영향을 미쳤음을 발견하였다. 그에 의하면 교사의 수행을 개선하는 데 있어 어려운 점은 교사의 지식 못지않게 교사의 신념과 직접적으로 연결되어 있다(McLeod, D. B. & McLeod, S. H., 2002).

2. 수학에 대한 개념

수학에 대한 개념(conceptions)은 수학에 대한 신념(beliefs)과 같이 수학의 교수 학습에 상당한 영향을 미치는 요소로 인식되어 이에 대한 연구가 관심을 모으고 있다. 그러나 수학에 대한 개념의 의미에 대해서도 신념의 의미만큼 잘 정립되어 있지 않은 실정으로서 연구자에 따라서 다양하게 의미를 부여하고 있다. 예를 들면, Thompson(1992)은 신념은 개념의 한 부분으로 이해하고 있다. 그러나 그는 신념과 개념의 구분은 그다지 중요한 것은 아니라고 주장한다. 또 Furinghetti(1966)는 개인의 수학에 대한 개념은 특정한 신념들의 한 집합으로 설명한다. Pehkonen(1994)은 개념을 의식적인 신념으로 설명한다.

개념의 정의를 내리기 위해 시도한 연구로서는 다음과 같은 것들이 있다. Lloyd and Wilson

(1998)은 개념을 '지식, 신념, 이해, 선호, 견해를 포함하는 개인의 일반적인 정신적 구조를 나타내는 것'이라고 정의한다. Ponte(1994)는 개념(conceptions)은 개념(concepts)의 틀을 구성하는 것으로 보이는 개념적 구조로 보고 있다.

Grouws, and et al.(1996)은 컴퓨터의 발달로 인하여 수학의 새로운 분야(eg. chaos theory, fractals)가 만들어지며, 이 과목의 학습을 위해 새로운 도구(eg. mathematics software, graphics calculators)가 만들어지며, 컴퓨터를 이용하는 증명(eg. recent proof of the Four Color Problem) 등이 나타남으로써 '수학이란 무엇인가?', '수학을 안다는 것은 무엇을 의미하는가?'와 같은 문제가 대두되고 이 질문에 대한 반응은 수학의 학습 지도에 중요한 영향을 미친다는 것에 착안하여 학생의 수학에 대한 개념을 분석하기 위한 틀을 개념화하는 연구를 하면서 수학 영재 학생과 일반학생의 개념에 대한 연구를 실행하였다. 그녀는 이 연구를 통하여 수학적 개념을 수학적 지식의 본질 면에서 수학적 지식의 구성, 수학적 지식의 구조, 수학적 지식의 현상으로 설정하였으며, 수학적 활동의 특성 면에서 수학을 행하기, 수학에서 아이디어에 가치를 부여하기로 설정하고, 수학 학습의 핵심 면에서는 수학 학습하기로 설정하였다. 수학영재학생들은 수학을 개념과 원리가 일관되고 상호 관계를 가지며 지속적으로 성장하는 것으로 보았으며, 수학을 행하는 것은 수학적 지식의 타당성을 확립하기 위한 개인의 사고와 반성에 의미 있는 결정을 하는 과정으로 보고 있다. 일반학생들은 수학을 이질적인 사실들의 집합체이며, 사고하기 보다는 더 많은 암기를 요구하는 절차적인 것으로 보았다.

Kang(2003)는 우리나라와 미국의 대학생들을 대상으로 수학에 대한 개념(conceptions of mathematics)에 대한 비교연구를 하였다. 이 연구는 Grouws, and et al.(1996)이 개발한 수학에 대한 개념 유형 체제를 보완하여 사용하였는데, 이 연구에서 사용한 7개 유형과 각 유형의 대표적인 특성은 다음과 같다: 수학적 지식의 구성 (개념, 원리, 일반성으로서의 지식; 사실, 공식, 알고리즘으로서의 지식), 수학적 지식의 구조 (일관성 있는 구조; 독립된 개체의 모임), 수학적 지식의 현상 (활동적인 영역; 고착된 개체), 수학을 하기 (감각 만들기; 결과 이용), 수학적 아이디어 타당성 판단 (논리적 사고; 외부 권위), 수학 학습 (구성하기와 이해하기; 지식 암기), 수학의 유용성 (유용한 노력; 실생활 또는 미래 직업과 무관). 이 연구에서 '수학 행하기'와 '수학적 아이디어의 타당성 판단' 영역에서는 양국의 차이가 통계적으로 무의미하게 나타났으나 그 외의 영역에서 우리나라가 더 높은 것으로 나타났다.

3. 수학적 성향

수학의 학습은 수학적 개념, 절차, 적용을 학습하는 것 이상이다. 수학의 학습은 수학적 성향(mathematical disposition)을 발전시키며 문제 상황에 대하여 수학을 강력한 방법으로 생각할 수 있게 하여야 한다. NCTM(1989)은 수학적 성향에 대하여 다음과 같이 설명하고 있다: ① 성향은 단순한 태도가 아니라 긍정적인 방향으로 생각하고 행동하는 경향을 의미한다. ② 학생들의 수학적 성향은 그들이 과제를 해결하려고 할 때 보여주는 자신감, 대안을 찾고자 하는 의지, 인내력, 흥미, 자기 자신의 사고를 반성하는 경향에서 잘 나타난다. ③ 수학적 성향은 아동이 도형이나 수를 처음 배울 때부터 형성되기 시작한다. ④ 교사는 학생의 수학적 성향의 기초를 형성하는 정보와 구조적인 경험을 제공한다. ⑤ 교사의 도움에 의해 형성된 학생

의 수학적 신념(beliefs)은 학생의 자기 능력 평가, 수학적 과제에 참여하려는 의지, 나아가서 그들의 수학적 성향에 막강한 힘을 미친다.

수학적 성향은 수학 문제를 잘 해결하거나 수학을 좋아한다고 하여 긍정적인 성향을 보이는 것은 아니다. 예를 들면, 수학을 좋아하고 문제를 잘 해결하지만 수학 문제 풀이는 수학 공식이나 수학적 성질을 사용해야 하며 정답은 하나뿐이라고 생각하는 것은 바람직한 성향이 아니다.

학생의 수학적 성향을 평가하기 위해 알아야 할 정보로는(NCTM, 1989): ① 문제를 풀고 아이디어를 교환하고 추론하기 위해 수학을 사용하는 데 대한 자신감, ② 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 문제 해결 방법을 찾는 데 있어서 사고의 유연성, ③ 수학적 과제를 지속적으로 수행하려는 자세, ④ 수학을 행하는 데 있어서의 흥미, 호기심, 창의성, ⑤ 자신의 생각과 수행 결과를 모니터하고 반성하려는 경향, ⑥ 다른 과목과 일상의 경험에서 발생하는 상황에 수학을 적용하는 것의 가치를 인식, ⑦ 우리 문화에 있어서의 수학의 역할과 도구와 언어로서의 수학의 가치 인식 등 이 있다.

III. 연구의 방법

1. 연구대상

본 연구는 수학에 대한 학생과 교수의 인식의 차이를 살펴보는 연구이므로, 주요 연구대상은 학생과 교수이다. 연구에 참여한 학생은 수학교육을 전공하는 서울의 D대, K대, S대 학부 3, 4학년 학생들 중 임의로 선정된 40명 이었으며, 교수는 서울지역의 K대, S대, 충청지역의 S대에서 수학교육전공 또는 수학전공의 교직이수학생들을 강의하는 수학과, 수학교육과, 교육학 전공 교수 각 4명씩, 총 12명으로 구성되었다.

2. 설문도구

본 연구의 설문은 미국 미시간주립대학교의 연구프로젝트팀 PTEDS (preparatory Teacher Education Survey)가 현재 수행하고 있는 'Developing subject matter knowledge in Math Middle School Teachers'연구에서 개발·사용한 설문도구 'Item Pilot Bank: Future Teachers of Lower Secondary Mathematics Survey' 중 '수학이란 학문에 대한 인식'을 묻는 29개의 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 '전혀 아니다(0)'에서 '매우 그렇다(5)'의 6점 척도의 Likert Scales로 이루어져 있으며, 구체적인 문항은 <표 IV-1>에 제시되어 있다.

3. 설문조사 및 결과분석방법

설문조사는 2005학년도 1학기 중에 실시되었으며, 학생의 경우는 수업 후 강의실에서 면대면 방식으로, 교수의 경우는 참여 의사를 밝힌 교수들을 대상으로 우편 또는 이메일로 진행되었다.

설문 결과분석을 위해 SPSS 12 for Windows가 사용되었으며, 본 연구가 학생집단과 교수집단의 응답점수를 비교분석하는 것이 주목적인 관계로 두 집단 분석에 적합한 t-검증이 주로 사용되었다. 또한 연구 결과의 보다 면밀한 해석을 위해 상관관계 등의 통계 결과도 활용되었다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 진행하는 과정에서 다음과 같은 제한점을 발견하였다. 첫째, 기초적인 수학교육 이론을 학습한 대학 3, 4학년을 대상으로 하여

학생 집단과 교수 집단간의 차이점 분석에 목적을 두었으므로, 1학년과 4학년의 인식변화 연구는 제외되었다.

둘째, 설문 대상이 학생 40명, 교수 12명이어서, t 검정 등의 통계분석을 위한 가정을 충족하는 표본규모에는 부족한 점이 있다. 하지만 평균분포의 등분산을 가정한 경우와 그렇지 않은 경우를 고려하여 통계분석을 실시하고 비교한 결과(본 논문에서는 게시하지 않았음), 동일한 결과 즉 유의미성의 일치를 보이고 있어, 본 연구결과의 해석에는 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

IV. 연구의 결과 및 토의

교수집단과 학생집단의 '수학이란 학문에 대한 인식의 차이를 비교분석하는 본 연구는 먼저 각 문항에 대한 전체집단의 반응결과를 분석하였다. 다음으로는 교수집단과 학생집단을 분리하여 각각의 설문 결과를 분석하고, 두 집단 사이의 차이점을 분석하였다.

1. 교수와 학생 전체분석

수학이란 학문에 대하여 설문 집단 전체가 응답한 결과를 보았을 때<표 IV-1>, '수학이란 학문은 창의성을 추구한다'란 항목에 가장 높이 동의하였으며, 그 다음으로 '수학은 모든 분야의 발달을 도모한다,' '수학의 정수는 명확성과 정확성, 진실성에 있다'의 순으로 높게 동의한 것으로 나타났다. 반면 전체응답자가 가장 동의하지 않은 항목은 '수학의 발달을 위해 수학자는 현실적 경험으로부터 얻은 정보를 연구에 활용해서는 안된다'라는 것이었으며, 그 다음 순으로 동의하지 않은 항목으로는 '수학은 협동의 학문이 아니다'와 '이미 수학적으로 중요한 사실은 모두 규명되었다' 순으로 나타났다. 문항 간 상관관계를 분석한 결과는 <표 IV-2>에 제시되어 있다.

2. 교수 집단과 학생 집단의 비교분석

교수 집단과 학생 집단 사이의 각 문항에 대한 분석결과, 항목별로 동의 정도에는 차이가 있음을 발견할 수 있었다<표 IV-3>. 수학이란 학문을 설명하는 데 있어서 학생집단이 가장 높게 동의한 항목은 '수학적 문제해결의 방법은 유일하다'라는 것이었으며, 그 다음으로는 '수학은 모든 분야의 발달을 도모한다,' '수학은 창의성을 추구한다' 순으로 나타났다. 반면 가장 낮게 동의한 항목은 '수학의 발달을 위해 수학자는 현실적 경험으로부터 얻은 정보를 연구에 활용해서는 안된다'였으며, 그 다음 낮은 순으로는 '수학은 협동의 학문이 아니다,' '수학적 문제를 시도하고자 하는 사람은 정확한 문제해결 절차를 알고 있어야 한다. 그렇지 않을 경우 모든 시도는 실패로 귀결한다,' '이미 수학적으로 중요한 사실은 모두 규명되었다'가 동일한 낮은 동의 정도를 보여주었다.

교수집단의 응답을 분석해 본 결과 그들이 가장 높게 동의한 항목은 '수학은 창의성을 추구한다'이었으며, 그 다음으로는 '수학적 문제는 다양한 방법으로 시도될 수 있으며 정확한 해답을 찾을 수 있다,' '수학자 개인의 철학은 수학적 지식의 축척에 영향을 끼칠 수 있다'의 순으로 나타났다. 한편 교수집단이 가장 동의하지 않았던 항목은 '수학적 문제해결의 방법은 유일하다,' '수학의 발달을 위해 수학자는 현실적 경험으로부터 얻은 정보를 연구에 활용해서는 안 된다'의 두 항목이었으며, 그 다음으로는 '수학은 협동의 학문이 아니다' 순이었다.

<표 Ⅳ-1> 설문문항에 대한 대상전체의 평균 및 표준편차

문항	N	평균	표준편차
X1. 수학은 주관적 해석이 불가능하다.	52	1.96	1.34
X2. 수학은 문제를 어떻게 해결하는가에 대해 설명하는 절차와 규칙의 집합이다.	52	2.88	1.31
X3. 수학적 사고는 추상화와 논리로부터 규정된다.	52	3.62	1.05
X4. 수학적 문제 해결의 방법은 유일하다.	52	3.52	1.91
X5. 수학의 정수는 명확성과 정확성, 진실성에 있다	52	3.96	.88
X6. 수학은 산술의 지식과 절차, 공식의 정의와 응용을 암기하는 행위까지 학문의 영역으로 간주한다.	52	3.31	1.48
X7. 수학은 창의성을 추구한다.	52	4.21	.80
X8. 수학은 협동의 학문이 아니다.	52	1.38	1.39
X9. 수학적 발견은 반드시 오랜 노력과 시간을 필요로 한다.	52	2.71	1.81
X10. 수학은 공리의 정의 및 사실로부터의 형식적 논리적이며 연역적인 사고로 부터 발달한다.	52	3.13	1.34
X11. 수학은 정의로부터 자유로울 수 있다. 즉, 수학적 언어의 정확성과 정밀성을 배제하고서도 완성 가능한 학문이다.	52	2.83	1.42
X12. 수학의 단초는 수학의 논리적 무결함과 정확성으로부터 확립된다.	52	3.06	1.11
X13. 수학자 개인의 철학은 수학적 지식의 축적에 영향을 끼칠 수 있다.	52	3.92	.79
X14. 수학적 문제해결을 시도하고자 하는 사람은 정확한 문제해결 절차를 알고 있어야 한다, 그렇지 않을 경우 모든 시도는 실패로 귀결한다 .	52	1.73	1.37
X15. 모든 수학적 난제는 몰입과 집중을 필요로 하며, 새로운 발견은 이와 같은 노력의 산물이다(예, 상관관계, 법칙, 개념).	52	3.77	1.23
X16. 앞으로 수학은 빠른 속도로 변화할 것이다.	52	2.81	1.28
X17. 수학의 발달을 위해, 수학자는 현실적 경험으로부터 얻은 정보를 연구에 활용해서는 안 된다.	52	.67	.73
X18. 수학의 발달은 사회적 이익을 수반한다.	52	3.83	1.04
X19. 수학적 문제는 다양한 방법으로 시도될 수 있으며 정확한 해답을 찾을 수 있다.	52	3.92	1.23
X20. 수학은 모든 분야의 발달을 도모한다.	52	4.08	.95
X21. 새로운 수학적 발견은 무궁무진하다.	52	3.87	1.05
X22. 이미 수학적으로 중요한 사실은 모두 규명되었다.	52	1.44	1.32
X23. 모든 사람이 수학의 발달에 기여할 수 있으며, 재발견할 수 있다.	52	3.17	1.29
X24. 수학적 타당성은 현실적 타당성을 의미한다.	52	2.37	1.37
X25. 수학의 발달을 위해, 수학자들은 관찰과 실험을 통해 정보를 획득하여야 한다.	52	2.81	1.40
X26. 수학은 일상적 문제를 해결하는 데도 도움이 된다.	52	3.75	.95
X27. 수학은 엄밀함을 미덕으로 한다. 정의의 엄밀성과 정형적이며 수학적인 명제가 수학의 정수를 이룬다.	52	3.33	1.15
X28. 수많은 연습, 정확한 응용, 문제해결 전략의 발견을 통해 수학의 학문적 완성이 이루어진다.	52	3.54	1.18
X29. 수학은 학습과 암기, 응용을 의미한다.	52	2.13	1.35

마지막으로 교수 집단과 학생 집단 사이에 수학이란 학문에 대한 이해 또는 인식의 차이가 커 유의미한 결과를 나타낸 항목은 '수학은 주관적 해석이 불가능하다,' '수학적 문제해결의 방법은 유일하다,' '수학은 협동의 학문이 아니다,' '수학은 정의로부터 자유로울 수 있다. 즉 수학적 언어의 정확성과 정밀성을 배제하고서도 완성이 가능한 학문이다,' '수학은 모든 분야의 발달을 도모한다' 의 다섯 항목이었으며, 이들 중 집단 간 가장 큰 평균의 차이를 보인 항목은 '수학적 문제해결의 방법은 유일하다'라는 항목으로 학생들은 이 항목에 매우 높게 동의한 반면, 교수들은 매우 낮게 동의하는 것으로 나타났다. 이 분석의 결과에 대해서는 다음 절에서 논의한다.

<표 Ⅳ-2> 문항간 상관관계

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29
X1																													
X2	.38*																												
X3	-.07	.24																											
X4	.24	.12	.11																										
X5	.02	.15	.26	.24																									
X6	.16	.12	.13	.20	.31*																								
X7	-.07	-.03	.03	-.05	.12	.03																							
X8	.02	.01	.09	.26	.19	.01	-.32*																						
X9	.14	.23	.06	.17	.23	.03	.31*	.17																					
X10	-.04	-.01	.23	-.13	.20	.21	.12	.07	.33*																				
X11	.28*	.28*	.11	.47**	.23	.18	-.07	.29*	.19	.18																			
X12	.00	.33*	.27	-.05	.24	.37*	.07	.15	.19	.38**	.13																		
X13	.02	.16	.25	-.14	.08	-.06	-.04	.12	-.03	-.06	-.22	.34*																	
X14	.32*	.31*	.12	-.14	.12	.04	-.05	-.21	.08	.07	.04	.19	.09																
X15	.26	.23	.36*	.02	.19	.38*	.19	.02	.40**	.26	.15	.34*	.24	.24															
X16	.11	-.18	-.13	-.14	.18	.02	.08	-.07	.28*	.04	-.19	-.16	.00	.10	.23														
X17	.21	.19	.04	.15	.19	-.12	-.25	.40**	.06	-.11	-.04	-.03	.09	.24	-.09	.02													
X18	-.15	-.19	-.03	.13	.10	.12	-.05	.18	.08	.06	.02	.09	.15	.08	-.02	.14	-.05												
X19	-.01	.15	-.01	.02	.41*	.42**	.08	.08	.03	.08	-.09	.20	.12	.20	.25	.25	.12	.33*											
X20	-.06	-.14	.09	.38**	.38**	.35*	.06	.20	.03	.10	.17	.13	-.04	-.09	.10	.16	.21	.51*	.39**										
X21	-.06	.00	-.03	-.03	.10	.23	-.18	.01	-.08	-.04	-.16	.09	-.08	.32*	-.03	.46*	.17	.30*	.39**	.37**									
X22	.26	.36**	.03	.16	-.04	-.06	-.05	.15	.13	-.15	.21	-.03	-.00	.15	.12	-.04	.17	.17	.15	.08	-.03								
X23	-.11	-.02	-.07	.11	.19	.40**	.00	.15	-.06	.04	.04	.14	-.04	.06	.11	.19	.10	.23	.46**	.47**	.47**	-.02							
X24	.21	.21	-.04	.11	.13	-.05	-.16	.01	.16	.05	.02	-.28*	-.48*	.18	-.02	.15	.24	-.13	.26	.14	.25	.23	.32*						
X25	.33*	.35*	-.17	.18	-.01	.05	-.02	-.10	.19	-.24	.13	-.04	-.05	.05	-.03	.21	.01	.10	.04	.17	.33*	.31*	.22	.31*					
X26	-.21	-.15	-.12	-.02	.04	.21	-.01	-.21	-.17	-.13	-.38**	-.08	.05	.05	-.07	.20	-.06	.29*	.27	.37**	.42**	-.07	.45**	.16	.23				
X27	-.03	.33*	.16	-.03	.32*	.19	-.03	.15	.05	.23	.17	.35*	.31*	.34*	.10	-.16	.20	.29*	.29*	.28*	.18	.19	.08	-.14	.04	.04			
X28	-.01	.24	11	.14	.19	.17	-.06	.02	.22	-.06	.06	.23	.32*	.14	.24	.04	.09	.21	.14	.26	.16	.15	.14	-.05	.37**	.09	.46**		
X29	.13	.32*	.04	.04	.29*	.26	-.19	.15	.20	.17	-.04	.38**	.25	.24	.14	.06	.07	.21	.31*	.24	.29*	.18	.16	.06	.26	.06	.47**	.49**	

*: $p \geq .05$, **: $p \geq .01$

3. 분석결과의 종합적 논의

지금까지 교수와 학생들이 수학에 대해 갖고 있는 인식의 정도를 알아보고, 두 집단 사이의 차이를 분석하고자, 교수 집단과 학생 집단의 전체 및 두 집단에 대한 평균, 상관관계, t 검증 등의 방식을 활용하여 다양한 분석을 시도하였다. 이 분석결과를 토대로 논의해 볼 사항들을 다음에서 거론해 보고자 한다.

첫째, 두 집단을 합한 전체 집단의 평균분석결과, 다음과 같은 두 가지 사실들을 발견하였다:

① 두 집단을 합한 전체 집단의 분석 결과 '수학은 창의성을 추구한다'는 문항에 매우 높게 동의하고 있음이 나타났다. 이러한 결과는 수학이 이질적인 사실들의 집합체이며, 이들에 대한 개념과 원리를 이해하고 암기하여 정해진 패턴대로 문제들을 해결해 가는 획일적, 단편적 성격의 경직된 학문으로 이해되었던 기존의 일반적 통념이 매우 구시대적인 발상임을 증명하는 한 증례가 됨을 보여 준다. 이러한 결과는 수학이란 학문은 오히려 역동적이고 성장하는 영역이며, 수학의 개념과 원리가 상호관계

<표 IV-3> 교수 집단과 학생 집단별 항목의 평균 및 표준편차

문항	구분	N	평균	표준편차	t	문항	구분	N	평균	표준편차	t
X1	학생	40	2.18	1.34	2.17*	X16	학생	40	2.73	1.34	-.85
	교수	12	1.25	1.14			교수	12	3.08		
X2	학생	40	2.95	1.28	.65	X17	학생	40	.75	.74	1.39
	교수	12	2.67	1.44			교수	12	.42		
X3	학생	40	3.65	1.05	.43	X18	학생	40	3.90	1.03	.92
	교수	12	3.50	1.09			교수	12	3.58		
X4	학생	40	4.45	.75	14.28**	X19	학생	40	3.83	1.36	-1.04
	교수	12	.42	1.16			교수	12	4.25		
X5	학생	40	4.05	.90	1.33	X20	학생	40	4.25	.81	2.53*
	교수	12	3.67	.78			교수	12	3.50		
X6	학생	40	3.40	1.48	.82	X21	학생	40	3.83	1.13	-.50
	교수	12	3.00	1.48			교수	12	4.00		
X7	학생	40	4.15	.83	-1.01	X22	학생	40	1.63	1.31	1.87
	교수	12	4.42	.67			교수	12	.83		
X8	학생	40	1.63	1.44	2.38*	X23	학생	40	3.23	1.33	.52
	교수	12	.58	.79			교수	12	3.00		
X9	학생	40	2.85	1.76	1.01	X24	학생	40	2.43	1.34	.57
	교수	12	2.25	1.96			교수	12	2.17		
X10	학생	40	3.08	1.40	-.58	X25	학생	40	3.00	1.28	1.85
	교수	12	3.33	1.15			교수	12	2.17		
X11	학생	40	3.25	1.21	4.63**	X26	학생	40	3.70	.99	-.69
	교수	12	1.42	1.16			교수	12	3.92		
X12	학생	40	3.03	1.14	-.39	X27	학생	40	3.28	1.24	-.59
	교수	12	3.17	1.03			교수	12	3.50		
X13	학생	40	3.85	.80	-1.23	X28	학생	40	3.60	1.22	.68
	교수	12	4.17	.72			교수	12	3.33		
X14	학생	40	1.63	1.31	-1.01	X29	학생	40	2.18	1.34	.39
	교수	12	2.08	1.56			교수	12	2.00		
X15	학생	40	3.75	1.13	-.20						
	교수	12	3.83	1.58							

*: p ≥ .05, **: p≥ .01

를 가지며, 계속 성장과 창조를 거듭하는 학문임을 인식하게 하는 단서를 제공한다. '수학이란 창의성을 추구한다(X7)'고 한 문항은 '수학은 협동의 학문이 아니다(X8)'라는 문항과는 부적으로, '수학적 발견은 반드시 오랜 노력과 시간을 필요로 한다(X9)'는 문항과는 정적으로 유의미한 상관관계를 보여주고 있어<표 Ⅳ-2>, 수학의 창의성 추구를 위한 노력은 수학적 문제해결의 협동성과 수학적 발견을 위한 노력을 필요로 하고 있음을 알 수 있다.

② 교수집단, 학생집단, 두 집단을 합한 전체 집단별 분석 결과<표 IV-1, 3>, 모두 '수학은 협동의 학문이 아니다'라고 하는 문항에 매우 강하게 부정하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 교수와 학생 모두 현 사회가 다양성과 개인성을 존중하는 사회이지만, 발전과 진보를 위해서는 개인 간의 네트워크를 효율적으로 활용해야 할 뿐만 아니라 이들 간의 협동을 통한 지식과 아이디어 및 기타 인프라 자원들의 재종합 및 융합이 반드시 요구되는 사회임을 인식하고 있음을 단적으로 보여 준 증거이며, 이러한 협동의 필요성은 개인의 독창성이 전제조건으로 강조되어 온 학문사회에서 조차 반드시 요구되는 사항이 되었음을 시사하는 결과라고 할 수 있을 것이다. 이러한 결과에 영향을 주는 한 요인으로는 요즈음의 대학교육이 의사소통 능력과 팀 작업능력을 요구하는 사회의 필요성을 반영하여 협동학습 환경을 지속적으로 조성해 나가고 있어, 이러한 교육변화의 중심에 선 교수와 학생 모두가 학문에서의 협동성이 매우 중요함을 인식하고 있었기 때문이라고 보아진다. 협동은 학문을 탐구하는 사람들에게 인지적 측면 뿐 만 아니라 정의적 측면으로도 매우 고무적인 효과를 보여 준다.

둘째, 교수와 학생 사이의 각 설문 문항에 대한 비교분석 결과, 두 집단 사이의 유의미한 차이를 보인 문항으로서 5문항 있었으며<표 Ⅳ-3>, 이들에 대한 논의점을 각각 살펴보면 다음의 여섯 가지와 같다:

① '수학은 주관적 해석이 불가능하다(X1)'라는 항목에 대해 교수와 학생 집단 간 유의미한 차이를 보였다. 즉 교수들은 수학이란 것은 주관적 해석이 가능하다고 생각하는 경향이 높은 반면, 학생들은 그렇지 않다고 생각하는 경향이 높았다. 이 분석결과에 대한 의미 해석을 교수와 학생측면으로 나누어 살펴보면, 교수들의 경우 그 원인은 교육 패러다임의 변화에 기인하고 있다고 할 수 있다. 현재의 교육의 흐름은 객관성에 근거한 행동주의나 인지주의의 사조에서 구성주의 사조로 전환되어, 학습자의 학습결과의 실제적 검증 또는 지식을 습득하는 인지와 사고과정의 과학적 설명의 차원을 넘어, 지식의 유의미성은 그 지식을 추구하는 개인에게 속한 것이지 그 지식의 객관적 의미 또는 중요성은 중요하지 않다는 것을 강조한다. 이러한 구성주의적 관점의 교육 패러다임에 익숙한 교수들은 수학적 과제의 해석에서 조차 개인의 주관성을 높게 평가하고 있음을 알 수 있다. 반면, 학생들의 경우는 대학 입시를 위해 수학을 전략적으로 공부하는 가운데, 수학에 대한 전통적인 견해, 즉 수학이란 학문은 객관적 진리 또는 유일한 정답만을 정해진 방법에 의해 해결하는 것으로 곡해하여, 수학이란 절대성 또는 객관성에 기초한 학문으로 생각한 결과가 분석을 통해 나타난 것이라고 보아진다.

② '수학적 문제해결의 방법은 유일하다(X4)'라는 문항에 학생들은 그렇다고 강하게 주장한 반면, 교수들은 매우 그렇지 않다고 생각하고

있음이 분석결과 나타났다. 이러한 결과에 대한 이유를 살펴보면, 교수들은 수학이란 학문을 탐구해가는 과정에서, 기존에 존재하는 개념 및 이론을 단순한 절차에 따라 반복해 가기 보다는, 연구와 분석을 통해 새로운 수학적 개념을 발견하며 그 과정에서 시행착오를 경험하며 다양한 해결방법을 시도하는데 정성을 기울인다고 보아진다. 그렇기 때문에 그들은 자신이 발견한 해결 방법만이 유일하다고 고집하지도 않을 뿐 아니라, 오히려 그 해결방법은 다양할 것임을 당연시한다. 이러한 상황에서 볼 때 교수들의 이 문항에 대한 낮은 동의는 타당한 결과로 이해되어 진다.

반면 학생들은 이미 해결 방법의 존재가 암시된 상황에서 수학적과제를 접하고 그 해결방법을 찾고자 교수자가 안내한 방식으로 식을 세우고, 문제풀이 방법을 습득하고, 그 과정을 밟아가는 절차를 반복해 온 경험에 익숙하기 때문에, 수학적 문제해결의 방법이 다양함을 인정하기에는 부정적 견해를 가진 것으로 해석된다. 이러한 경험들로 인해 학생들이 이 문항에 대해 교수들에 비해 높게 동의한 것은 매우 당연한 결과로 사료된다.

③ '수학은 협동의 학문이 아니다(X8)'라는 항목에 대해 교수와 학생 모두 동의하는 정도는 매우 낮았으나(교수=1.63/5, 학생=.58/5), 이들 집단 간 평균의 차이는 유의미함을 나타내었다. 즉 교수들보다는 학생들이 수학이란 협동의 학문이라고 미약하나마 더욱 강하게 주장하고 있음을 알 수 있다. 이러한 차이에 대한 이유를 생각해 본다면, 교수의 경우는 수학에 대한 연구활동이 주로 자신의 책상 앞에서 이루어져 협동의 중요성을 상대적으로 적게 인식하고 있는 반면, 학생들은 수학, 교직 등의 수업을 수강하는 과정에서 대부분 모둠활동 등의 동료 간 협동이 중요시 되는 수업에 자주 노출되고, 그 결과 이러한 수업들로부터 자신의 학업성취 및 정서적 만족에 긍정적 피드백을 갖게 되어 비교적 높게 반응한 것이 아닌가 생각된다.

④ '수학은 정의로부터 자유로울 수 있다(X11)'는 문항에 대해 교수들은 동의율이 낮은 반면 학생들은 높게 나타났으며 두 집단 사이의 차이는 유의미한 결과를 보여주었다. 일반적으로 학생들은 탐구학습의 중요성을 강조한 결과, 경험적, 귀납적 사고의 결과를 타당한 것으로 인식하는 경향이 있다고 보아진다. 이와는 달리 수학을 전공한 교수들은 수학의 형식성, 엄밀성, 공리성을 중시하며 이를 강조한다. 그렇기 때문에 수학의 자율성에 대한 교수와 학생 집단 사이의 반응의 차이가 유의미한 결과로 나타난 것은 예측될만한 것이었으며, 본 연구가 그 결과를 재확인해주는 계기가 되었다.

⑤ '수학은 모든 분야의 발달을 도모 한다(X20)'라는 항목에 대해 교수와 학생 모두 높은 지지를 하고 있음이 나타났다(교수=3.50/5, 학생=4.25/5). 하지만 이들 집단 간 평균을 비교해 본 결과 그 차이는 유의미한 결과를 보여주었는데, 교수들이 이 문항에 대해 상대적으로 낮게 동의한 이유는 그들은 수학의 추상성을 강조하고 수학적 이론개발에 중점을 두고 연구에 몰입하기 때문에, 실생활에서의 수학의 응용에 대해 비교적 적은 관심을 가지고 있기 때문이라고 생각된다. 반면 학생집단의 반응이 보다 긍정적인 이유는 최근의 초 · 중등 수학교과의 교육내용이 수학의 원리를 우리가 사는 실제 세계에 적용하는 과제를 많이 포함하고 있어 학습에 익숙한 학생들에게는 수학이 실제적

으로 사회에 기여하는 바가 매우 크다고 생각하고 있기 때문이라고 생각된다. 한편 이 문항은 '수학은 일상적 문제를 해결하는데 도움이 된다(X26)'는 항목과 매우 높은 양의 상관관계를 보여주고 있어, 수학의 일상생활에의 높은 기여를 재확인해 주는 간접적 증거를 보여준다 <표 Ⅳ-2>.

Ⅴ. 결 론

수학에 대한 인식에 관한 교수와 학생들의 반응의 차이를 분석해 본 이 연구는 교수와 학생 모두 많은 영역에서 같은 또는 유사한 수준의 인식수준 또는 성향을 가지고 있음을 발견하였다. 특히 수학적 문제 해결을 위한 몰입과 집중의 필요성, 수학적 사고는 추상화와 논리에서 시작됨, 수학은 논리적 무결함과 정확성으로부터 확립됨, 학습과 암기와 응용은 수학에서 반드시 필요한 것 등에 대한 인식은 두 집단 모두 거의 일치하고 있음을 알 수 있었다.

하지만 교수와 학생 집단의 인식 차이가 유의미한 결과를 보여준 '수학적 문제해결 방법의 유일성', '수학은 정의로부터 얼마나 자유로운가' 등의 문항은 교수와 학생사이의 견해 차이가 어디에 근거하고 있는지에 대해서는 많은 이론적 고찰과 분석을 필요로 하게 되었다. 이 연구에서 추론된 교수와 학생들의 인식 차이가 발생한 이유는 교수의 경우 구성주의 교육 패러다임의 영향, 연구자 또는 교수자로서 체득한 수학에 대한 태도 등이며, 학생의 경우 중등학교까지의 수학교육에서 익숙해진 통념에서 비롯된 부정확한 수학적 지식, 최근에 이루어지고 있는 탐구학습이나 모둠학습 등의 경험에 그 원인이 있는 것으로 사료된다.

결론적으로 하나의 학문에 대한 인식차를 발견하는 것은 그 학문을 가르치는 사람에게나 이를 학습하는 사람에게나 매우 중요한 의미가 있다. 수학이란 학문도 예외가 아니다. 왜냐하면 교수는 밝혀진 근거를 토대로 자신의 교육내용과 교수방법의 정확성과 객관성 추구, 그리고 자신의 편견에서 탈출할 계기를 갖게 되며, 학생은 수학이란 학문을 공부함에 있어서 보다 합리적인 자세가 무엇인지를 진지하게 고민할 수 있는 계기를 갖게 되기 때문이다. 수학이란 학문에 대한 인식변화의 발견과 개선노력은 궁극적으로 이 시대의 수학적 가치에 대한 사회의 인식을 보다 긍정적인 방향으로 이끌어 가는 또 하나의 시작이 될 것이다.

참고문헌

서관석 · 안진수(2003). 협동학습에서의 초등학생 수학적 신념 및 태도 변화 연구. **학교수학**, 5(4), 541-553.

양현주(1994). **중학교 2학년 학생들의 수학에 대한 신념과 태도 조사**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

Abelson, R. (1979). Differences between belief systems and knowledge systems. *Cognitive Science, 3,* 355-366.

Bassarear, T. J. (1989). The interactive nature ofcognition and affect in the learning of mathematics: two case studies. In C. A. Maher, G. A. Goldin, & R. B. Davis (Eds.), *Proceedings of the PME-NA-8,* Vol. 1 (pp. 3-10). Piscataway, NJ.

Coony, T. J., Shealy, B. E., & Arvold, B. (1998). Conceptualizing belief structures of preservice secondary mathematics teachers.

Journal for Research in Mathematics Education, 29(3). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Kang, O. K. (2003). College students' conceptions of mathematics: a comparison of Korean students and American students. **수학교육학연구, 13**(1), 1-12.

Furinghetti, F. (1966). A theoretical framework for teachers' conceptions. In E. Pehkonen (Ed.), *Current state of research on mathematical beliefs III. Proceding of the MAVI-3 Workshop.* University of Helsinki. Department of Teachers of Education. Research Report 170.

Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking Characterizations of Beliefs: In Gilah C. Leder, G. C., Pehkonen, E. Törner, G. (Eds), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Kluwer Academic Publishers.

Green, T. F. (1971). *The actives of teaching.* Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha.

Grouws, D. A., Howald, N. L., & Colangelo, N. (1996). Student conceptions of mathematics: a comparison of mathematically talented students and typical high school algebra students. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association,* New York, April 1996.

Hart, L. E. (1984). Describing the effective domain: Saying what we mean. In D. B. McLeod & V. Adams (Eds), *Affect and mathematical problem solving.* New York: Springer-Verlag.

Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: Key inferences on problem-solving behavior. In D. B. McLeod & V. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 75-88). New York: Springer-Verlag.

Lloyd, G. M., & Wilson, M. (1998). Supporting innovation: The impact of teachers' conceptions on functions on his implementation of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 248-274.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching.* New York: Macmillan.

McLeod, D. B. & McLeod, S. H. (2002). Synthesis-beliefs and mathematics education: implications for learning, teaching, and research. In Gilah C. Leder, G. C., Pehkonen, E. Törner, G. (Eds), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?d* Kluwer Academic Publishers.

NCTM (1989). *Curricula and Evaluation Standards for School Mathematics.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Pehkonen, E. (1994). On reachers' beliefs and changing mathematics teaching. *Journal für Mathematik-Didaktik, 15*(3/4), 177-204.

Ponte, J. P. (1994). Knowledge, beliefs, and conceptions in mathematics teaching and learning. In L. Bazzini (Ed), *Proceedings of the fifth International Conference on*

Systematic Cooperation between Theory and Practice in Mathematics Education (pp. 169-177). Pavia: ISDAF.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, meta-cognition, and sense making in mathematics. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (pp. 127-146). New York: Macmillan.

Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In A. D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (pp. 127-146). New York: Macmillan.

Underhill, R. G. (1988). Mathematics learners' beliefs: a review. *Focus on Learning Programs in Mathematics, 10*(1), 55-69.

An Analysis of Difference between Students in Mathematics Education and Professors Who Teach Them in Their Cognitions of Mathematics

Kang, Ok Ki (Sungkyunkwan University)
Han, Shin-Il (Sungkyunkwan University)

The purpose of this study is to understand various theories of cognitions of mathematics and to compare the difference between students in mathematics education and professors who teach them in their cognition of mathematics. For this purpose, a survey of 'cognitions of mathematics' was done to the students(future teachers) and professors who taught them in the capital area, and the results was statistically analyzed. It shows that professors have almost all of things in common with students in their cognitions of mathematics except some issues such as 'there are usually more than one way to solve mathematical tasks and problems,' or 'It is indispensible for mathematics to be definitional rigor,' which are statistically significant. Many theoretical and empirical grounds were supported for the differences in their responses. The study has, eventually, given valuable suggestions to lead people's attitudes and cognitions of mathematics to a deeper level.

* key words : Mathematics Education(수학교육), Cognitions(인식), Attitudes(태도), Future Teachers(예비교사), Professors in Teacher Education(사범대 교수).

논문접수 : 2006. 5. 15
심사완료 : 2006. 6. 5