

고등학교 학생들의 수학 본질과 수학 학습에 대한 신념 연구

남 윤 정* · 송 영 무**

본 연구는 고등학교 학생들의 수학의 본질에 대한 인식과 신념 및 수학 학습에 대한 신념을 살펴보고, 수학교육의 발전을 위한 시사점을 찾아보는 데 목적이 있다. 이를 위해 일반계고¹⁾ 학생들과 전문계고 학생들의 수학의 본질에 대한 인식과 신념, 수학 학습에 대한 신념을 비교·분석하였고 각 학교의 학생들에 대한 신념의 차이점을 살펴보았다. 그 결과, 일반계고와 전문계고의 학교 유형별로 수학의 본질에 대한 인식과 신념, 수학 학습에 대한 신념의 차이가 두드러지게 나타났다. 또 고등학교 학생들은 수학의 가치성에 대해 낮게 평가하였으며, 일반계고 학생들이 전문계고 학생들보다 수학의 ‘심미적 가치’, ‘도야적 가치’ 및 ‘실용적 가치’를 더 낮게 평가하고 있는 것으로 분석되었다.

1. 서 론

PISA 2006 57개국의 우리나라 수학 영역의 순위는 2위이다. 하지만 시간과 노력의 투자에 대한 성과를 비교 해 볼 때 하위권에 머물러 있다 (이혜숙, 2008). 이렇게 많은 시간과 노력과 투자에도 불구하고 연구자의 경험으로 비추어 볼 때 상당수의 고등학생이 수업시간에 무기력하고 의욕이 없는 태도를 보이며 수학을 포기한다. 실제로 우리나라 일반계 고등학교

자연계열의 3년 동안 수학 문제집만 예닐곱 권을 넘게 풀고 정규수업과 방과 후 학교 수업, 심화수업을 포함하여 1주일에 학교에서만 하는 수학수업이 약 15시간이 된다. 연구자가 그런 고등학교 3학년 10개 반 340여명의 학생들에게 초등학교 5, 6학년 수준의 문제²⁾를 제시했을 때, 한 반에 1-2 명만이 겨우 해결하였다. 같은 문제를 수학 학습 시간이 훨씬 적으며 학력 수준이 낮은 전문계 고등학교 학생들에게 제시하였을 때에는 한 반에 5-6 명의 학생들이 해결하는 것을 보고, 이러한 문제집이 왜 나타나

* 부영여자고등학교(ma0318@yahoo.co.kr)

** 순천대학교(ymsong@sctu.ac.kr)

- 1) 우리나라의 고등학교는 크게 일반계고등학교와 전문계고등학교로 나뉜다. 일반계고등학교에서는 중학교 교육의 기초 위에 중견 국민으로서 갖춰야 품성과 자질, 기능을 길러주며, 국가와 사회에 대한 이해와 건전한 비판력을 배양하며, 민족 사명의 자각과 체위향상, 진로 결정, 일반교양의 고양과 전문가의 양성을 목적으로 교육하고 있다. 전문계고등학교는 공업계와 상업계, 농업계, 수산·해운, 가사·전문계로 나뉘어지며 각 분야에서 중추적인 역할을 담당할 기술인으로서의 자질과 능력을 길러, 산업 발전에 기여할 수 있도록 하는 것을 목표로 하여 교육하고 있다(교육부).
- 2) 문제1) 종 6개가 있다. 6개의 종을 일정한 간격으로 치는 데 걸린 시간은 6초이다. 그럼, 7개의 종을 같은 간격을 두고 칠 때는 몇 초가 걸리겠는가? 문제2) 영희는 초콜렛 3개, 영경이는 초콜렛 2개를 갖고 있다. 효정이는 영희와 영경이에게 500원을 주며 초콜렛을 똑같이 나눠 먹자고 하였다. 영희와 영경이는 500원을 얼마씩 나눠 가지면 공평하겠는가?.

는지 알아보고자 하였다.

PISA 2003(나귀수, 2005)에서 수학의 인지적 측면에서는 우리나라 학생들이 상위권을 기록하였으나, 수학에 대한 흥미와 태도 등의 정의적 측면에서는 하위수준이라는 것은 이미 알고 있는 사실이다. 우리나라 중·고등학교 학생들의 수학 기피현상은 심각하다. 그 한 예로, 2008학년도 수학능력시험 수리영역³⁾의 유형별 선택을 보면 수리 '가'형은 24.2%, '나'형 75.8%로 '나'형이 '가'형에 비해 상당히 높은 편이다. 또 2008학년도 국내 공과대학에 입학한 학생 10명 중 6명은 대학수학능력 수험시험에서 인문계 학생들을 위해 마련한 수리 '나'형을 치르고 합격한 것으로 드러났다. 이로 인해 '미적분 기호도 모르는 공대생', '2차 방정식도 못 푸는 공대생' 등 국내 공대생들의 저조한 수학실력의 원인을 실증적인 통계로 입증한 자료가 공개되고 있고, 2007년 미국의 과학저널 Science는 '세계의 이공계 대학 교육'이라는 특집에서 한국 고등학교 2, 3학년생의 3분의 2가 수학과 과학을 안 배운 채 대학에 진학하고, 대학은 이들을 위해 보충수업을 운영할 정도로 수학·과학교육이 심각한 위기에 처했다고 소개하고 있다(경향신문, 2007. 10. 12.). 또한 지식기반사회에 맞는 다양하고 창의적인 인재 육성이라는 시대의 요구에 부응하기 위해 수학 교과역할과 비중이 커짐에 따라 상대적으로 수학교사의 심적 부담은 과중되고 있고 교육현장에서 열심히 땀 흘리며 발로 뛰는 많은 수학교사들이 자신의 능력과 역할에 대한 한계와 무기력감을 호소하는 것을 자주 접하게 되는데, 이는 우리나라 고등학생들의 수학에 대한 부정적인 신념과 무관하지 않다고 생각되며 이를 개선하기 위한 노력이 뒷받침되어야 할 것이다.

Mcleod(1989)는 학생들의 수학적 신념을 측정하는 것은 두 가지 측면에서 가치 있는 일이라고 말한다. 첫째, 신념체계를 형성하는 과정은 학교 수학에 대한 태도에 많은 영향을 준다. 그러한 태도는 학교 수학의 방향을 결정하는 데 강력한 요소가 된다. 둘째, 수학에 대한 학생들의 신념을 이해하고 연구함으로써 우리는 현행 교육과정의 바람직한 실현을 점검할 수 있는 것이다(Wilson, Limda Marie Dager, 1995, 이용수·정동권, 2006, 재인용). 학생들의 수학적 신념을 이해하기 위해 우리 학교 교육에 영향을 주는 여러 가지 요인 중에서 가장 핵심적이 요인이며 교육의 성패를 좌우하는 중요한 존재인 교사의 신념과 태도에 대한 이해 역시 선행되어야 하겠다. 교사의 수학적 행동은 학생의 신념에 작용하게 되고 교사의 교수 활동은 직접적으로 교사의 수학적 신념에 의해 영향을 받게 된다. 학생들의 신념에 어떤 형태로든 영향을 주게 되는 수학 교사의 신념을 동시에 살펴보는 것이 필요하다. 학생들은 수학에 대한 다양한 신념을 갖고 있다. 수학 교과에 대한 신념, 수학의 학습자로서 갖는 신념, 자아에 대한 신념 등은 개인마다 다르게 나타난다. 이러한 신념들 중에서 일부는 학생이 수학을 학습하는 데 있어 긍정적인 영향을 주지만, 불행히도 많은 신념들은 수학 학습 과정에서 흥미와 관심, 이해를 실제적으로 방해한다(Peter Kloosterman, Frances K. Stage, 1992, 이용수·정동권, 재인용). 인간은 인지적 동물인 동시에 감정적인 동물이다. 인간행동의 의사결정 과정 속에는 감정적인 요소가 작용하게 된다. 그러므로 학생의 수학 인지적 수준에 대한 이해 뿐 만 아니라, 학생의 행동 이면에 작용하는 인지적·감정적 요소의 복합체인 신념에 대한

3) 수리 '가'형보나 수리 '나'형의 선택이 많은 이유 중의 하나는 수리 '나'형은 시험 범위가 '수학I' 한 과목으로 한정되지만 수리 '가'형은 '수학I', '수학II', 심화선택('미분과 적분', '확률과 통계', '이산수학' 중 택1)의 3과목으로 학습 부담이 그만큼 크기 때문이기도 하다.

지식과 이해의 바탕 위에 교사의 교수 활동이 이루어질 때 수학 학습에 쏟는 많은 시간의 투자가 최대한의 효과와 결실을 얻게 될 것이다.

이러한 문제의식을 바탕으로 본 연구에서는 학생들의 수학에 대한 성향과 태도에 영향을 끼치는 고등학교 학생들이 가지고 있는 수학의 본질에 대한 인식과 신념 및 수학 학습에 대한 신념을 살펴보고자 한다. 구체적으로 이들 학생들을 가르치는 수학교사의 수학적 신념에 따른 일반계고등학교와 전문계고등학교 학생들의 수학의 본질에 대한 신념 및 수학 학습에 대한 신념의 차이와 변화를 비교·분석함으로써 고등학생들의 수학적 신념을 이해하는 데 그 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 신념

신념(信念:belief)은 다양하고도 폭넓게 쓰이는 개념으로 많은 연구자들이 이에 대해 정의를 내리고 있다. 그 중 한 사람인 Nespor(1987)는 신념은 이전의 경험에 대한 인상적 기억에 의해서 형성된다고 주장한다. 또한 개인의 신념은 적합성과 타당성에 대한 다른 사람들의 동의나 인정이 필요 없는 것이라고 한다. 개인의 신념은 내적 일관성이 부족해서 각 개인은 상황에 따라 서로 다른 신념을 가질 수도 있다. 이러한 신념사이의 불일치는 그 개인 자신조차도 인식하지 못하는 경우가 많다. Nespor에 의하면 신념이란 근본적으로 불변하는 것이라고 하는데, 만약 이 신념이 바뀐다면 그것은 어떤 논쟁이나 논리 정연한 설득이나 주장에 의한 것이 아니라 갑작스러운 전환에 의해서라고 한다. 이러한 갑작스러운 신념의 전환도 결국에는 자신의 신념 사이에 불일치를 인식하고

경험하는 과정에서 가능하다고 한다.

학자들이 정의한 신념에 대한 정의를 분석해보면 신념은 정서적인 면과 인지적인 면의 양쪽에서 생각해 볼 수 있다. 즉, 신념을 개인의 정서적인 면에서는 어떤 상황에 대한 반응 활동의 한 형태로 볼 수 있으며 인지적인 면에서는 신념을 개인의 인지구조의 한 표현으로 볼 수 있다. 그러나 대다수의 연구자들은 신념은 우리가 살고 있는 사회적 환경에서 일어나기 때문에 정서적 요소들을 포함한다고 보고 있다(McLeod, 1992).

2. 수학적 신념

수학적 신념은 수학적(mathematical)이라는 수식어와 신념(belief)이라는 개념이 복합된 용어로 수학의 본질에 대한 신념과 수학 교수·학습에 대한 신념을 통틀어 말하는 경우가 일반적이다. 수학교육 영역에서 사용되어지는 신념과 신념체계의 개념 역시 매우 다양하게 사용되고 있다. 예를 들어, Schoenfeld(1992)는 신념이 ‘개인이 수학적 행동을 인식하고 참여하는 방법을 구체화하는 이해와 느낌’이며 신념체계는 ‘개인의 수학적 세계관’이라고 하였고, Underhill(1988)은 신념은 일종의 태도라고 말한다. 그런 가하면 Bassarear(1989)는 태도와 신념을 양극 차원에서 정반대의 극단에 있는 것으로 보고 있다(Furinghetti, F. & Pehkonen, E., 2002). Eynde, Pehkonen, & Törner(2002)는 수학적 신념을 ‘학생들의 수학에 관련된 신념은 학생들이 명백하든지 명백하지 않든지 참이라고 믿고 있는 개념으로서 수학의 학습과 문제해결에 영향을 주는 것이다.’라고 정의하고 있다(강옥기·한신일, 2007, 재인용). 또 McLeod(1989)는 수학적 신념을 수학 교과에 대한 신념, 수학 교수·학습에 대한 신념, 수학 학습자로서 자아에 대한 신념, 사회적 맥락에 대한 신념의 4가지 범주로 구분

하였다. 이 중 수학 교수·학습에 대한 신념은 교사가 학생들을 도와야 하는 지, 수학적 개념을 의사소통하는 가장 좋은 방법은 강의식 설명인지, 학습 형태로 협동학습이 좋은 것인지, 학생들은 수학적 정의를 반드시 외워야 하는지 등에 대한 생각을 포함하는 데, 교사의 교수 형태는 교사가 어떤 수리철학을 갖고 있는가에 따라 교사의 교수 형태에 영향을 미치므로 본 연구에서는 Ernest의 수리철학의 분류와 수학의 본질에 대한 신념에 대한 관점을 분석의 틀로 삼아 연구 참여 교사의 수학의 본질에 대한 신념과 관점을 분류해 보았다.

Ernest(1985)는 논리주의, 형식주의, 플라톤주의, 구성주의, 오류주의의 다섯 가지 관점으로 수리철학을 정립하였다. 첫째, 논리주의는 수학을 논리의 일부로 보는 관점으로 이 철학에 의하면 논리적 구조를 강조하는 수업을 지향하게 된다. 이런 입장은 고등학교 수준, 즉 어느 정도의 지식이 축적되어 있는 학습자들에게는 의미가 있을 수 있지만, 도입 수준에서는 역효과를 낳게 된다. 둘째, 형식주의는 수학을 오로지 주어진 규칙에 따라 기호를 조작하는 무의미한 게임으로 보는 관점이다. 이 관점은 의미를 포기하고 규칙만을 채택함으로써, 수학의 정당성을 보장하지 못하게 되고 이를 기초로 하면 기계적 학습을 지향하게 되며, Skemp의 '도구적 이해'의 개념으로 옹호되기도 한다. 셋째, 플라톤주의는 수학의 대상이란 이상적인 영역에서 객관적으로 존재하는 실체이며, 수학이란 이 대상들을 연결하는 관계 또는 구조이다. 이 관점을 채택하면 기존의 지식 구조에 새로운 지식을 연결 또는 종합함으로써 개념적 이해가 구성된다고 보며, 수학을 학생들에게 전달되어야 할 수동적인 지식으로 취급한다. 넷째, 구성주의는 수학적 대상의 의미는 과정으로 구성되었으며, 과정에 의하여 의미들이 구성된다. 구성은 활동적으로

수행되기 때문에 구성주의는 수학을 행하는 과정이 중심이 되어야 하는 교육적 관점과 대등하다. 수학을 하나의 과정으로 보는 관점은 인간의 수학적 활동, 특히 문제해결과 모델링에 초점을 둔다. 구성주의는 인간의 규칙과 목표에 무관한 수학의 계산 활동과 증명 구성을 반대한다. 다섯째, 오류주의는 인간의 활동 또는 창의성은 본질적으로 불완전하며, 수학은 수학자들이 해왔고 해오고 있는 것으로 보는 관점이다. 이 관점은 '수학은 ~이어야 한다'는 규범을 따르는 앞에서 제시된 수리철학들과 반대로, '수학은 ~이다'라는 있는 그대로의 수학을 진술하고 있다. 이 관점에 따르면, 수학은 수학적 문제를 다루는 사람들 사이에서 일어나는 대화이며, 오류가능하고, 증명을 포함한 모든 수학적 결과들은 최종적으로 완벽한 것이 아닌 재협상이 가능한 것이다. 이어서, 수학 교육은 학생들 사이의 의사소통, 토론 등을 중요시하고, 탐구와 수학적 경험을 중시하게 된다.

또 Ernest(1989b)는 수학 본질에 대한 신념을 문제해결 관점, 플라톤적 관점, 도구적 관점으로 제시하고 있다. 첫째, 문제해결 관점이다. 이 관점에 따르면, 수학은 고정되지 않은 채 끊임없이 확장되는 인간의 창조 발명의 학문이며, 문제해결 활동이다. 따라서 수학 지식은 탐구와 앎을 추구하는 과정을 통하여 축적되어 가며, 수학 결과들은 여전히 수정과 보완이 필요한 완성된 산출물이 아니다. 문제해결 관점은 Ernest(1989a)의 상대적 신념과 일치함을 볼 수 있다. 둘째, 플라톤적 관점이다. 이 관점에 따르면, 수학이란 역동보다는 정적이며, 수학적 논리에 의해 구조와 진리들이 상호 연결되어 있는 수정처럼 완전한 모습을 갖춘 통합된 지식체계이다. 따라서 수학은 인간에 의해 창조되기보다는 발견되어지는 불변의 산출물이며, 단일체이다. 플라톤적 관점은 Ernest(1989a)의

다원적 신념과 일치한다고 볼 수 있다. 셋째, 도구적 관점이다. 이 관점에 따르면, 수학이란 어떤 물리적 세계의 용도에 의하여, 숨겨진 좋은 장인의 필요에 따라 사용되는 도구와 같은 사실, 규칙, 기능들이 담겨진 연장 가방이다. 따라서 수학은 관련 없는 사실, 규칙, 기능들의 단순한 모임이라는 것이다. 도구적 관점은 Ernest(1989a)의 이원적 신념과 유사하다.

III. 연구 방법

신념은 보편적이기보다는 아주 개인적이고 말과 행동에 불일치를 보일 수 있는 복잡 미묘한 것이어서 신념의 연구를 위해서는 설문지, 행동 관찰, 면담 등이 함께 이루어질 때 신념에 대한 타당한 자료를 얻을 수 있다. 그래서 본 연구에서는 고등학교 학생들의 수학의 본질에 대한 인식과 신념 및 수학 학습에 대한 신념의 차이와 변화를 비교·분석하기 위해 설문

지 조사방법과 학생들의 신념에 대한 타당도를 높이기 위해 수학 교사와 학생들에 대한 수업 관찰과 면담을 병행하였다.

1. 연구 대상

본 연구의 목적은 일반계고와 전문계고 학생들의 수학의 본질에 대한 인식과 신념 및 수학 학습에 대한 신념을 알아보는 것이 목적이다. 이를 위해 학교별(일반계여자고와 일반계남자고, 일반계고와 전문계고) 고등학생들의 수학의 본질에 대한 인식과 수학 학습에 대한 신념의 차이를 비교·분석하고 수학교사에 의한 고등학생들의 신념의 변화를 비교·분석하는데 초점을 두었다.

도시와 학교의 규모를 고려하여 일반계고 2개교, 전문계고 2개교의 학생 302명과 이들 학생을 가르치는 수학 교사 네 명을 연구 대상으로 하였다. 연구 참여 학교와 학생 현황은 <표 III-1>에, 연구 참여 교사의 현황은 <표 III-2>에 제시하였다.

<표 III-1> 연구 대상 학교와 학생

연구 대상 학교		총학급수	총학생수	교직원수	연구 참여 학생수 (학년)
일반계고	A여자고	30	1001	65	118 (고1)
	B남자고	30	995	64	84 (고3)
전문계고	C고	24	675	53	50 (고1)
	D고	22	528	44	50 (고1)

<표 III-2> 연구 참여 교사

연구 참여자		학력	경력	성별	담당학년	비고
일반계고	A고 차교사	수학교육대학원	23년	남	고1	수학교육 전공
	B고 길교사	수학일반대학원	22년	남	고3	수학교육 전공
전문계고	C고 윤교사	수학일반대학원	21년	남	고1	수학교육 전공
	D고 배교사	수학교육대학원	15년	여	고1	타 교과에서 전과

4) 학교의 선정은 지역의 크기, 학교의 규모, 학생의 학력성취도 평가 성적 등을 고려하여 중간인 학교로서 A고는 여자고, B고는 남자고, C전문계고와 D전문계고는 남녀공학이다. 연구 참여 교사는 교사의 수학의 본질에 대한 신념 설문지와 주변교사의 평판을 고려하여 중간 교육경력자 선정을 선정하였으며, 학생은 연구 참여 교사가 아닌 다른 수학교사의 영향을 최소화하기 위해 연구 참여 교사가 교과 전담으로 가르치는 학생으로 학년을 고려하여 선정하였다.

2. 설문도구와 절차 및 결과분석방법

본 연구에 사용된 Likert-scale 설문 도구는 Ernest(1989a, 1989b)의 수학의 본질에 대한 신념에 대한 관점, Perry(1970) 모델, Kuhs와 Ball(1986), 이병임(2005), 김미월(2001) 및 강옥기·한신일(2006, 2007)⁵⁾의 설문지를 기초로 연구자가 제작한 설문지를 사용하였다. 본 연구의 목적을 위해 2007학년도 3월에 일반계고 2개교와 전문계고 2개교의 총 네 학교의 수학교사 18명을 대상으로 1차로 설문지조사를 실시하여 수학의 본질에 대한 신념이 비교적 뚜렷하게 구분되어 나타나고 주위 동료 교사들로부터 모범적인 수학교사로 평판이 나 있으며 연구자와 레포(raport)가 형성된 중간경력 수학교사를 학교별로 한 명씩 총 네 명의 연구 참여 교사를 선정하였고 이들 연구 참여 교사가 가르치는 학생들을 연구 대상으로 선정하였다. 수학교사에 대해서는 자율 기술식 질문지와 함께 면담과 수업관찰을 병행하였다. 교사에게는 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’을 묻는 15문항, ‘수학 학습에 대한 신념’을 묻는 20문항, ‘수학 교수에 대한 신념’ 17문항, ‘교수 실재에서의 태도’를 묻는 12문항의 총 64문항의 설문지를 사용하였고, 학생에게는 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’을 묻는 15문항, ‘수학 학습에 대한 신념’을 묻는 20문항의 두 개 영역의 총 35문항의 설문지를 2007년 3월에 1회, 2007년

11월 말에 1회 실시하였다. 각 문항은 ‘전혀 동의 안함 또는 전혀 아님(1점)’에서 ‘매우 동의 함 또는 매우 그러함(5점)’의 5점 척도로 구성하였으며 설문결과 분석을 위해 SPSS 15 for windows를 사용하였다. 본 연구가 학생들의 사전·사후 비교, 학교 별 비교·분석이 주목적인 관계로 두 집단 분석에 적합한 t 검정에 의한 통계분석방법이 주로 사용되었다. 또한 연구 결과의 보다 면밀한 해석을 위해 문항신뢰도 분석(Cronbach α)과 평균과 표준편차 등의 통계 결과도 활용하였다.

IV. 연구결과 분석과 토의

1. 문항별 내적일치도 분석

설문 영역별 문항 내적일치도를 알아보기 위해 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’ ‘수학의 학습에 대한 신념’에 대해 각각 문항 내적일치도를 분석하였다.

설문 영역별 문항 내적일치도를 분석할 결과 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’ 영역에서는 문항별로 Cronbach α 값이 .688에서 .766으로 평균 .732의 높은 신뢰도를 보였고 ‘수학의 학습 신념’에서도 문항별로 Cronbach α 값이 .750에서 .808로 평균 .777의 높은 신뢰도를 보여주고 있어 그 결과는 전반적으로 만족할 만하였다.

<표 IV-1> 설문 문항 영역별 문항내적일치도

영역별	문항수	Cronbach α
수학의 본질에 대한 인식과 신념	15	.732
수학의 학습에 대한 신념	20	.777
합계	35	

5) 강옥기·한신일(2006, 2007)의 미국 미시간주립대학교 연구프로젝트팀 PTEDS(Preliminary Teacher Education Development Study)가 교사양성과정에 대한 국가 간 비교연구를 위해 개발한 ‘survey for future teachers of middle school mathematics’의 설문지를 참조하였다.

2. 교사의 수학적 신념에 대한 비교·분석

A, B, C, D 네 개의 고등학교 18명의 수학교사를 대상으로 ‘수학의 본질에 대한 인식’, ‘수학의 학습에 대한 신념’, ‘수학의 교수에 대한 신념’, ‘교수 실제에서의 태도’를 설문지와 자율 기술식 질문지를 조사·분석하여 수학의 본질에 대한 인식과 신념 및 수학 교수·학습 신념이 비교적 뚜렷하고 높게 나온 네 명의 수학교사를 연구 참여자로 선정하여 이들 교사에 대한 신념의 특징을 살펴보았다.

A일반계고 차교사는 논리주의, 플라톤주의 수리철학과 함께 구성주의 수리철학을 동시에 갖고 있는 것으로 분석되고, Ernest(1989b)의 수학 본질에 대한 신념에서는 플라톤적 관점, 문제해결 관점을 동시에 갖고 있으며 수학에 대한 상대적 신념을 갖고 있는 것으로 분석된다. 따라서 학습은 아동 개개인에게 초점이 맞추어져야 하고, 그들의 생활 중심에서 이루어져야 한다는 것을 암시한다. 이처럼 문제해결 관점을 보이는 차교사는 교수의 실제의 태도에서는 개념이해의 내용중심으로 수업을 진행하고 있고 수학을 정적이고 단일한 지식체로 보며 암기와 수학적 절차와 내용 중심의 이해를 강조하는 교사 위주의 설명식 수업을 하고 있음으로 교수 실제에서의 태도와 수학 교수·학습의 신념

사이에 불일치를 보이고 있음을 알 수 있다.

B일반계고 길교사는 Ernest(1985)가 주장한 ‘논리주의, 형식주의, 플라톤주의, 구성주의, 오류주의’ 다섯 가지 수리철학 중에서 ‘논리주의’와 ‘오류주의’ 수리철학을 강하게 갖고 있는 것으로 분석된다. 길교사는 수학은 수학적 문제를 다루는 사람들 사이에서 일어나는 대화이며, 오류가능하고, 증명을 포함한 모든 수학적 결과들은 최종적으로 완벽한 것이 아닌 재협상이 가능하며 수학교육은 학생들 사이의 의사소통, 추론 등을 중요시하고 탐구와 수학적 경험을 중시해야 한다는 신념을 갖고 있음을 설문지를 통해서 알 수 있었다. 길교사는 수학의 심미적·정신도야적 가치를 매우 높이 평가하는 반면, 수학의 실용적·도구적 가치는 상대적으로 낮게 평가하고 있는 것으로 설문지로 알 수 있었다.

C전문계고 윤교사는 수학은 애매하지도 않고 해석상에 이견이 없는 학문이라고 생각하고 수학은 예측가능하고 절대적이며 고정되어있고 수학에서 중요한 것은 수학자들에 의해서 이미 알려져 있으며 교사는 수학적 지식을 잘 구조화시켜 수학 개념과 원리를 잘 이해할 수 있도록 설명해 주는 역할이 중요하다는 설문지 응답을 통해 그는 플라톤주의 수리철학을 갖고 있고 교수 실제의 태도에서는 과정보다는 내용

<표 IV-2> 연구 참여 교사의 수학적 신념 비교

영역	A고 차교사	B고 길교사	C고 윤교사	D고 배교사
수리철학	논리주의, 구성주의, 플라톤주의	논리주의, 오류주의	논리주의, 플라톤주의	형식주의
수학 본질에 대한 관점	플라톤적 관점, 문제해결 관점	플라톤적 관점, 구성주의 관점	플라톤적 관점, 문제해결 관점	도구적 관점
수업 형태 선호	학습자 중심	학습자 중심	학습자와 교사 중심	교사 중심
수학 실제의 태도	개념 이해의 내용 중심의 교수	학습자 중심과 개념 이해의 교수	내용과 개념 이해의 교사 위주의 교수	교과서 위주의 교사 설명식 교수

을 중시하고 전략보다는 수학의 원리를 강조하며 개념의 이해를 중시하는 내용중심의 교수·학습 신념을 갖고 있는 것으로 분석된다. 어떤 비정형문제가 주어지더라도 가르칠 수 있다고 자신 있게 말하는 윤교사는 수학적 지식과 수학 교수에서 강한 자신감을 보이고 있고 수학은 인간의 정신을 논리적으로 추론하도록 훈련시키고 물리적 세계에 대한 현상을 설명하는 기초와 절차로 이루어진 조직적이고 논리적인 체계로 보고 있음으로 논리주의 수리철학도 갖고 있음을 알 수 있다. 또 설문지에서 수학의 심미적, 실용적, 도구적 가치에 대한 평가가 높게 나왔다. 그는 '효율적인 수학 교수는 교과서를 따르는 것이다'라고 강하게 부정하고 다양한 기자재와 수학교구를 사용하는 것이 그다지 중요하지 않다고 생각하고 있으며 한 가지 수학 내용을 가르칠 때 그림이나 구체적인 자료, 기호 등을 사용하여 보다 많은 표현 등을 이용하는 것에 대해서도 그다지 선호하지 않고 수학을 가르칠 때 개념의 수학적 의미나 문제 해결 절차를 강조하는 것이 더 중요하며 수학의 절차 뒤에 숨어 있는 논리를 이해하려고 노력하는 것이 매우 중요하다고 생각하고 있음을 설문지를 통해서 알 수 있다. 이상에서 C전문계고의 윤교사는 다원적 신념과 플라톤주의, 논리주의 수리철학을 갖고 있고, Ernest(1989b)의 수학의 본질에 대한 신념의 분류에서 플라톤적 관점과 문제해결 관점을 동시에 갖는 것으로 분석되며 교수 실제의 태도에서는 내용과 개념 이해 중심의 교사위주의 교수 형태를 보이고 교수 신념에서는 구체적인 다양한 자료의 제시를 선호하지 않았으나 교수 실제의 태도에서는 조작적 그림과 자료 및 그림을 많이 사용하는 것으로 응답함으로써 신념의 불일치가 다소 발견됨을 알 수 있다.

D전문계고 배교사는 형식주의 수리철학과

수학에 대한 이원적 신념을 갖고 있고 수학의 본질에 대한 신념에서는 도구적 관점이 두드러졌다. 교수 실제의 태도를 묻는 설문지에서 나타난 바로는 배교사는 실제 수업에서 암기를 중요하게 생각하고 이를 강조하고 있으며 문제 이면의 수학적 이해와 함께 문제 해결 절차를 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다. 배교사는 교과서 위주의 내용 중심의 수업 형태를 선호하고 교수 실제의 태도에서 학습자 중심보다는 교사 위주의 설명식 수업 형태를 취하고 있다. 배교사는 수학 내용을 가르칠 때 그림 등의 구체적인 자료, 다양한 기자재와 도구 등을 활용한 수업을 지향하면서도 교수 실제에서는 구체적 자료를 활용한 수업이 거의 하지 않고 있고 협동과 토론 등의 방법의 수업보다는 교사 설명식 수업과 개별 수업 형태를 선호한다고 응답한 것으로부터 수학의 본질에 대한 신념과 수학 학습에 대한 신념이 상당 부분 일치하는 것으로 분석된다.

3. 고등학생의 학교별 수학적 신념 비교·분석

'수학의 본질에 대한 인식과 신념' 및 '수학 학습에 대한 신념'을 설문조사한 내용을 일반계고인 A고와 B고를, 전문계고는 C고와 D고를 비교·분석하였다.

가. 학교별 수학의 본질에 대한 인식과 신념 비교·분석

A일반계여자고 학생들과 B일반계남자고 학생들 사이에 유의미한 차이를 보이는 항목은 '수학은 일관성이 있고 확실하고 모순도 없다', '수학은 예측 가능하고 절대적이고 고정되어 있다', '수학은 명백히 정의된 문제로 구성되어 있다'라는 항목으로 A일반계여자고 학생들이

B일반계남자고 학생들보다 높게 평가하고 있는 것을 알 수 있으며 남녀공학인 C와 D전문계고는 유의미한 차이를 보이는 항목이 없었다<표 IV-3>.

나. 학교별 ‘수학의 학습에 대한 신념’ 비교·분석
 ‘교사의 설명에 의해 학습한 내용과 새로운 내용 사이의 관계를 아는 것이 중요하다’라는

<표 IV-3> 학교별 고등학생의 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’ 비교

문항	전체 (n=302) M(SD)	일반계고		t	전문계고		t
		A여고 M(SD)	B남고 M(SD)		C고 M(SD)	D고 M(SD)	
V1-1. 수학은 대부분이 기억해야 하는 사실과 절차들이다.	2.72 (.96)	2.67 (.87)	2.75 (1.11)	-.52	2.82 (.92)	2.73 (.99)	.44
V1-2. 수학은 애매하지도 않고 해석상에 이견이 있을 수 없는 학문이다.	3.01 (1.07)	3.18 (1.03)	2.96 (1.21)	1.41	2.92 (1.03)	3.00 (.98)	-.39
V1-3. 수학은 매우 가치 있는 과목이다.	3.03 (1.08)	2.87 (1.03)	2.88 (1.10)	-.05	3.16 (1.27)	3.16 (1.05)	-.01
V1-4. 수학은 일관성이 있고 확실하고 모순도 없다.	2.99 (2.99)	3.13 (.98)	2.79 (.97)	2.43*	3.10 (.95)	3.06 (.87)	.19
V1-5. 수학은 예측 가능하고 절대적이고 고정되어 있다.	2.84 (2.85)	2.91 (.99)	2.52 (.99)	2.74**	2.86 (1.11)	2.89 (.90)	-.18
V1-6. 수학의 중요한 역할은 과학과 다른 분야에서 도구로 쓰여 진다는 것이다.	3.35 (3.36)	3.44 (1.04)	3.26 (.99)	1.25	3.50 (1.18)	3.10 (.97)	1.81
V1-7. 수학은 창의적인 것이 아니고 단지 공식과 사실을 암기하는 것이다.	2.87 (2.87)	2.73 (1.14)	2.96 (1.15)	-1.39	3.91 (1.09)	2.87 (1.09)	.19
V1-8. 수학 내용은 수학 자체의 요구보다는 일상생활에서 발생하는 기본적인 요구로부터 비롯된다.	2.85 (2.86)	2.78 (1.04)	2.64 (1.16)	.92	3.04 (1.06)	3.04 (.85)	-.004
V1-9. 수학이란 물리적 세계에서 나타나는 현상들을 설명하는 기호와 절차의 조직적이고 논리적인 체계이다.	3.28 (3.28)	3.47 (.91)	3.25 (.93)	1.71	3.14 (1.05)	3.14 (.98)	-.01
V1-10. 수학 공부는 인간의 정신을 논리적으로 추론하도록 훈련시킨다.	2.92 (2.92)	2.85 (1.13)	2.92 (1.13)	-.47	2.89 (1.07)	3.04 (.93)	-.71
V1-11. 수학은 계산이다.	2.31 (2.31)	2.29 (1.01)	2.26 (.98)	.22	2.10 (1.09)	1.97 (1.03)	.56
V1-12. 수학은 증명을 필요로 한다.	3.79 (3.80)	3.99 (.81)	3.86 (.99)	.96	3.76 (1.08)	3.38 (1.04)	1.75
V1-13. 수학은 유용하다.	2.88 (2.88)	2.63 (1.05)	2.73 (1.14)	-.64	3.30 (1.13)	3.33 (1.04)	-.15
V1-14. 수학의 논제는 통합되어 있다.	3.01 (3.02)	2.98 (.78)	2.96 (.83)	.16	2.94 (1.05)	3.08 (.81)	-.75
V1-15. 수학은 명백히 정의된 문제로 구성되어 있다.	3.18 (3.18)	3.31 (.93)	3.01 (1.01)	2.19*	2.94 (1.25)	3.12 (.99)	-.80

*.p≤.05, **.p≤.01, ***.p≤.001

<표 IV-4> 학교별 고등학생의 '수학 학습 신념' 비교

문항	전체 (n=302) M(SD)	일반계고		t	전문계고		t
		A여고 M(SD)	B남고 M(SD)		C고 M(SD)	D고 M(SD)	
V2-1. 교사의 설명에 의해 학습한 내용과 새로운 내용 사이의 관계를 아는 것이 중요하다.	3.45 (.82)	3.66 (.68)	3.43 (.81)	2.21*	3.34 (1.02)	3.22 (.96)	.58
V2-2. 수학의 실제적인 응용에 대해서 배우는 것이 중요하다고 생각한다.	3.34 (1.05)	3.39 (1.05)	3.27 (1.14)	.80	3.46 (1.16)	3.20 (.87)	1.24
V2-3. 수학 문제 해결에서 개별학습이 집단 학습보다 더 중요하다.	2.78 (1.04)	2.67 (1.07)	2.57 (1.00)	.65	3.26 (1.10)	2.76 (.92)	2.47*
V2-4. 나는 생소한 문제에 도전하는 것이 중요하다고 생각한다.	3.29 (1.00)	3.29 (.97)	3.35 (1.03)	-.43	3.02 (1.17)	2.96 (.96)	.28
V2-5. 암기하는 것은 수학 학습에 가장 중요한 도구 중의 하나이다.	2.82 (1.01)	2.76 (1.02)	2.83 (.97)	-.48	2.52 (1.09)	2.73 (.95)	-1.04
V2-6. 수학 성취도는 수학 교수의 적절한 함과 직접적으로 관련되어 있다.	3.32 (1.03)	3.47 (1.03)	3.41 (.95)	.44	3.08 (1.07)	3.08 (.73)	-.009
V2-7. 답화는 수학 학습에서 중요한 부분이다.	2.99 (.88)	3.00 (.80)	3.04 (.90)	-.33	2.74 (1.23)	2.90 (.71)	-.78
V2-8. 훈련과 연습은 학생들의 수학 이해를 돕는다.	3.52 (1.00)	3.67 (.89)	3.77 (1.05)	-.70	3.22 (1.18)	3.08 (.99)	.63
V2-9. 구체물을 다루는 것은 모든 학년의 수학 학습에 적용된다.	3.10 (.89)	3.07 (.87)	3.26 (.90)	-1.50	3.02 (1.04)	2.83 (.97)	.92
V2-10. 수업에서 다양한 기자재와 수학 도구를 사용하는 것이 중요하다.	3.01 (.90)	3.14 (.90)	3.06 (.90)	.65	3.14 (1.09)	3.24 (.85)	-.53
V2-11. 학생들에게 수학적인 절차를 아는 것은 왜 그 절차를 적용해야 하는지 이해하는 것보다 중요하다.	3.06 (1.08)	3.21 (1.13)	2.96 (1.05)	1.59	3.00 (1.18)	3.22 (.90)	-1.07
V2-12. 암기는 수학에서 중요하다.	2.68 (1.04)	2.54 (.95)	2.80 (1.04)	-1.90	2.72 (1.18)	2.37 (.99)	1.61
V2-13. 학생들은 다양한 방법으로 수학을 학습한다.	3.15 (1.02)	3.12 (.99)	3.09 (1.07)	.22	3.22 (1.15)	3.35 (1.03)	-.58
V2-14. 개념에 대한 다양한 표현은 학습을 돕는다.	3.25 (.92)	3.39 (.80)	3.32 (.98)	.61	3.12 (1.10)	3.27 (.93)	-.71
V2-15. 누구든 수학을 학습할 수 있다.	3.40 (1.11)	3.43 (1.06)	3.50 (1.19)	-.43	3.30 (1.28)	3.35 (1.22)	-.19
V2-16. 실수(mistake)를 하는 것은 학습 과정의 일부이다.	3.55 (.95)	3.66 (.83)	3.68 (.97)	-.20	3.18 (1.30)	3.35 (.93)	-.73
V2-17. 그룹 활동이나 다른 사람들로 부터 배우는 것은 중요하다.	3.41 (.99)	3.43 (.95)	3.64 (.94)	-1.56	3.18 (1.21)	3.10 (1.03)	.35
V2-18. 학습은 이미 알고 있는 것에 새로운 지식을 연결시키는 것이다.	3.40 (.96)	3.44 (.89)	3.42 (.97)	.12	2.98 (1.35)	3.29 (.87)	-1.34
V2-19. 수학 성적이 높은 것과 창의성이 높은 것은 매우 연관이 깊다.	2.95 (1.13)	2.92 (1.16)	2.93 (1.13)	-.10	2.74 (1.27)	2.86 (.94)	-.52
V2-20. 수학을 잘하기 위해서는 창의적으로 사고하는 것이 중요하다.	3.23 (1.05)	3.35 (1.03)	3.15 (1.06)	1.36	2.92 (1.26)	3.39 (.91)	-2.12

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

항목에서 A일반계여자고 학생들이 B일반계남자고 학생들보다 유의미한 차이를 보이며 높게 평가하고 있고, C전문계고는 '수학 문제 해결에서 개별학습이 집단 학습보다 더 중요하다고 생각 한다'는 항목에서 D전문계고와 유의미한 차이를 보이고 있다.

다. 학교별 수학과 수학 학습에 대한 영역별 신념 비교·분석

수학에 대한 다원적 신념에서 A일반계여자고 학생들이 B일반계남자고 학생들보다 유의미한 차이를 보이며 높았고, 그 밖의 항목에서는 차이를 보이지 않았다. 전문계고인 C고와 D고는 유의미한 차이를 보인 항목이 나타나지 않았다<표 IV-5>.

4. 고등학생의 수학적 신념에 대한 사전·사후 비교

A, B, C, D고등학교의 네 명의 수학교사가 가르치는 학생들의 '수학에 대한 인식과 신념', '수학의 학습 신념'에 대해 2007년 3월에 실시

한 설문지와 2007년 11월 말에 조사한 설문지를 비교·분석하였다. 학생들의 신념이 네 명의 수학 교사들로부터 각각 어느 정도의 영향을 받고 있는 지 알아보기 위해 네 명의 수학교사의 교수 전인 2007년 3월에 실시한 검사 내용과 교수 이후인 2007년 11월에 실시한 검사 내용을 t 검정과 사전·사후의 평균의 차이로 비교·분석하였다.

<표 IV-6>에 의하면, A일반계고의 차교사의 학생들은 '수학이 매우 가치 있는 과목이다'라는 항목에는 유의미한 차이를 보이며 학생들이 수학의 가치성에 대해 긍정적인 생각을 갖게 된 반면, '수학은 창의적이지 않다. 그것은 단지 공식과 사실을 암기하는 것이다'라는 생각도 더 커진 것을 알 수 있다. 또 '수학은 증명을 필요로 한다.' 라는 항목에 대해서는 유의미한 차이를 보이며 낮아졌다. B일반계고의 길교사의 학생들은 '수학은 예측가능하고 절대적이고 고정되어 있다'라는 항목에서 유의미한 차이를 보였다. C전문계고의 윤교사의 학생들은 사전·사후 유의미한 차이를 보인 항목이 나타나지 않았다. D전문계고의 배교사의 학생들은

<표 IV-5> 학교별 고등학생의 수학과 수학 학습에 대한 영역별 신념 비교

수학 및 수학교육에 관점	전체 (n=302) M(SD)	일반계고		t	전문계고		t
		A여고 M(SD)	B남고 M(SD)		C고 M(SD)	D고 M(SD)	
이원적 신념	2.80(.54)	2.80(.54)	2.80(.54)	-.02	2.74(.49)	2.68(.52)	.60
다원적 신념	3.11(.64)	3.21(.62)	3.01(.68)	2.09*	3.10(.73)	3.10(.40)	.05
상대적 신념	2.85(1.06)	2.78(1.04)	2.64(1.15)	.92	3.04(1.06)	3.04(.85)	-.004
도구적 관점	2.86(.65)	2.83(.68)	2.87(.69)	-.41	2.75(.69)	2.78(.52)	-.24
플라톤 관점	3.49(.78)	3.67(.68)	3.59(.80)	.73	3.28(.87)	3.15(.71)	.80
문제해결 관점	3.39(.69)	3.44(.64)	3.43(.69)	.11	3.16(.90)	3.20(.64)	-.25
수학에 대한 긍정적 가치	2.96(.81)	2.85(.81)	2.83(.87)	1.39	3.13(.91)	3.12(.75)	.08
다양한 교수·학습 선호	3.09(.66)	3.11(.63)	3.13(.71)	-.22	3.13(.88)	3.15(.70)	-.16
협동과 토론학습 선호	3.06(.54)	3.03(.54)	3.08(.54)	-.73	3.06(.65)	2.92(.53)	1.18

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

‘수학은 계산이다’라는 항목에서 유의미한 차이를 보이며 계산이 아니라고 생각하는 학생이 늘어났다.

또 학생들의 ‘수학의 학습 신념’에 대하여 2007년 3월에 실시한 점수와 2007년 11월 말에 조사한 점수의 차이를 알아보기 위하여 t 검정과 사전과 사후의 평균의 차이로 분석해 보았다<표 IV-7>. <표 IV-7>에 의하면, A일반계고의 차교사의 학생들은 ‘생소한 문제에 도전하는 것이 중요하다고 생각한다’, ‘훈련과 연습은 학

생들의 수학 이해를 돕는다’, ‘그룹 활동이나 다른 사람들로부터 배우는 것은 중요하다’, ‘수학을 잘하기 위해서는 창의적으로 사고하는 것이 중요하다’라는 항목에는 유의미한 차이를 보이며 향상된 것을 알 수 있었다.

B일반계고의 길교사의 학생들에 대해서는 유의미한 차이를 보인 항목이 나타나지 않았으며, C전문계고의 윤교사의 학생들은 ‘수학 수업에서 다양한 기자재와 수학도구를 사용하는 것이 중요하다’라는 항목에서는 유의미한 차이

<표 IV-6> 고등학생들의 ‘수학의 본질에 대한 신념’ 사전·사후 비교

수학에 대한 인식과 신념에 대한 문항	A일반계고 (n=118)		B일반계고 (n=84)		C전문계고 (n=50)		D전문계고 (n=50)	
	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t
V1-3. 수학은 매우 가치 있는 과목이다.	-.39	3.00**	.07	.44	.08	.32	.32	1.74
V1-5. 수학은 예측 가능하고 절대적이고 고정되어 있다.	-.07	-.65	-.35	-2.32*	.06	.27	.26	1.49
V1-7. 수학은 창의적인 것이 아니고 단지 공식과 사실을 암기하는 것이다.	-.32	-2.32*	.21	1.26	.26	1.13	-.14	-.69
V1-11. 수학은 계산이다.	.03	.24	-.06	-.38	.22	.94	.21	2.19*
V1-12. 수학은 증명을 필요로 한다.	.32	2.91**	.20	1.38	-.08	-.35	.19	-.25

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

<표 IV-7> 고등학생의 ‘수학 학습 신념’ 사전·사후 비교

수학 학습신념에 대한 문항	A일반계고 (n=118)		B일반계고 (n=84)		C전문계고 (n=50)		D전문계고 (n=50)	
	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t
V2-4. 나는 생소한 문제에 도전하는 것이 중요하다고 생각한다.	-.31	-2.66**	-.11	-.70	.26	1.08	.24	1.40
V2-5. 암기하는 것은 수학 학습에 가장 중요한 도구 중의 하나이다.	.19	1.62	.19	1.30	.62	2.74**	-.06	-.34
V2-8. 훈련과 연습은 학생들의 수학 이해를 돕는다.	-.29	-2.56*	.01	.08	.12	.53	-.12	-.64
V2-10. 수학 수업에서 다양한 기자재와 도구를 사용하는 것이 중요하다.	-.02	-.18	-.11	-.77	-.54	-2.67**	-.18	-1.13
V2-17. 그룹 활동이나 다른 사람들로부터 배우는 것은 중요하다.	-.33	-2.78**	-.01	-.05	.00	.00	.14	.76
V2-20. 수학을 잘하기 위해서는 창의적으로 사고하는 것이 중요하다.	-.25	-2.03*	-.14	-.87	.12	.49	-.12	-.68

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

를 보이며 향상되었고 ‘암기하는 것은 수학 학습에 가장 중요한 도구 중의 하나이다’라는 항목에서 유의미한 차이를 보이며 부정하는 것으로 나타났다. D전문계고의 배교사의 학생들은 유의미한 차이를 보인 항목이 나타나지 않았다.

학생들의 수학과 수학 학습 신념에 대해 영역별로 사전·사후 설문지 조사에 따른 점수를 t 검증해 본 결과<표 IV-8>, 구성주의적 수리철학과 문제해결 관점을 갖고 있는 A일반계고 차교사에게서 배운 학생들이 수학의 본질에 대한 인식에서 문제해결 관점이 유의미한 차이를 보이며 향상되었다. 그러나 다른 교사들에 대해서는 사전과 사후에 유의미한 차이를 거의 보이지 않았다.

5. 일반계고와 전문계고 학생들의 수학적 신념 비교·분석

A, B, C, D 네 학교의 학생들에 대해 설문 조사한 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’, ‘수학 학습 신념’을 일반계고와 전문계고로 나누어 비교·분석하였다.

앞 절에서 일반계고의 학생들끼리는 거의 차이를 보이지 않고 비슷한 수학적 신념을 보이고 있고 마찬가지로 C와 D전문계고 학생끼리는 서로 유사한 결과를 보였다. 그런 반면, 일반계고 학생들과 전문계고 학생 간에 유의미한 차이를 보이고 있는 항목이 많음을 알 수 있다<표 IV-9>. 사전과 사후 비교 모두 유의미한 차이를 보인 항목을 살펴보면, ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’에서는 <V1-8>, <V1-13>이고 ‘수학 학습 신념’에서는 <V2-1>, <V2-3>, <V2-6>, <V2-8>, <V2-14>, <V2-16>, <V2-17>이다.

일반계고 학생들이 전문계고 학생들보다 ‘교사의 설명에 의해 학습한 내용과 새로운 내용 사이의 관계를 아는 것이 중요하다’와 ‘수학은 누구든 할 수 있다’에 보다 긍정적으로 반응한 반면, 수학 문제 해결에서는 개별학습보다 집단학습이 더 중요하다고 응답하고 있다. 또 일반계고 학생들은 수학 본질에 대한 신념에서 전문계고 학생들보다 플라톤적 관점이 유의미한 차이를 보이며 높게 나타나고 있고 전문계고 학생들은 두 개 학교 모두 상대적 신념에서 일반계고 학생들보다 높은 점수를 나타내고 있다. 수학

<표 IV-8> 고등학교의 수학과 수학 학습 신념의 영역별 사전·사후 비교

수학과 수학 학습에 대한 관점과 선호 정도	A일반계고 (n=118)		B일반계고 (n=84)		C전문계고 (n=50)		D전문계고 (n=50)	
	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t	전-후 M	t
이원적 신념	-.04	-.64	.07	.85	.09	.78	.08	.85
다원적 신념	-.01	-.22	-.03	-.32	-.08	-.58	.07	.79
상대적 신념	.18	1.48	.00	.00	-.02	-.09	.17	1.06
도구적 관점	-.18	.43	.00	.63	-.06	1.33	.17	.80
플라톤 관점	.03	-1.66	.06	.05	.17	.11	.08	-.63
문제해결 관점	-.15	-2.57*	.01	-1.07	.02	1.25	-.08	-.70
수학에 대한 긍정적 가치	-.20	-1.84	-.11	.00	.22	-.32	.02	1.42
다양한 교수·학습법에 대한 선호	-.09	-1.15	-.02	-.19	-.15	-.93	-.07	-.61
협동과 토론학습에 대한 선호	-.08	-1.20	-.07	-.89	.01	.11	.17	1.76

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

학력이 상대적으로 낮은 전문계고 학생들이 '수학에 대한 긍정적 가치'에 대해 일반계고 학생들보다 더 높이 평가하고 있음을 알 수 있다.

6. 학교별 고등학생의 수학적 신념에 대한 토의

앞 절에서 A, B, C, D 네 학교의 수학교사와 그들이 가르치는 고등학교 학생들의 설문지를 토대로 한 수학적 신념을 비교·분석한 결과, 교사의 수학적 신념에 영향을 받는 항목도 일부 있기는 하지만, 많은 항목에서 사전·사후

검사에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 예를 들어, 수학에 대한 심미적 가치, 도구적 가치, 실용적 가치를 높이 평가하고 수학의 본질에 대한 플라톤적 관점과 문제해결 관점을 갖고 있으면서 교수 실제의 태도에서는 플라톤적 관점과 도구적 관점으로 수업하는 것으로 보였던 A일반계고 차교사에게서 배운 학생들은 '수학은 매우 가치 있는 과목이다'라는 문항에 대해 유의미한 차이를 보이며 높이 평가하였고, 수학 본질에 대한 문제해결 관점도 유의미한 차이를 보이며 향상된 것을 볼 수 있다. 수학 본질에 대한 도구적 관점을 강하게 보이

<표 IV-9> 일반계고와 전문계고의 학생들의 수학 및 수학 학습 신념 사전·사후 비교

문항	사전			사후		
	일반계고 M(SD)	전문계고 M(SD)	t	일반계고 M(SD)	전문계고 M(SD)	t
V1-3.	2.87(1.06)	3.36(1.03)	-3.76***	3.09(1.06)	3.16(1.16)	-.47
V1-5.	2.75(1.01)	3.04(.97)	-2.36*	2.95(.98)	2.88(1.01)	.63
V1-8.	2.72(1.09)	3.12(.97)	-3.05**	2.61(1.01)	3.04(.95)	-3.53***
V1-9.	3.38(.92)	3.09(.92)	2.57*	3.31(.94)	3.14(1.01)	1.47
V1-11.	2.28(.99)	2.37(1.13)	-.73	2.28(.98)	2.04(1.05)	2.02*
V1-12.	3.94(.89)	3.51(1.06)	3.70***	3.67(.94)	3.58(1.07)	.77
V1-13.	2.68(1.08)	3.29(1.10)	-4.56***	2.84(1.10)	3.31(1.08)	-3.60***
V2-1.	3.57(.75)	3.22(.90)	3.57***	3.58(.92)	3.28(.99)	2.65**
V2-3.	2.63(1.03)	3.09(.98)	-3.64***	2.66(1.10)	3.01(1.04)	-2.68**
V2-4.	3.32(.99)	3.24(1.02)	.65	3.55(.92)	2.98(1.06)	4.86***
V2-6.	3.45(.99)	3.07(1.05)	3.07**	3.56(.97)	3.08(.91)	4.25***
V2-8.	3.72(.95)	3.15(.99)	4.79***	3.89(.92)	3.15(1.09)	6.35***
V2-9.	3.15(.88)	3.01(.89)	1.33	3.17(.88)	2.92(1.00)	2.23*
V2-10.	3.11(.89)	2.83(.87)	2.56*	3.17(.93)	3.19(.98)	-.24
V2-14.	3.37(.87)	3.04(.95)	2.94**	3.50(.93)	3.19(1.01)	2.71**
V2-16.	3.67(.89)	3.30(1.02)	3.19**	3.73(.97)	3.26(1.13)	3.85***
V2-17.	3.52(.94)	3.21(1.03)	2.57**	3.72(.95)	3.14(1.11)	4.81***
V2-18.	3.44(.93)	3.34(1.02)	.80	3.58(.94)	3.13(1.13)	3.79***
V2-19.	2.93(1.14)	2.99(1.09)	-.43	3.14(1.16)	2.79(1.11)	2.50*
V2-20.	3.27(1.04)	3.15(1.06)	.94	3.50(1.06)	3.15(1.17)	2.67**
상대적 신념	2.73(1.09)	3.12(.97)	-3.05**	2.61(1.01)	3.04(.95)	-3.53***
플라톤적 관점	3.64(.73)	3.18(.79)	4.93***	3.74(.75)	3.21(.79)	5.67***
문제해결 관점	3.44(.67)	3.31(.76)	1.55	3.61(.65)	3.17(.77)	5.17***
협동·토론 수업	3.06(.55)	3.08(.55)	-.39	3.13(.56)	2.98(.59)	2.06*
긍정적 가치	2.94(.83)	3.18(.76)	-2.48*	3.06(.84)	3.12(.82)	-.59

*:p≤.05, **:p≤.01, ***:p≤.001

는 D전문계고 배교사의 학생들이 ‘수학은 계산이다’라는 문항에 대한 응답 역시 줄어들었다. 배교사의 학생들이 교사의 수학적 신념에 영향을 받는 것으로 보이는 항목도 있고 오히려 교사가 보인 수학적 신념과는 다르게 반응하는 경우가 있는데 이는 수학의 본질에 대한 인식 및 수학 교수·학습 신념’에 대한 설문지에서 보였던 교사의 신념과 ‘교수 실제의 태도’를 묻는 설문지에서 보였던 교사의 수학적 신념의 불일치에서 기인하는 것으로 사료된다. 수학 교실에서 발현되는 교사의 수학적 신념이 ‘수학 교과에 대한 신념’과 ‘수학 교수·학습에 대한 신념’에도 영향을 받기도 하겠지만, ‘교사 자신에 대한 인식’과 ‘사회적 맥락에 대한 신념’이 고등학교 수학교사와 학생들의 수학적 신념 형성에 영향을 주며 이들에 대한 복합적인 신념의 연구가 필요함을 시사해 준다.

성별에 의한 고등학생의 수학적 신념의 차이를 알아본 결과, A일반계여자고등학교와 B일반계남자고등학교의 학생들 간에 ‘수학의 본질에 대한 인식과 신념’에서는 <V1-4>, <V1-5>, <V1-15>에서 유의미한 차이를 보였고 ‘수학 학습 신념’에서는 <V2-1>에서 유의미한 차이를 보이긴 하였으나, 21개의 항목에서는 차이를 보이지 않았다. 남녀 공학인 전문계고등학교인 C고와 D고는 ‘수학 학습 신념’에서 한 개의 항목을 제외하고는 차이를 보이지 않았다. 이를 통해 고등학교 남학생과 여학생 간의 수학적 신념에 대한 차이가 크지 않음을 알 수 있다.

7. 일반계고와 전문계고 학생들의 수학적 신념에 대한 토의

미국수학교사 협의회(NCTM: National Council of Teachers of Mathematics, 2000)에서도 학교수학에서 일상생활에 적용하는 데 필요한 ‘생활

을 위한 수학’, 인류의 위대한 업적을 이해하는데 필요한 ‘문화유산으로서의 수학’, 다양한 직업과 전문분야에 요구되는 수학적 사고와 문제 해결능력을 배양하는 데 필요한 ‘직업을 위한 수학’, 수학자, 공학자, 과학자 양성의 기반이 되는 ‘과학적이고 공학적인 사회를 위한 수학’을 학교 수학에서 가르쳐야 한다고 그 필요성을 강조하고 있다.

그런데 본 연구에서는 ‘수학은 과학이나 다른 분야에서 도구로 쓰여 지는 중요한 역할을 담당 한다’라는 문항에 대해서 연구 참여 전체 학생 중 16%의 학생들은 ‘아니다’, 35%의 학생은 ‘보통이다’, 37%의 학생은 ‘대체로 그렇다’라고 응답하고 있어 ‘생활로서의 수학’, ‘직업을 위한 수학’, ‘과학적이고 공학적인 사회를 위한 수학’으로서의 수학의 필요성에 대한 인식도 높지 않음을 알 수 있었다.

또 ‘수학의 도야적·심미적 가치’에 대한 일반계고 학생들의 반응을 살펴보면, ‘수학 공부는 인간의 정신을 논리적으로 추론하도록 훈련시킨다’라는 문항에 대해 32%의 학생은 ‘전혀 아니다’ 내지 ‘아니다’로 응답하였고 39%의 학생은 ‘보통이다’, 29%의 학생만이 ‘그렇다’라고 하였다. 또 약 31%의 학생이 수학을 가치 없는 과목이라고 응답하고 있고 35%는 ‘보통이다’, 12%는 ‘대체로 그렇다’, 나머지 12%의 학생만이 매우 가치 있는 과목이라고 응답하였다. 수학의 실용적 가치에 대해서도 39%의 학생은 실용적 가치성에 대해서 ‘아니다, 전혀 아니다’로 답하였고 36%는 ‘보통이다’로, 19%는 ‘대체로 그렇다’로, 6%의 학생만이 ‘매우 그렇다’라고 응답하였다.

이 같은 결과로 비춰 볼 때, 일반계고등학교 학생들의 수학에 대한 낮은 인식과 부정적 신념은 학생들의 ‘심미적 가치’, ‘도야적 가치’, ‘실용적 가치’에서의 수학교육 목표의 달성에

어려움이 있을 것으로 예상된다.

V. 결론과 제언

본 연구는 학생들을 가르치는 수학교사의 수학적 신념에 따른 일반계고등학교와 전문계고등학교 학생들의 수학의 본질에 대한 신념 및 수학 학습에 대한 신념의 차이와 변화를 비교·분석함으로써 고등학생들의 수학에 대한 성향과 태도에 영향을 미치는 학생들의 수학적 신념을 이해하고자 하였으며 결론은 다음과 같다.

첫째, 고등학교 수학 교사는 수학적 신념과 교수의 실제에서 불일치를 보인다. 연구에 참여한 네 명의 교사는 수학 교수 신념과 수학의 본질에 대한 신념과 수학 교수·학습의 신념이 뚜렷한 차이를 보이며 서로 다르게 나타났지만, 교수의 실제에 대한 태도를 묻는 설문지와 수업관찰에서는 네 명 모두 비슷한 교수 형태인 교사 위주의 설명식 수업을 하고 있었다. 3년 간 파견으로 교육대학원을 다닌 A일반계고의 차교사의 경우에는 면담과 설문지에서 구성주의 관점과 학습자 중심의 교수 학습에 대한 신념을 강하게 피력하였으나 교수의 실제에서는 개념 이해 중심의 교사 설명식 수업이 주를 이루고 있었다. 네 명의 수학교사가 서로 다른 수리철학과 수학 본질에 대한 관점을 갖고 교사 중심의 교수 학습보다는 학습자 중심의 교수 학습을 선호하고 있으면서도 교수의 실제에서는 네 명의 교사 모두 교사 설명 위주의 교수형태가 주를 이루고 있었다. 과정보다는 결과론, 소집단 협동수업 및 학습자 중심 수업보다는 교사 설명 중심의 일제수업과 암기 위주의 반복적인 수업이 주로 이루어지고 있었고 구성주의 교육보다는 객관주의 교육 형태가 주를 이루고 있어 네 명의 고등학교 수학 교사

가 보인 수학적 신념과는 일치하지 않았다.

둘째, 고등학교 학생들의 수학적 신념은 일반계고와 전문계고의 학교 유형에 많은 영향을 받는다. 네 개의 고등학교 학생들은 그들을 가르치는 네 명의 수학 교사의 수학적 신념에 의해 긍정적인 영향을 받는 부분이 있는 가하면 부정적인 영향을 받는 부분도 일부 있었으므로 교사에 의해 학생의 수학적 신념이 달라진다고 보기 어렵다. 고등학교 학생들은 그들을 가르치는 수학 교사의 수학 본질에 대한 신념과 교수·학습에 신념에 따라 고등학교 학생들의 신념이 달라지기보다는 일반계고등학교는 일반계고 학생들끼리, 전문계고등학교는 전문계고 학생들끼리 비슷한 수학적 신념을 나타내고 있었다.

셋째, 고등학교 학생들은 성별에 따른 수학적 신념에서 차이가 나지 않는다. A일반계여자고등학교 학생들과 B일반계남자고등학교 학생들의 수학적 신념을 비교해 본 결과, 여학생과 남학생 간의 수학적 신념에서 유의미한 차이를 보인 항목이 하나도 나타나지 않았으며 A일반계여자고와 B일반계남자고의 학생들의 수학적 신념이 비슷하였다.

넷째, 일반계고등학교 학생들이 전문계고등학교 학생들보다 수학의 '심미적 가치', '도야적 가치', '실용적 가치' 측면을 더 낮게 평가한다. 이는 수학 기초 학력이 더 낮은 전문계고등학교 학생들이 일반계고등학교 학생들보다 수학에 대한 가치성을 더 낮게 평가하고 부정적 성향이 더 클 것이라고 생각하고 있던 연구자의 예상과는 반대로 나타난 결과이다. 일반계고등학교에서는 전문계고등학교보다 상대적으로 많은 시간의 수학 수업이 주어지며 학교 안 밖에서 이루어지는 과도한 수학 수업량과 수학 평가에 대한 스트레스가 일반계고등학교 학생들이 전문계고등학교 학생들보다 수학의 가치성을 더 낮게 평가하고 수학에 대한 부정

적 성향을 갖게 되는 요인으로서는 작용하였음을 학생들의 면담을 통해 알 수 있었다. 이 밖에도 의사소통이 단절된 교사 중심의 설명식 수업과 반복되는 수학능력시험을 대비한 문제 풀이 위주의 수학 수업에 대한 흥미를 떨어뜨리는 요인으로 작용하고 있다. 일반적으로 공부에 대한 스트레스는 전문계고등학교 학생들이 일반계고등학교 학생들보다 높게 나타난다. 그러나 수학에 대한 가치성에 대해서는 일반계고등학교 학생들이 전문계고등학교 학생들보다 낮게 평가하고 있다는 것은 우리나라 고등학교 수학교육에 대해 다시금 재고해야 할 필요성을 시사해 준다.

다섯째, 일반계고등학교 학생들이 수학의 본질에 대한 신념에서 ‘플라톤적 관점’을 많이 보인 반면, 전문계고등학교 학생들은 일반계고등학교 학생들보다 상대적 신념이 유의미한 차이를 보이며 높게 나타난다. 일반계고등학교 학생들보다 수학 기초 학력이 낮은 전문계고등학교 학생들을 가르치는 C전문계고의 윤교사는 한 가지 수학 내용을 가르칠 때 그림이나 구체적인 자료, 기호 등을 사용하여 보다 많은 표현들을 이용하는 것에 대해서도 그다지 선호하지 않는다고 말하면서도 교수의 실제에서는 기초학력이 낮은 전문계고등학교 학생들의 이해도를 높이기 위해 네 명의 교사 중에서 구체적인 자료와 그림, 표현들을 가장 많이 사용하며 과정을 상세히 설명하는 것을 자주 관찰할 수 있었다. 그는 학생들의 수준에 맞는 수준별 교재를 따로 제작하여 수업에 활용하고 있었다. 또, 수학 본질에 대한 도구주의 관점이 강하고 수학 학습은 반복과 암기가 중요하다는 신념을 강하게 갖고 있는 D전문계고 배교사 역시 실제 수업에서는 협동에 의한 조별학습과 구체적 도구를 활용하는 수학 수업을 시도하는 모습을 관찰할 수 있었던 반면, 대학 진학을

목표로 수업을 하고 있는 일반계고등학교 수학 교사는 기존의 지식 구조에 새로운 수학 지식을 연결 또는 종합함으로써 학생들의 개념적 이해와 논리적 사고를 높이는 개념 이해 위주의 교사 설명식 수업을 하는 것을 자주 관찰할 수 있었는데 이러한 수학 교사의 교수 실제에서 보이는 수업 형태가 일반계고 학생들에게는 수학의 본질에 대한 신념에서 ‘플라톤적 관점’을 갖는 데 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

21세기 지식기반 사회, 정보화기반 사회에서의 학교 교육의 중점은 단순기능인의 양성보다는 자기 주도적인 지적가치를 창조할 수 있는 자율적이고 창의적인 인간의 육성에 있다. 이러한 취지하에 제 7차 수학과 교육과정에서는 다양한 교수·학습 방법을 제안하고 있다. 즉, 실생활 소재의 도입, 구체적 조작 활동 및 사고 과정의 중시, 학생들의 경험과 욕구를 바탕으로 구체적인 것에서 추상적인 것으로의 교수·학습, 생활 주변이나 다른 교과에서 접할 수 있는 소재를 다루어 줌으로써 수학의 필요성을 인식하게 하고 학생들의 인지 발달과 경험을 고려하여 효율적인 학습을 유도하는 발문, 수학의 활용성, 가치성 등에 대한 올바른 인식을 갖도록 하여 수학에 대한 바람직한 태도를 함양시키는 것 등을 수업의 주요 방향으로 삼고 있다. 또한 수학은 과학과 사회의 발전에 큰 영향을 미치고 있고, 그 중요성은 날로 증가하고 있다. 수학과 수학적 사고, 수학적 방법은 현재 첨단 정보 과학의 시대를 살아하고 있는 우리에게 필수 불가결한 것이 되었다. 그러나 실제 학교 현장에서는 많은 학생들이 수학을 어려워하며 흥미를 잃어가다가 결국에는 학생들이 수학에 관련된 학과를 회피하게 되는 현상이 발생하고 있다. 이는 학생들의 수학적 지식이나 기능만을 강조하고, 수학에 대한 흥미와 자신감 같은 정의적 측면의 육성에

대한 관심을 소홀히 한 현재의 입시 위주의 교육문화가 수학 교실 문화를 지배하고 있기 때문이다. 전통적인 교사 중심의 수업으로는 수학적 힘을 신장하여 자율적이고 창의적인 인간을 육성하고자 하는 목적을 달성하기 어려우며 학생 중심의 수업으로 전환할 필요가 있다고 말하고 있고 교사의 설명보다는 학생들의 활동과 반성을 중시해야 하고, 교과서에 의존하기 보다는 교과서를 참고자료로 이용하며, 지적 권위도 교사와 교과서에서 수학적 설명과 정당화 과정에 의한 수학 교실 사회의 함의로 이동되어야 한다고 주장한다. 그럼에도 불구하고 현행의 입시 위주의 고등학교 수학 교육문화는 교사중심의 수업을 촉진시켜왔고 학생들은 학년이 올라갈수록 의미 있는 수학적 개념의 구성이 어렵고, 사실과 기능을 기계적으로 학습하여 학습내용에 대하여 자주적으로 반성하기 보다는 교사의 일방적인 설명에 따르기만 하였다. 학습자 중심의 수업은 교사의 설명보다는 학생들의 활동과 반성을 중시하지만, 교사 중심의 수업에서는 이미 정해진 학습목표와 학습결과에 초점을 맞추고 학생들의 학습과정을 소홀히 한다. 교사 중심의 수업은 기본적인 기능과 사실들을 효과적으로 학습할 수 있다는 장점이 있는 반면, 의미 있는 수학적 개념의 구성이 어렵고 사실과 기능을 기계적으로 학습하여 새로운 장면으로의 전이가 어려우며 학생들의 수학과 경험을 고려하기 어렵다는 문제점이 있으며 결국은 학생들의 수학에 대한 흥미를 떨어뜨리며 수학에 대한 부정적인 성향을 갖게 되는 것이다. 그러므로 21세기의 수학 교육은 교사 중심의 전달식 교수활동이 지배했던 객관주의 패러다임에서 학습자가 사회적 상호작용을 통해 능동적으로 지식을 구성해 가는 구성주의 패러다임으로 전환되어야 한다.

본 연구에서 알 수 있는 바와 같이 우리나라

라 수학교육의 목표가 정신도야성, 실용성, 문화적 가치와 심미성에 두고 있는데 반하여 우리나라 고등학교 학생들이 수학의 긍정적인 가치를 낮게 평가하고 있다는 점, 일반계고 학생들이 전문계고 학생들보다 수학의 '심미적 가치', '도야적 가치', '실용적 가치' 측면에서는 유의미한 차이를 보이며 낮게 평가하고 있는 점에 주목하여야 한다. 수학의 '가치성'과 '유용성', 과학과 공학 등의 다른 교과를 공부하기 위한 도구교과로서의 수학의 역할에 대한 고등학생들의 부정적인 인식과 낮은 신념들은 한국의 이공계 대학의 침체 현상과 무관하지 않으므로 고등학생들의 긍정적인 수학 신념을 길러주기 위한 체계적이고 심층적인 연구가 좀더 많이 이루어져야 한다. '무엇이 우리나라 수학교육의 목표인 정신도야성, 실용성, 문화적 가치와 심미성에 대해 낮게 평가를 하게 만드는가?', '교사들은 자신의 수학적 신념을 학생들에게 전달하지 못하는 이유와 교수 실제에서 자신이 이상적이라고 생각하는 교수 형태대로 수업을 하지 못하는 이유는 무엇일까?' 이에 대한 대답을 위한 보다 심도 있는 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강옥기·한신일(2007). 예비 중등수학교사의 수학 및 수학교육에 관련한 신념 분석연구. **대한수학교육학회지 수학교육학연구** 17(4), 381-393.
- 강옥기·한신일(2006). 수학에 대한 교수와 학생의 인식 차이 비교 연구: 사범대학 수학교육과 학생을 대상으로. **학교수학** 8(2), 107-121.
- 교육부(1998). **중·고등학교 교육과정 해설**.

- 교육부.
- 김미월(2001). **고등학교 수학교사의 수학 및 교수-학습에 대한 신념과 교수 실제의 관계 연구**, 박사학위논문, 한국교원대.
- 나귀수(2005). PISA 2003에 나타난 우리나라 학생들의 수학적 소양의 특징. *대한수학교육학회지, 수학교육연구* 5(2), 147-176.
- 노선숙·김민경·유현주·차인숙(2001). 창조적 지식기반사회의 수학교육과정 개발을 위한 기초조사연구. *수학교육* 40(2), 161-177.
- 이병임(2005). **중학교 수학교사의 수학교육철학에 대한 연구**. 석사학위논문, 순천대.
- 이용수·정동권(2006). 수학에 대한 초등학생의 부정적 신념 유형 및 그 변화 연구, *대한수학교육학회, 수학교육학논총* 32집, 449-446.
- 이혜숙 (2008). 수학교육의 현황과 정책 지원의 필요성, *대한수학회, 수학교육론집* 26, 11-47.
- 조정수(2001). 수학교사의 신념과 교실 규범 연구를 위한 Ethnography. *한국수학교육학회지 시리즈 E, 수학교육논문집* 12(8), 349-361.
- 황해정(2000). **수학과 교육 목표 및 내용 체계화 연구**. 한국교육과정평가원.
- Bassarear, T. J. (1989). The interactive nature of cognition and affect in the learning of mathematics: Two case studies. In C. A. Maher, G. A. Goldin, & R. B. Davis (Eds.), *Proceedings of the PMENA-8 Vol. 1* (pp.3-10). Piscataway, NJ: PME.
- Ernest, P. (1985). The philosophy of mathematics and mathematics education. *International journal for mathematical education in science and technology*, 16(5), 603-612.
- Ernest, P. (1989a). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33.
- Ernest, P. (1989b). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics teaching: The state of the art* (pp. 249-254). London, Falmer Press.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking Characterizations of Beliefs: E. Torner, G. (Eds), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Kluwer Academic Publishers.
- John w. cresswell. (2003), *Qualitative Inquiry and Research Design*. Sage Publicaions.
- John w. cresswell. (2003), *Research design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, Sage Publicaions.
- Kuhs, T. M., & Ball, L. L. (1986). *Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills, and dispositions*. East Lansing: Michigan State University, Center on Teacher Education.
- Lee, Sun-Kyung Park, Hyun-Ju Myeong, Jeon-Ok Kang, Kyung-Hee (2003), A Case Study of Classroom Cultural Aspects Affecting Discussions and Discourses, *한국과학교육학회지, Vol.23* No.4.
- McLeod D.B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. In: *Affect and mathematical problem solving*(editors. Douglas B. Mcleod & Verna M. Adams), (pp. 245-258). Springer-Verlag New York Berlin Heidelberg.

- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. pp. 575-596. 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, Torner, G (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* pp. 115-123. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- National Council of Teachers of Mathematics(2000). *Principle and standards for school mathematics*. Reston, VA:Author.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics education*, 20(4), pp. 338-355.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to thinking mathematically: problem solving, meta-cognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*
- Underhill, R. G. (1988). Mathematics learners' beliefs: a review. *Focus on learning programs in mathematics*, 10(1), pp 55-69.

An Analytic Study of Beliefs about Mathematics and Mathematics Education of High School Students'

Nam, Yun Jung (Buyeong Girl's High School)

Song, Yeong Moo (Sunchon National University)

The study focuses on what to consider and do for the improvement of math education of Korea by comparing two general high school students' and two specialized high school students' beliefs about mathematics and mathematics learning. The major topics compared in the beliefs are composed of perception of mathematics as

a science, learning methods of mathematics. The results of the study show that two general high school students tend to set more low value on mathematics, especially in the value of implement, civilization, utility of mathematics than that of two specialized high school students.

* key words : Beliefs(신념), Mathematical Beliefs(수학적 신념), Mathematics Education(수학 교육), High School Students' beliefs of Mathematics(고등학교 학생 수학 신념)

논문접수 : 2008. 10. 28

논문수정 : 2008. 11. 28

심사완료 : 2008. 12. 5