

한국 학생들의 수학과 수학 학습에 대한 가치 인식: 초등학교 6학년과 중학교 3학년을 중심으로

방정숙(한국교원대학교)

조수윤(한국교원대 대학원)

Wee Tiong Seah(The University of Melbourne)

I. 서론

학생들이 학교 교육을 통해 수학을 의미 있게 학습할 수 있도록 수학 내용 지식과 논리적 사고 능력 등과 같은 인지적 측면을 강조하는 것은 당연해 보인다. 그러나 수학 교육에서 인지적 측면만을 지나치게 강조한 결과 학생들은 수학을 실생활과는 동떨어진 형이상학적 학문이나, 재미없고 힘든 과목으로 인식하는 경향이 있다 (Seah, 1999).

이에 수학교육에서 인지적 측면뿐만 아니라 수학에 대한 신념과 태도 등과 같은 정의적 측면도 같이 강조해야 한다는 의견이 대두되었다. 우리나라에서는 1980년대 후반 학교 수학의 목표 중의 하나로 정의적 측면을 부각하기 시작했다. 구체적으로 제5차 수학과 교육과정에서는 ‘수학에 대한 흥미와 관심’을 명시하였고, 2015 개정 수학과 교육과정에서는 ‘수학 학습의 즐거움’, ‘수학의 유용성 인식’, ‘수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력’에 이르기까지 정의적 측면을 상당히 구체적으로 강조하고 있는 실정이다(교육부, 2015). 또한 수학·과학 성취도 변화 추이 국제 비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS])에서도 인지적 측면과 정의적 측면을 두루 평가할 수 있는 도구가 사용되었고, 학생들이 수학에 대해 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 개념과 원리뿐만 아니라 흥미에 관심을 가

졌으며, 이를 위해 실생활에서의 적용과 활용에 강조점을 두었다(Broadfoot, 2000).

그러나 교육 현장에서는 여전히 수학 학습 성취를 위해서는 인지적 측면이 정의적 측면보다 더 중요하다는 인식이 강하다(주영주, 이종희, 김선희, 2011). 그 결과 국제 학업 성취도 평가(The Programme for International Student Assessment [PISA])나 TIMSS와 같은 국제 비교 연구에서 우리나라 학생들의 학업 성취도, 즉 인지적 측면에서의 성취도는 높았지만 정의적 측면에서는 최하위권에 머물고 있다. 예를 들어, 수학의 가치에 대한 문항에서 TIMSS 2007에서는 50개국 중 45위를 차지했고, TIMSS 2011에서는 최하위를 기록했다(김수진, 김경희, 박지현, 2014). 인지적 성취에 비해 정의적 성취가 낮은 경향은 PISA 2012에서도 유사했다(송미영, 임해미, 최혁준, 박혜영, 손수경, 2013).

인지적 성취와 정의적 성취간의 괴리는 수학 교육자들로 하여금 수학적 성취에 대한 새로운 방향을 모색하도록 했다. 또한 정의적 측면과 인지적 측면간의 상관관계가 거의 없다는 것이 밝혀지면서, 학생들이 수학을 잘 하기 위해서 무엇이 필요한지에 대해 더 큰 틀 안에서 논의하기 시작하였다(Seah, Atweh, Clarkson, & Ellerton, 2008). 예를 들어, 영국에서 시작한 수학적 성취에 대한 논의 중 하나로 너필드 재단(Nuffield Foundation)은 수학과 관련된 500여개 최근의 연구를 바탕으로 학생들의 높은 수학적 성취가 학생들이 수학에 대해 가지고 있는 가치와 관련이 깊다는 것을 밝혀냈다(Askew, Hodgen, Hossain, & Bretscher, 2010). 또한 이를 근거로 정의적 측면의 한 요소로서 가치를 협소한 의미로 다룰 것이 아니라, 인지적 측면과 정의적 측면을 아우를 수 있는 수학과 관련된 가치(value)에 기반을 두

* 접수일(2016년 6월 22일), 수정일(1차: 2016년 8월 8일, 2차: 2016년 10월 18일), 게재일(2016년 11월 2일)

* ZDM 분류 : C23

* MSC2000 분류 : 97C20

* 주제어 : 가치, 가치화, 수학적 가치, 수학 교육적 가치, 학생 관점, 수학 학습

고 수학 교육이 이루어져야 한다는 주장이 대두되었다.

수학 교육에서 가치에 대한 연구는 Bishop(1988)에 의해 주목받기 시작하였으며, 그는 수학 교육에서 가치를 일반 교육적 가치(general educational values), 수학적 가치(mathematical values), 수학 교육적 가치(mathematics educational values)로 나누어 제시하였다. 여기서 가치는 문화에 따라 다르며, 그 가치에 따라 수학 학습의 양상이 다르다는 점을 강조하였다. 즉 수학 학습도 하나의 문화 현상이고, 그 문화가 공유하는 가치 체계를 기반으로 수학 학습이 이루어진다는 것이다. 따라서 학생들의 수학적 성취를 이해하기 위해서는 그 학생이 속해 있는 문화와 가치를 이해해야 한다는 것이다. 그러나 이 연구에서는 가치를 수학 학습과 이해를 촉진시키는 기저로 강조하지는 못하였으며, 수학과 관련된 가치가 문화에 따라 달라질 수 있으며 수학 역시 문화적 산물이라는 사실을 밝히기 위해서 가치를 언급한 정도였다.

Bishop 이후 가치에 대한 연구는 신념(belief)과의 구별이 모호하며, 가치의 질적 특성으로 인한 연구의 한계 때문에 체계적으로 진행되지는 못했다(Seah, 2005). 오히려 수학적 태도를 구성하는 하위 요소로 간주되어 왔다. 하지만 2008년에 이르러서 Seah에 의해 '수학 교육의 최적화를 위한 가치 접근방법(The Values Approach to Optimising Mathematics Education)'이라는 주제로 '제3의 물결 프로젝트(The Third Wave Project [이하 TW 프로젝트])'가 시작되면서 가치에 대한 연구가 다시 활발하게 진행되었다. 이 국제 공동 프로젝트는 학생들의 수학 학습을 촉진시키기 위해 수학과 관련된 가치의 속성과 본질을 밝히는데 초점이 있다. 여기서 Seah(2005)는 가치를 인지적 측면과 정의적 측면에 영향을 미치는 주변 요인으로 정의하고, 가치에 따라 수학 학습에 대한 학생들의 학습 방향이 결정된다고 보았다.

이와 같은 연구 배경을 토대로 본 논문은 연구자가 TW 프로젝트에 참여하게 되면서, 우리나라 학생들의 수학과 수학 수업에 대한 가치 인식을 조사한 결과를 분석한 것이다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다. (1) 우리나라 초등학교 학생들과 중학교 학생들이 인식하고 있는 일반 교육적 가치·수학적 가치·수학 교육적 가치는 어떠한가? (2) 초등학교 학생들과 중학교 학생들은 위의

가치 인식 측면에서 어떤 차이를 가지고 있는가?

그동안 우리나라에서는 교사가 수학이나 수학학습에 대해 가지고 있는 인식이나 신념이 수업 관행에 미치는 영향에 대한 연구가 많았다(김리나, 2015; 김수선 외, 2015; 임해경 외, 2010). 그러나 수학 학습에 영향을 미치는 주된 요소로서 학생들이 수학 및 수학 수업과 관련하여 가지고 있는 가치에 대해 집중적으로 조사한 연구는 거의 찾아 볼 수 없다. 다만 가치는 수학적 태도의 한 요소로서 수학에 대한 학생들의 관점을 설명하는 용어로 사용되어왔다(김선희, 김부미, 이종희, 2014). 본 연구를 통해 우리나라 학생들이 수학과 관련해서 인식하고 있는 가치를 분석할 수 있다면 학생들의 학습 과정 및 결과를 보다 잘 이해할 수 있는 토대를 쌓을 수 있을 것이라고 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 수학 학습과 가치

학생들의 수학 학습을 촉진시키기 위한 여러 가지 노력은 인지적 측면과 정의적 측면에 대한 강조에 이어서 가치에 대한 관심으로 나타나고 있다. 여기서 가치란, 정의적 측면만을 의미하는 것이 아니라 참가자들의 담화, 관행, 규범, 상호작용으로부터 파생되는 사회문화적인 특성을 가진 요인이다(Seah et al., 2008). 인지적 측면과 정의적 측면이 개인적이며 내적이라면 가치는 사회문화 속에서 내면화된 것이므로 문화적이며 외적이라 볼 수 있다(Bishop, 1988). 가치는 여러 가지로 해석될 수 있는데, 본 연구에서 가치는 행동 원리, 근본적 신념, 이상, 의사 결정이나 행동에 있어서의 기준, 신념의 평가, 자아 정체성과 관련된 행동의 통합체 정도로 이해할 수 있다(Halstead, 1996).

가치의 근간을 이루는 수학적 신념은 학생들이 교실에서 경험하는 사회수학적 규범의 영향을 받아 형성된다(권미연, 전평국, 1999). 지금까지 신념과 가치는 교육적 활동의 결과로 학습자에게 습득되거나 양성되는 하나의 부수적 산물로 이해되어왔으나, 수학 학습에 대한 신념과 가치는 학교 교육과정에 있어서 중요한 부분이다(Lovat & Clement, 2008). 또한 수학과 관련된 가치는 수학의 본질과 수학 수업에서의 경험을 통해 길러지며,

이러한 가치는 다시 수학 학습에 영향을 끼친다(Seah, 2005). 따라서 교사와 학생들이 인식하는 수학과 수학 수업에 대한 가치를 이해하려는 노력이 필요하다.

또한 수학 수업은 하나의 문화적 행위인데 각 나라마다 고유한 문화를 가지고 있으므로 나라별로 수학과 관련한 가치는 다양할 수 있다(Bishop, 1988). 이에 먼저 각 문화 안에서 어떤 가치를 가지고 있는지 파악할 필요가 있다. 또한 수학과 수학 수업에서 어떤 것이 중요하냐는 질문에 대해 교사와 학생의 인식은 서로 다를 수 있다. 최근에 수학 수업에서 학생들의 능동적인 참여를 강조하는 경향을 고려해 볼 때, 수학을 학습하는 학생들이 중요하다고 생각하는 것이 무엇인지 이해할 필요가 있다.

2. 수학 교육과 관련된 가치

수학 교육과 관련하여 Bishop(1988)은 가치를 일반 교육적 가치, 수학적 가치, 수학 교육적 가치로 나누어 살펴보았다. 다음은 Bishop(1988)의 분류 틀을 바탕으로 주요한 관련 연구에 대해 요약한 것이다.

1) 일반 교육적 가치

일반 교육적 가치는 수학이라는 학문만이 가진 가치로 국한되는 것이 아니라 범 교과에 걸쳐 하나의 문화를 구성하는 데 큰 영향을 끼치는 교육에 대한 일반적인 가치이다(Bishop, 1988). 즉 일반 교육적 가치는 특정 과목이 아니라 사회화를 위한 교육적 요구로부터 비롯되는 것이다. 이에 문화를 이해하기 위한 분석틀을 제시한 Hofstede(1997)의 주장을 받아들여 사용할 수 있다(Seah, 2005). Hofstede는 경제 분야에서 연구를 시작했는데, 각 문화는 5가지 차원의 특유한 성질로 정의될 수 있다고 보았다. 비록 Hofstede의 분류는 이미 사회 구성원이 사회화를 통해 내포된 가치이고, Bishop이 말한 일반 교육적 가치(즉, 정직과 준법)는 교육을 통해 길러 주고자 하는 가치라는 점에서 차이가 나지만, 교육 또한 하나의 문화화의 과정이고 그 결과로 Hofstede가 말한 요소들이 나타났다는 의미에서 병용해 쓰는 것도 가능하다(Seah, 2011). 이에 Seah(2011)는 Hofstede가 주장한 각 문화를 특징짓는 5가지 차원에 TW 프로젝트 진행 과정에서 교육적 특성으로 파악된 ‘포괄성’을 추가하였다([표 1] 참조).

[표 1] Hofstede(1997)와 Seah(2011)가 제시한 일반 교육적 가치

[Table 1] General educational values that Hofstede(1997) and Seah(2011) describe

일반 교육적 가치	Hofstede (1997)	Seah (2011)
권력 거리	✓	✓
개인주의/ 집단주의	✓	✓
남성성/ 여성성	✓	✓
불확실성 회피	✓	✓
장기 지향/ 단기 지향	✓	✓
포괄성		✓

여기서 권력 거리(power distance)는 조직이나 단체에서 권력이 적은 구성원이 권력의 불평등한 분배를 수용하고 기대하는 정도이다. 권력 거리가 가까울수록 민주적이라고 볼 수 있다. 개인주의(individualism)/집단주의(collectivism)는 개인이 단체에 통합되는 정도를 나타내며 개인주의적 사회일수록 개인의 권리를 강조하고, 집단주의를 강조하는 사회일수록 집단 속의 구성원의 역할을 강조한다. 남성성(masculinity)/여성성(femininity)은 성별 간 감정적 역할의 분화 정도를 의미한다. 남성성이 강할수록 경쟁과 성취를 강조하고, 여성성이 강할수록 협동과 헌신과 같은 가치를 강조한다. 불확실성 회피(uncertainty avoidance)는 사회 구성원이 불확실성이나 애매성을 최소화함으로써 불안에 대처하려고 하는 정도를 반영한다. 불확실성 회피 지수가 높을수록 계획과 규범, 법과 질서를 강조하는 경향이 있다. 장기 지향(long-term orientation)/단기 지향(short-term orientation)은 사회가 미래에 중요성을 부여하는 정도를 반영한다. 장기 지향적인 사회일수록 지속성, 절약, 적응 능력 등 보상을 강조하고, 단기 지향적 사회일수록 끈기, 전통, 사회적 책임 등 현재와 관련된 가치를 강조한다. 마지막으로, 포괄성(inclusiveness)은 다양한 교육 도구를 활용하는 정도로 교육 환경에서 드러나는 특징이다. 포괄성이 강조될수록 다양한 교육방법이나 도구의 사용을 강조한다.

2) 수학적 가치

Bishop(1988)은 수학과 수학 교육이 그 사회가 가지는

가치와 문화에 영향을 받으므로 수학에 대한 가치 연구 또한 문화에 대한 이론의 영향을 받을 것이라고 생각했다. 그 결과 문화의 발달 과정에 대해 연구한 White(1959)의 연구를 바탕으로 수학적 가치를 분류하였다.

White(1959)에 따르면, 각 문화는 그 문화가 가진 기술공학(technology), 관념(ideology), 정서(sentiment), 사회학(sociology)적 요소에 의해 영향을 받고, 기술공학의 발달에 따라 다른 3가지 범주도 발달된다. Bishop(1988)은 그 중 관념, 정서, 사회학적 요소에서 수학적 가치를 3개의 상보적인 가치의 쌍으로 도출하였다([표 2] 참조).

[표 2] White(1959)와 Bishop(1988)이 제시한 수학적 가치
[Table 2] Mathematical values that White(1959) and Bishop(1988) describe

White(1959)	Bishop(1988)
관념	합리주의
	객관주의
정서	통제
	진보
사회학	개방
	미스터리

Bishop(1988)이 설명한 수학적 가치를 요약하면 다음과 같다. 이 가치 쌍들은 서로 반대되는 개념이 아니라 수학을 바라보는 초점이 다른 것이다. 이에 경우에 따라서 두 관점 모두를 취할 수도 있다. 첫째, 관념적 측면에서의 수학적 가치는 합리주의(rationalism)와 객관주의(objectivism²⁾)로 나누어 살펴볼 수 있다. 만약 수학의 권위와 힘을 보장하는 단 하나의 가치를 꼽으라면 합리주의일 것이다. 합리주의는 수학의 핵심으로, 수학적 지식의 참과 거짓을 구분해 줄 수 있는 도구인 논리를 중요하게 생각한다. 따라서 합리주의에서 가장 강력한 사고는 연역적 추론이며 수학적 개념 사이의 관계에 초점을 둔다. 그에 따라 합리주의에서는 증명 활동, 논리적인 논쟁, 토론 등을 중요하게 생각한다.

2) 일반적으로 객관주의는 영어로 'objectivism'으로 번역되지만, Bishop(1988)이 말한 'objectism'은 현실 세계의 현상이나 사건들을 수학적 표현으로 만드는 과정을 나타내는 용어로 적절한 한국어 표기를 찾기 어려워서 본 논문에서는 'objectism'을 객관주의로 번역하였다.

합리주의와 상호보완적인 가치는 객관주의이다. 합리주의는 수학적 아이디어 사이의 관계에 초점을 둔다고 본다면, 객관주의는 아이디어 그 자체와 발생 과정에 초점이 있다. 수학이 힘을 가지게 된 원인 중의 하나는 물질세계의 추상화 과정에 있다. 실생활의 관찰을 통해 공통 속성에 대한 추상화가 이루어지고 그 결과 수학적 기호가 탄생한다. 이 기호로 인해 수학은 그 영역을 넓혀갈 수 있었다. 따라서 객관주의에서는 수학적 용어와 기호, 표현을 중요시하고, 이러한 기호가 어떻게 구체물과 관련이 있는지 확인하는 활동을 강조한다.

둘째, 정서적 측면에서의 수학적 가치는 통제(control)와 진보(progress)를 들 수 있다. 사람들이 지식이나 이론을 만드는 이유는 자연 현상을 이해하고 앞으로의 일을 예측하기 위해서이다. 수학적 지식 또한 수학을 통해 현상을 분석하고 이해하는 데 중요한 역할을 한다. 이런 측면을 강조하는 가치가 바로 통제이다. 해나 달을 관측하여 주기를 밝히고, 하루를 측정할 수 있는 시각을 만드는 활동은 바로 통제라는 가치를 실현하는 과정이다. 이런 의미에서 통제는 변화무쌍한 현실 세계를 안정된 공간으로 만들어 주는 역할을 한다. 따라서 통제를 강조하는 측면에서는 수학적 문제해결과정을 검토하고 왜 그렇게 되는지 찾는 과정이나 수학적 아이디어가 실생활에서 어떻게 적용되는지 살펴보는 활동을 중요시 한다.

통제와 상호보완적인 가치는 진보이다. 통제가 정적이며 안정적인 가치라면, 진보는 보다 역동적인 정서를 나타낸다. 진보는 수학적 지식이 바뀌거나 발전할 때 나타난다. 예를 들어 유클리드 기하학에서 삼각형의 내각의 합이 180도라는 수학적 지식은 보다 넓은 시각에서는 맞지 않는다는 것이 드러나고, 더 이상 기존의 지식으로 설명할 수 없는 상황에 이르렀을 때 새로운 이론이 나타나게 된다. 이런 상황에서는 새로운 이론 체계를 모색해야 하며 이런 과정을 거쳐 비유클리드 기하학이 탄생하게 된다. 진보에서 수학 교육을 살펴보면 대안적인 설명이나 답을 찾는 과정, 수학적 발전과정에 대한 이야기, 새로운 추측하기와 같은 활동을 강조한다.

마지막으로, 사회학적 측면에서의 수학적 가치는 개방(openness)과 미스터리(mystery)이다. 이 가치는 사람과 수학적 지식간의 관계에 초점을 둔다. 먼저 개방은 지식의 검증과 관련이 있다. 그리스 시대에 피타고라스

의 정리가 참으로 인정받기 위해서 이 정리를 단순히 믿으라고 강요하는 것은 좋은 방법이라고 볼 수 없다. 오히려 피타고라스의 정리를 만인에게 보여주고 수학적으로 오류가 없는지 검증받는 방법이 타당하다. 이런 과정에서 증명의 방법도 나타나게 된 것이다. 이렇게 여러 사람에게 수학적 지식의 접근을 허용하는 것이 바로 개방이라고 볼 수 있다. 개방과 관련하여 수학 교육에서 공개적으로 자신의 생각이나 느낌을 발표하거나 나타내기, 자신의 생각을 담은 포스터 만들기와 같은 활동을 강조한다.

개방과 상호보완적인 가치는 미스터리이다. 수학적 지식이 많은 사람들에게 열려 있고, 접근가능 하더라도 여전히 수학을 어렵고 신비하게 생각하는 사람들이 있다. 수학을 어렵고 꺼려하는 경향은 비단 학생들이나 대중에게만 있는 것은 아니다. 수학자인 러셀(Russell) 조차도 '우리가 수학에 대해 무엇을 말하는지 절대 알 수 없고, 그것이 참인지 거짓인지도 모른다.' 라고 미스터리한 수학적 측면에 대해 말했다. 이렇게 미스터리한 측면은 수학이 탈맥락화 되면서 자연스럽게 나타난다. 즉, 수학적 지식들은 현실 맥락에서 추상화되었기 때문에 수학적 기호나 식은 그 자체로서의 의미를 상실한다. 이런 수학적 지식을 접하는 학생들은 수학을 신비로운 새로운 체계로 인식할 가능성이 높다. 이러한 가치 체계에서는 수학 퍼즐이나 수학자에 대한 재미있는 이야기, 신비로운 수학 지식을 강조한다.

3) 수학 교육적 가치

수학 교육적 가치란 수학을 가르치고 배울 때, 특정 관행이나 규범에서 어떤 가치를 중요하게 생각하는 지에 대한 것이다. 따라서 저마다 다른 교육 철학적 관점이 있고, 나라마다 추구하는 목표가 다르므로 일반화하기가 어렵다.

Seah(2005)는 TW 프로젝트의 일환으로 11개 나라를 대상으로 수학 교육적 가치를 밝히기 위한 질적 연구를 실시하였다. 그 결과 가치를 6개의 범주로 도출하였고, 이후 여러 나라의 연구 결과를 반영하여 1가지의 범주를 추가하게 됨에 따라 총 7개의 가치 쌍으로 수정되었다 ([표 3] 참조). 각 범주별 두 요소는 양극단의 수학 수업 관행을 나타낸다.

[표 3] Seah(2005)가 제시한 수학 교육적 가치
[Table 3] Mathematics educational values that Seah(2005) describes

수학 교육적 가치	
능력(ability)	노력(effort)
즐거움(wellbeing)	인내(hardship)
과정(process)	결과(product)
적용(application)	계산(computation)
사실과 이론(facts and theories)	아이디어와 관행(ideas and practice)
해설(exposition)	탐구(exploration)
기억(recalling)	창조(creating)

위 가치 쌍들은 수학적 가치와 마찬가지로 서로 반대되는 개념이라고만 볼 수 없다. 예를 들어 개인에 따라서는 수학적 과정과 결과가 모두 중요할 수 있기 때문이다. 또한 각 가치들은 똑같은 이름을 가지면서도 문화에 따라 다르게 이해되고 사용될 수 있다. 예를 들어, '계산'의 경우 중국 교사들에게는 암산이나 연산의 재구성 과 같은 인지적 요소가 포함되는 의미로 사용되었으나, 호주에서는 단순 계산의 의미로 사용되었다(Seah, 2005). 유사하게 '능력' 역시 호주에서는 답을 얻기 위한 방법 정도로 이해되지만, 우리나라에서는 개인의 수학적 사고력과 힘을 의미하는 것으로 이해될 수 있다.

3. 수학 교육의 최적화를 위한 가치 접근 방법

본 연구는 TW 프로젝트의 일환으로 시작하였기 때문에, 본 절에서는 이 프로젝트의 배경에 대해서 간단히 기술한다(Seah et al., 2008).

수학 교육에서 학생들의 수학 학습 향상을 위한 초기의 연구 주제는 인지적 측면에 대한 것이었다. 즉 지능과 인지적 과정, 이해의 본질 등에 관심이 있었다. 하지만 인지적 측면을 강조한다고 해서 학생들의 수학 학습 참여를 담보하지 못한다는 것이 밝혀졌고, 이는 곧 수학 학습에서 정의적 측면을 강조하는 배경이 되었다. 이에 수학 학습에서 동기, 흥미, 신념 등과 학습 성취와의 관계가 주된 연구 주제가 되었다. 그러다 최근에는 학생들의 인지적 측면과 정의적 측면에는 유의미한 관계가 없

다는 것이 밝혀지면서 보다 넓은 시각에서 수학 수업을 분석할 수 있는 방안이 필요하다는 주장이 대두되었다(Seah, 1999). Seah는 학생들이 가지고 있는 수학과 수학 수업에 대한 가치가 수학 학습의 향상에 영향을 미치는 가장 근본적인 요인이라고 생각하고 TW 프로젝트를 시작하게 되었다.

이 프로젝트의 주된 연구 주제는 ‘수학 교육의 최적화를 위한 가치 접근 방법’이다. 이를 위해 11개 나라에서 12개 연구팀이 참여하여 국제 비교 연구를 수행하고 있다. 이 연구의 주된 목적은 수학 학습을 향상시키고, 보다 효과적인 수학 수업을 촉진하기 위해 수학과 관련된 가치의 본질을 밝히는 것이다.

이전까지의 연구에 비해 TW 프로젝트는 학생들의 입장에서 무엇이 얼마나 가치를 두는지 초점을 두어 조사하였다. 학습의 주체를 고려해 볼 때 학생들의 가치 인식을 조사할 필요성은 새삼 강조하지 않아도 될 것이다. 또한 그동안 정의적 영역의 일부부분으로만 간주되었던 가치를 문화적 차원으로 확대하여 각 나라별로 수학과 관련된 가치를 그 사회의 고유한 관행이나 이념 등으로 분석하여 학생들의 수학적 성취에 대한 근거를 새로운 시각으로 바라볼 수 있도록 하는 계기를 마련하고 있다.

TW 프로젝트 내에서 그동안 여러 가지 하위 연구가 세분화되어 진행되어 왔다. 예를 들어, 초기 연구에서는 ‘효과적인 수학 학습(Effective Mathematics Learning)’에 대한 연구로, 효과적인 수학 학습에 대한 중학생들의 인지된 가치를 국제 비교 연구로 조사하였다(Seah, 2008). 이 연구에서 학생들은 수학 수업에 참여하면서 자신이 의미 있다고 생각하는 부분에서 녹음기와 사진기를 사용하여 증거 자료를 남기도록 하였다. 학생들이 남긴 자료들을 분석한 결과 교사나 교사교육자들이 생각한 것과는 차이가 나는 가치들이 드러나게 되었다. 또한 학생들마다 인식하고 있는 가치가 다양했으며 특히 국가간의 차이는 매우 컸다. 연구 결과로 학생들이 지닌 가치의 차이가 수업 관행에 영향을 미치고, 이는 다시 학생들의 수학 성취에 영향을 미치게 된다는 사실이 드러났다.

이처럼 수업을 관찰하고 학생들을 면담하는 과정을 통해 보다 심도 있는 자료를 모아 결과를 해석할 수 있었지만, 질적 연구의 한계로 인해 연구 결과를 일반화하

는 데에는 어려움이 있었다. 이런 점을 보완하기 위해 양적 연구 방법을 적용한 후속 연구를 진행하게 되었다. 즉 초기 연구 결과를 토대로 학생들이 가지고 있는 가치를 조사하기 위해 “내가 수학 학습에서 중요하다고 생각하는 것은 무엇인가?(What I Find Important in mathematics learning? [이하 WIFI])”에 대한 설문지를 개발하였다.

본 논문은 WIFI 연구의 일환으로 국제 공동 연구에서 개발된 설문지와 연구 방법을 활용하였다. 기본적인 국제 비교를 위해 중학교 학생들의 수학 학습에 대한 가치를 조사하게 되는데, 본 연구에서는 가치에 대한 국내 연구가 별반 없다는 점과, 궁극적으로 수학 교육에서 가치에 대한 접근은 초등학교에서부터 시작되어야 한다는 생각에서 초등학교 학생들도 연구 대상에 포함하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 우리나라 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들이 가지고 있는 일반 교육적 가치, 수학적 가치, 수학 교육적 가치를 조사함으로써 우리나라 학생들이 수학 학습에 대해 어떤 것을 얼마나 중요하게 생각하는지 탐구하고, 이를 통해 학생들의 가치를 어떻게 활용할지에 대한 시사점을 제공하고자 하였다.

연구 대상을 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들로 선택한 이유는 다음과 같다. 이 두 학년은 각 학교급에서 최상위 학년이므로 초등수학교육과 중등수학교육의 특성을 잘 반영할 것으로 예상되었기 때문이다. 또한 중학교 학생들만을 연구대상으로 하여 우리나라 학생들이 수학 학습에 대해서 인식하고 있는 가치를 논의하기보다는 이 두 학년을 포함함으로써 보다 전반적인 경향을 분석함은 물론, 부가적으로 초등학교 학생들과 중학교 학생들이 가지고 있는 가치를 비교해 봄으로써 보다 의미 있는 교육적 시사점을 도출할 수 있을 것으로 기대되었기 때문이다.

연구 대상을 선정하기 위해 도시 규모별 전체 학교 수와 학생 수를 바탕으로 비례유층표집을 실시하였다. [표 4]에 정리한 바와 같이 표집 대상은 925명이었는데, 설문에 응답한 대상은 초등학교 6학년 학생 409명과 중

학교 3학년 학생 407명으로 총 816명이었다. 최종 설문 회수율은 88%이다.

[표 4] 연구 대상 분포

[Table 4] Participants of this study

도시 규모	초등학교 6학년		중학교 3학년	
	학교 수	학생 수	학교 수	학생 수
서울특별시	3	59	2	61
광역시	4	112	3	116
중소도시	8	152	7	166
읍면지역	4	86	3	64
계	19	409	15	407

2. 검사 도구

본 연구에서는 WIFI 연구에서 사용된 설문지를 번역하여 사용하였다. 영어로 만들어진 설문지를 한국어로 번역하는 과정에서 나타나는 오류를 최소화하기 위해 연구자가 1차로 번역한 설문 문항을 초등수학교육을 전공한 박사 5명으로 구성된 전문가 집단에게 제공하였고, 번역된 설문 문항을 다시 영어로 바꾸어 보게 하였다. 이 과정에서 번역된 설문 문항이 원래의 설문 문항과 차이가 나는 경우 번역 용어에 대해 함께 논의하면서 수정하였다.

이렇게 수정된 검사 도구를 가지고, S초등학교 6학년 학생 30명과 C중학교 3학년 학생 30명을 대상으로 예비 설문 조사를 실시하였다. 그 결과 ‘증명’, ‘논쟁 등과 같은 용어가 학생들에게는 익숙하지 않고 구체적으로 무엇을 의미하는지 모호하다는 점 등이 드러났다. 특히 초등학교 6학년 학생들에게 영어식 표현이 어렵고 낯설다는 의견이 있었다. 이 문제점을 해소하기 위해 학생들에게 생소한 단어는 문항 밑에 의미나 예시를 추가하였고(예를 들어, ‘증명’에 대해 ‘왜 그렇게 생각하는지 설명’이라는 말을 제시), 모호하거나 다중적 의미를 가진 표현들을 명료한 표현으로 바꾸었다. 검사 도구의 신뢰도는 0.768(Cronbach alpa)이었다.

WIFI 연구의 설문지³⁾는 전체 4개의 섹션으로 구분되

3) 학생들이 지닌 가치는 수치화하기가 힘들고 명료하게 드러나지 않는다는 점에서 한계가 있을 수 있다. 즉 학생들이 가지고 있는 가치가 드러나는 수업을 보지 않고, 설문지만으로 가치를 조사하는 것은 무리가 있을 수 있다. 설문 조사의 결

어 있다. 섹션 A에서는 각 문항별로 ‘매우 중요하다’부터 ‘전혀 중요하지 않다’까지 리커트 척도를 이용하여 학생이 각 문항에 대해서 수학 학습에서 얼마나 중요하다고 생각하는지 체크표시를 하게 하였다. 섹션 B에서는 두 가지 관행이나 아이디어 중에서 비교하여 어느 쪽을 얼마나 더 중요하게 생각하는지 표시하게 하였다. 섹션 C에서는 상황이 있는 주관식 문항으로 학생들이 수학을 잘하기 위해 필요하다고 생각되는 것을 자유롭게 세 가지 쓰게 하였다. 마지막으로, 섹션 D에서는 연구대상자의 기본 정보를 알아보는 문항으로 구성되었다.

본 논문에서 분석하는 것은 섹션 A와 B이므로 이에 대해 보다 자세히 설명하면 다음과 같다. 섹션 A는 전체 65개 문항으로 구성되어 있고, 마지막 선택 문항을 제외하고는 각 문항별로 실제 수학 학습과 관련한 양상을 간단히 제시하고, 이에 대해 어느 정도로 중요하다고 생각하는지 5점 척도로 표시하게 하였다. 마지막 문항은 설문지에 제시된 64개 문항 외에 학생들이 수학 학습에서 중요하다고 생각되는 것이 있다면 기타의견으로 적게 하였다. 섹션 B는 전체 11개 문항으로 구성되어 있고, 마지막 문항을 제외하고는 각 문항에서 2개의 가치 쌍을 동시에 나타내고 수학 학습에서 어떤 것이 상대적으로 더 중요하다고 생각하는지 표시하게 하였다. 마지막 문항은 선택 문항으로 섹션 B와 관련하여 기타의견이 있는 경우 적게 하였다. 섹션 A와 섹션 B의 문항의 예는 [그림 1]과 같다.

섹션 A

여러분이 수학을 학습할 때, 아래의 각 문항에 대해서 자신이 얼마나 중요하다고 생각하는지 보여주기 위해 체크 표시 하시오.

	매우 중요 하다	중요 하다	보통 이다	중요 하지 않다	전혀 중요 하지 않다
3. 모둠 토의	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

과가 학생들이 인식하고 있는 가치가 아니라 자신들이 따르고자 하는 신념일 가능성이 있기 때문이다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서는 설문지 도입부에 실제 수업에서 드러나는 행동을 제시하고 설문에 참여할 수 있도록 지시문을 추가하였다.

12. 수학을
실생활과
연결하기

33. 해결
방법을
단계적으로
쓰기

섹션 B

각 문제의 두 문장을 비교해보고, 수학 학습에서 어떤 것이 여러분에게 얼마나 더 중요한지 나타내기 위해 '보기'와 같이 체크하십시오. 만약 중간에 체크했다면, 두 문장이 똑같이 중요하다는 것을 의미하는 것입니다. [보기 생략]

66. 문제의 정답을 어떻게 구하는가 문제의 정답이 무엇인가

68. 수학을 할 때 자신의 능력을 믿기 수학을 할 때 노력하기

[그림 1] 설문 문항의 예
[Fig. 1] Examples of the questionnaire

섹션 A와 B에 제시된 설문 문항은 수학과 관련된 가치를 나타내는데4), <표 5>를 보면 알 수 있듯이 한 가지 문항이 여러 가지 가치 범주에 포함되는 경우가 있다. 예를 들어, 64번 문항 '공부한 내용 기억하기'의 경우 수학 교육적 가치 중 '과정'과 '결과'에 공통적으로 포함된다. 이는 Bishop이 가치를 범주화 할 때 상호배타적이지 아닌 상호보완적인 범주로 나누었기 때문이다. 한편, 섹션 A에서는 문항별로 리커트 척도로 표시하게 하는 반면에, 섹션 B에서는 상대적인 중요도를 표시하게 함으로써 응답의 진실성을 높이는 동시에 학생이 보다 중요하게 인식하고 있는 가치가 무엇인지 알아보려고 하였다.

4) 섹션 B에서는 다른 가치에 비해 수학과 관련이 비교적 적은 일반 교육적 가치는 제외하였다.

예를 들어, [표 5]를 보면, 섹션 A에서 수학 교육적 가치 중 과정에 해당하는 문항이 4문항, 결과에 해당하는 문항이 2문항이 각각 있는데 반해5), 섹션 B에서는 66번 문항([그림 1] 참조)만으로 학생이 과정과 결과 중 무엇을 더 중요하게 생각하는지를 알고자 하였다,

[표 5] 가치 범주별 문항 분포
[Table 5] Items per category of values

가치	가치 범주	섹션 A 문항 번호	섹션 B 문항번호
일반 교육적 가치	권력 거리	41	
	개인주의 / 집단주의	42	
	남성성 / 여성성	43, 44, 45, 50	
	불확실성 회피	46	
	포괄성	47, 48, 4	
수학적 가치	합리주의 객관주의	8, 31, 59 32	73
	통제 진보	17, 29, 39, 58, 62 10, 18, 26	75
	미스터리 개방	11, 20, 38, 60, 61 3, 7, 9, 40	74
수학 교육적 가치	능력 노력	27 36, 37, 57, 63	68
	즐거움 인내	24, 25, 34 14, 28, 36	67
	과정 결과	6, 19, 33, 64 50, 64	66
	적용 계산	2, 4, 12, 22, 23, 24 13	69
	사실 / 이론 아이디어 / 관행	14, 53, 35 16, 54, 35	70
	해설 탐구	5, 35 1, 4, 51, 52, 3, 7, 9, 22, 23, 24, 34, 35	71
	기억 창조	28, 55, 56, 35 15, 21, 22, 23, 24, 30, 35	72

5) Seah가 WIFI 연구 중 수학 학습에서 중요하다고 생각하는 가치에 대한 내용을 추가하는 과정에서 가치 범주별로 문항의 수가 균등하지 않게 구성되었다.

3. 자료 수집 및 분석

WIFI 연구는 대부분의 국가에서 온라인 설문방법을 권장한다. 우편으로 실시하는 설문 조사에 비해서 설문 참여가 쉽고, 보다 편리하고 신속하게 자료를 수집할 수 있는 장점이 있다. 이에 본 연구에서는 ‘서베이 몽키’ 사이트에서(www.surveymonkey.co.kr) 제공하는 프로그램을 이용하여 온라인 설문 조사를 실시하였다. 설문지 문항을 웹상에 탑재하고, 설문 대상자들에게 웹 주소를 이메일로 보낸 후, PC나 모바일 기기를 이용하여 설문 참여하도록 독려했다. 설문 결과는 ‘서베이 몽키’ 사이트에서 자동으로 취합되었는데, 자유기술형 문항의 경우에는 자주 답변된 어구를 중심으로 분류하여 요약화하였고, 선택형 문항의 경우에는 자동으로 계산된 빈도수를 활용하여 설문지 문항의 내용 구성에 따라 항목별로 분석했다. ‘서베이 몽키’ 사이트에서 취합된 자료는 엑셀파일로 내려 받아 통계 프로그램 ‘SPSS 20.0’을 활용하여 통계분석을 실시하였다.

두 학년 간 가치 차이를 검증할 때, 가치 범주별 다중검사(multiple testing)으로 인한 1종 오류의 발생 문제를 해결하기 위해 Bonferroni 방법을 적용하여 각 개별 가설 검정을 ‘0.05/k’ 유의수준에서 검증하였다⁶⁾.

IV. 결과 분석 및 논의

본 장은 크게 두 부분으로 구성된다. 첫 번째 부분은 우리나라 학생들, 즉 본 연구의 대상이 된 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들이 수학과 수학 학습에 대해서 가지고 있는 전반적인 가치 인식 정도를 분석한 것이다. 두 번째 부분은 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 비교 분석한 것이다.

1. 우리나라 학생들의 수학과 수학 학습에 대한 가치 인식

1) 일반 교육적 가치

일반 교육적 가치에 대한 결과는 [표 6]과 같으며 권력 거리와 남성성/여성성을 제외한 나머지 가치에 대해

서는 모두 평균 점수가 4점을 넘었다.

가치 범주 중 권력 거리를 나타내는 1개 문항은 교사와 학생들 간의 권력 분배가 낮은 경우의 관행을 나타내어 역문항을 취했다. 마찬가지로 남성성/여성성을 다루는 4개 문항의 경우에도 2개 문항이 조화와 협동을 강조하는 여성성에 대한 문항이라 점수를 반대로 조정할 필요가 있었다. 역문항을 조정한 결과, 권력 거리에 대한 평균 점수는 1.97로 나타나 학생들은 교육에서 교사가 권위적으로 지도하는 것 보다는 개별적으로 학습자의 수준에서 가르쳐 주는 것을 중요하게 생각한다는 점을 알 수 있다. 또한 남성성/여성성 평균이 중립을 의미하는 3점에 가까운 것으로 보아 시험이나 경쟁과 같은 남성적인 문화와 협력을 중요하게 생각하는 여성적인 문화가 공존한다는 점을 알 수 있다.

이외에 나머지 가치 범주는 모두 평균이 4점을 넘는 것으로 보아 개인주의 성향이 강하고(예를 들어 스스로 수학 공부하기), 불확실성을 회피하려는 성향이 있으며(예를 들어 학생이 질문하기), 포괄적인 성향이 있는 것으로(예를 들어 그림이나 구체물 활용하기) 해석된다.

Hofstede(1997)의 연구에 따르면 아시아 계통의 나라에서는 조직이나 단체에서 권력이 적은 구성원이 권력의 불평등한 분배를 수용하는 권력 거리가 멀고, 집단을 중시하는 집단주의가 강하며, 불확실성과 애매성을 회피하려는 성향이 강하고 남성성이 여성성보다 강한 경향이 있었다. 그러나 본 연구의 결과는 이런 경향과 꼭 일치하지는 않았다.

[표 6] 일반 교육적 가치 설문 결과
[Table 6] Analysis of items dealing with general educational values

N=816

구분	평균	표준편차	N
권력 거리	1.97	.87	816
개인주의/집단주의	4.29	.85	816
남성성/여성성	3.03	.41	816
불확실성 회피	4.12	.84	816
포괄성	4.12	.75	816
계	4.12	.80	816

2) 수학적 가치

수학에 대한 학생들의 가치에 대한 연구 결과를 성선

6) 여기서 k는 통계 가설 검정의 횟수를 의미한다. 이에 일반 교육적 가치는 0.05/5 =0.01로, 수학적 가치는 0.05/6=0.008로, 수학 교육적 가치는 0.05/14=0.003으로 수정해서 검증하였다.

A와 섹션 B로 나누어서 분석하였다. 섹션 A는 1점에서 5점까지 리커트 척도로 조사했기 때문에 평균이 5점으로 갈수록 그 가치를 더 중요하게 생각하는 것으로 해석할 수 있다. 결과에서 알 수 있듯이 각 가치 쌍들은 상호보완적인 성격이 있으므로 꼭 평균이 상반될 필요는 없다.

[표 7]에서 알 수 있듯이 수학이라는 학문 자체에 대해 학생들이 가지는 가치는 학문이라는 이론적 특성을 내재하는 관념적 요소(합리주의, 객관주의)가 정서적 요소(통제, 진보)나 사회적 요소(미스터리, 개방)보다 더 중요하게 인식되는 것으로 드러났다.

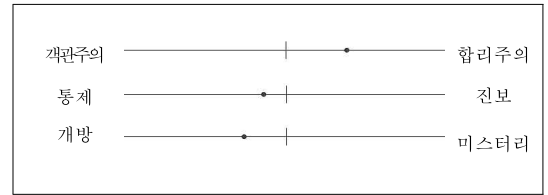
[표 7] 섹션 A의 수학적 가치 설문 결과
[Table 7] Analysis of mathematical values in Section A
N=816

구분	평균	표준편차	N	
관념	합리주의	4.08	.74	816
	객관주의	4.07	.91	816
정서	통제	3.89	.73	816
	진보	3.82	.77	816
사회학	미스터리	3.76	.78	816
	개방	3.67	.87	816
전체	3.88	.80	816	

이론적 측면에서 합리주의는 수학의 가장 두드러진 성질로 개념들 간의 관계를 파악하고 논리를 통해 수학의 힘을 확보해 주는 강력한 가치이다. 이에 비해 객관주의는 주위의 현상들을 기호나 그림과 같은 수학적 표현으로 나타내는 것에 중점이 있다. 실제 수학책에서 배우는 내용들은 이런 수학적 지식과 논리이기 때문에 다른 수학적 가치보다 더 중요하게 생각할 가능성이 있다. 본 설문지의 문항 내용을 고려할 때, 학생들은 예를 들어, ‘증명(왜 그렇게 생각하는지 설명) 학습하기’나 ‘수학의 이론적인 측면 알기(예, 증명, 삼각형의 정의)’, ‘수학적 용어(예, 각 사용하기’ 등에 대해 중요하게 여기는 것으로 드러났다. 이렇듯 실제 관념적인 요소를 포함한 모든 항목의 평균이 3점 이상으로 나타났으므로 우리나라 학생들은 수학에 대해 가치 있게 여긴다고 해석할 수 있다.

수학에 대한 가치를 다른 형식으로 물어보는 섹션 B의 응답을 살펴보면 리커트 척도에서 볼 수 없었던 결과가 드러났다. 두 가치의 상대적인 중요도를 한눈에 파악하기 위해 [그림 2]와 같이 선분을 활용하여 나타내었다. 리커트 척도에서는 합리주의와 객관주의가 비슷한 점수

로 나타났지만 두 개의 가치 쌍을 동시에 놓고 어느 것이 더 중요한지 고르게 했을 때에는 합리주의에 보다 높은 점수를 주는 것으로 나타났다. 실제 학생들은 수학 수업에서 기호나 표현 활동 보다 이들 사이의 관계를 더 중시하고 있다는 사실을 알 수 있다. 또한 수학을 통해 새로운 발견을 하는 것보다는 현실 세계를 이해하고 통제하는 데 이용하는 것을 더 중요하게 생각한다는 점도 드러났다. 그리고 수학을 신비하고 접근하기 어려운 학문이라기보다는 서로 공유하고 함께하는 학문으로 보는 관점이 두드러졌다.



[그림 2] 섹션 B의 수학적 가치 설문 결과
[Fig. 2] Analysis of mathematical values in Section B

섹션 A의 결과인 [표 7]에서는 미스터리가 개방보다 근소하게 높은 평균을 나타냈으나, 섹션 B의 결과인 [그림 2]에서는 오히려 개방이 미스터리보다 중요하다고 응답했다는 사실을 알 수 있다. 섹션 A에서는 각 가치에 대한 문항이 많은데 비해(미스터리 5문항, 개방 4문항) 섹션 B에서는 한 가지 예시(즉, ‘다른 사람에게 수학적 개념을 보여주거나 설명하기’ 대 ‘수학을 마술처럼/신비롭게 여기기’)로 나타내었기 때문에 학생들의 판단이 달라졌을 수도 있다. 미스터리 같은 가치를 살펴보면, 수학에 대한 아름다움이나 신비함을 나타내는 것처럼 긍정적인 의미도 있지만, 개방과 상반되는 가치로서 수학을 수수께끼와 같은 것으로 인식하고 우리 삶의 이해와는 동떨어진 학문으로 여길 수도 있기 때문이다. 이런 가치의 다중적인 의미 때문에 섹션 A에서의 결과와, 두 가치를 비교하는 섹션 B에서의 결과가 다르게 나타날 수 있다고 사료된다.

3) 수학 교육적 가치

수학 교육적 가치에 대한 연구 결과는 [표 8]과 같다. 수학에 대한 가치와 마찬가지로 전체적으로 학생들이 수

학 교육적 가치에 대해 중요하게 인식하고 있음을 알 수 있다⁷⁾. 우리나라 학생들이 수학 교육에 있어서 가장 중요하게 생각하는 것이 '결과'였다. '결과'에 해당하는 문항 내용이 '정답 구하기'와 '공부한 내용 기억하기'임을 감안할 때 학생들이 수학을 학습할 때 이를 얼마나 중요하게 생각하는지 알 수 있다.

결과에 이어 계산, 과정, 해설, 기억 등이 뒤를 이었다. 이를 통해 학생들은 예를 들어 '학습 친구들에게 나의 해결 과정 설명하기' 등과 같은 '과정', '교사가 학생들에게 질문하기' 등과 같은 '해설'도 중요시하는 반면, '공식을 활용하는 방법 연습하기' 등과 같은 '계산', '곱셈표를 알기' 등과 같은 '기억'을 중요하게 생각함을 알 수 있다.

이에 반해 가장 낮은 평균을 보이는 가치는 능력이었다. 하지만 능력에 해당하는 실제 문항은 '운으로 정답을 맞히기'이다. 능력에 반대되는 가치가 노력이므로 이때의 능력은 노력 없이 어떤 결과를 얻는 행위를 의미한다. 즉, 이 문항의 능력(ability)은 우리가 통상적으로 생각하는 수학적 힘과는 차이가 있다. 즉, '능력'에는 자신의 이해와 상관이 없는 '행운'이 포함되어 있다.

이렇듯 능력에 대한 가치 인식이 가장 낮았고, 적용, 즐거움, 탐구 등이 그 뒤를 잇는다. 우선 적용에 해당하는 문항에 '수학을 실생활과 연결하기'도 포함되지만 '계산기를 사용하여 계산하기', '정답을 확인하기 위해 계산기를 사용하기', '컴퓨터로 수학을 학습하기', '인터넷으로 수학을 학습하기'와 같이 계산기나 컴퓨터 같은 공학 도구를 이용하는 것이 많이 포함되어 있다. 이를 감안할 때 학생들이 수학 학습에서 공학 도구 사용을 그다지 중요하게 생각하지 않음을 알 수 있다.

다음으로, '즐거움'에 해당하는 문항은 예를 들어, '수학 게임'이나 '야외 수학 활동'이었는데, 학생들이 이와 같은 관행을 상대적으로 중요하게 여기지 않고 있음을 알 수

[표 8] 섹션 A의 수학 교육적 가치 설문 결과
[Table 8] Analysis of mathematics educational values in Section A

N=816

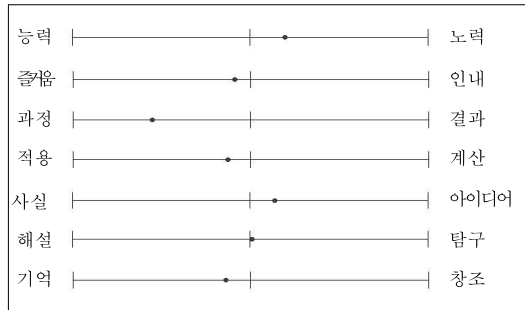
구분	평균	표준편차
능력	2.70	1.43
노력	4.04	.74
즐거움	3.71	.88
인내	4.07	.72
과정	4.20	.66
결과	4.32	.69
적용	3.68	.67
계산	4.24	.85
사실/이론	4.00	.70
아이디어/관행	4.09	.68
해설	4.18	.69
탐구	3.77	.59
기억	4.12	.64
창조	3.80	.62
전체	3.92	.75

있다. 최근 수학교육에서 학생들의 즐거움이나 재미를 촉진하는 방향을 강조하고 있는데, 학생들이 게임이나 야외 활동을 통한 즐거움을 별반 중요하게 여기지 않고 있다는 것은 재고할만하다.

한편, '탐구'의 경우 위에서 언급한 계산기나 컴퓨터 같은 공학 도구의 활용을 다루는 모든 문항이 포함된 반면, '탐구하기', '모둠 토의', '전체 학습 토의', '수학 논쟁', '실수를 통해 학습하기' 등 최근 수학 교육에서 강조하는 교수·학습 방법이 상당히 포함되어 있다. 그러나 학생들은 다른 가치 범주에 비해 이 '탐구'에 대해서도 그다지 높게 가치를 인식하고 있지 않다는 것을 재고해야 할 것이다.

섹션 B의 응답을 [그림 3]과 같이 양 끝을 찍지어진 가치로 놓고 선분으로 나타내어 살펴보면, 섹션 A와 유사점 및 차이점이 동시에 드러난다. 우선 능력/노력, 사실/아이디어, 기억/창조 범주에서는 섹션 A와 유사한 패턴으로 노력, 아이디어, 기억에 해당되는 가치가 더 중요하게 선택되었다.

7) 설문지에 포함된 기타의견(자유기술식)은 선택 문항이었기 때문에 응답률이 7%(59개)로 높지 않았고, 특정 수업 관행이나 수학적 특성에 대한 인식을 묻는 것이 아니어서 학생들이 수학 학습 전반에 걸쳐 자유롭게 기술하였기 때문에 다양한 응답이 나타났다. 학생들의 응답을 키워드 중심으로 분류해본 결과, 시험에 대한 부정적인 태도(10개), 문제해결(8개), 재미있는 수업방법(8개), 수학적 이해(7개), 수학의 난이도 조절(7개), 새로운 도구나 수업 방법(7개), 수학에 대한 긍정적 응답(7개), 기타(5개) 순으로 드러났다.



[그림 3] 섹션 B의 수학 교육적 가치 설문 결과
[Fig. 3] Analysis of mathematics educational values in Section B

반면에, 섹션 A와 다르게 나타난 결과는 다음과 같다. 우선 가장 괄목할 만한 차이를 살펴보면 섹션 A에서는 과정과 결과가 비슷하게 중요하다고 응답했으나, 섹션 B에서는 과정이 결과보다 큰 차이로 중요하게 생각하는 것으로 드러났다. 구체적으로 문항을 살펴보면 ‘문제의 정답이 무엇인지’보다 ‘문제의 정답을 어떻게 구하는지’가 더 중요하다고 대답한 것이다. 또한 섹션 A에서는 즐거움이 인내보다 점수가 낮았음에도 불구하고 섹션 B에서는 즐거움이 인내보다 중요한 가치로 드러났다. 구체적으로 문항을 살펴보면 ‘수학을 할 때 열심히 하는 것이 필요하다는 것을 알기’보다 ‘수학을 할 때 편안하거나 즐겁다고 느끼기’가 더 중요하다고 대답한 것이다. 이와 유사하게 섹션 A에서는 적용이 계산보다 점수가 낮

았지만, 섹션 B에서는 반대로 드러났다. 구체적으로 문항을 살펴보면 ‘정답을 찾기 위해 규칙/공식 이용하기’보다 ‘문제를 해결하기 위한 수학 개념을 적용하기’가 더 중요하다고 대답한 것이다. 마지막으로, 해설과 탐구의 경우 섹션 A에서는 차이가 났지만 섹션 B에서는 비슷한 결과를 보였다. 이는 같은 가치 범주라도 그에 해당하는 수업 관행을 서로 다르게 나타내었기 때문에 나타난 결과라고 할 수 있다. 또한 섹션 A에서는 문항이 따로 떨어져 있어서 두 가치를 비교할 필요가 없지만, 섹션 B에서는 한 쌍의 가치를 동시에 비교하여 상대적인 중요도를 체크하게 함으로써 학생들이 생각하는 가치를 반성하는 사고를 유도하므로 다른 결과가 나타난 것으로 해석된다.

2. 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 가치 인식의 차이

1) 일반 교육적 가치

초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들이 인식하고 있는 일반 교육적 가치를 비교해본 결과 초등학교 6학년 학생들이 중학교 3학년 학생들보다 일반 교육적 가치를 전반적으로 더 중요하다고 생각하고 있었다. [표 9]에서 볼 수 있는 것처럼 권력 거리와 남성성/여성성을 제외한 나머지 가치들은 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다($p < 0.01$).

교육 분야에서 권력 거리는 교사와 학생들 사이에서

[표 9] 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 일반 교육적 가치 인식비교

[Table 9] Comparison of general educational values perceived by sixth graders and ninth graders

구분	집단	사례수	평균	표준편차	평균차	t	p
권력 거리	초등학교 6학년	409	4.06	.86	.08	1.401	.162
	중학교 3학년	407	3.98	.88			
개인주의/ 집단주의	초등학교 6학년	409	4.37	.80	.18	3.018	.003 *
	중학교 3학년	407	4.19	.89			
불확실성 회피	초등학교 6학년	409	4.08	.68	.13	2.718	.007 *
	중학교 3학년	407	3.95	.72			
포괄성	초등학교 6학년	409	4.20	.79	.17	2.813	.005 *
	중학교 3학년	407	4.03	.88			
남성성/ 여성성	초등학교 6학년	409	3.04	.40	.02	0.421	.674
	중학교 3학년	407	3.02	.41			

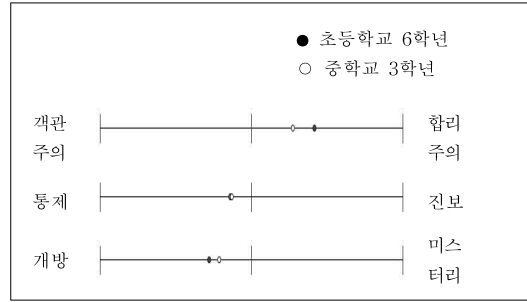
* $p < 0.01$

서로의 권리를 얼마나 받아들이는지와 관련된 가치이다. 설문 결과로 보아 중학생과 초등학생은 교사의 권위를 받아들이는 것에 대해서 통계적으로 차이가 없음을 알 수 있었다. 또한, 경쟁과 성과를 추구하는 남성성과 협동과 공유를 추구하는 여성성에 대해서도 거의 통계적 차이가 없음을 알 수 있었다.

2) 수학적 가치

섹션 A에서는 [표 10]에서 알 수 있듯이 수학에 대한 모든 가치 영역에서 통계적으로 유의미한 차이가 드러났다($p < 0.008$). 또한 일반 교육적 가치에 대한 결과와 유사하게 초등학교 6학년 학생들이 중학교 3학년 학생들 보다 수학적 가치에 대해 그 중요성을 더 높게 평가하고 있음을 알 수 있다. 그 중에서도 가장 큰 평균 차이를 보이는 가치는 개방이었다. 이는 중학교 수학 수업보다는 초등학교 수학 수업에서 자신들의 활동 내용을 발표하고 공유하는 경험이 많기 때문에, 이와 같은 가치를 더 중요하게 인식하고 있는 것으로 유추된다.

섹션 B에서의 결과를 [그림 4]와 같이 선분으로 나타내어 살펴보면, 수학적 가치의 관념적 측면에서 가장 큰 평균 차이가 있다는 점을 알 수 있다.



[그림 4] 섹션 B의 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 수학적 가치 인식 비교

[Fig. 4] Comparison of mathematical values in Section B perceived by sixth graders and ninth graders

즉, 초등학교 6학년 학생들이 중학교 3학년 학생들 보다 수학에서 합리주의를 더 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다. 통제와 진보는 거의 비슷하게 통제가 좀 더 중요하다고 응답했고, 개방과 미스터리에서는 초등학교 6학년 학생들이 개방 쪽으로 좀 더 중요성을 두고 있음을 알 수 있다.

[표 10] 섹션 A의 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 수학적 가치 인식 비교

[Table 10] Comparison of mathematical values in Section A perceived by sixth graders and ninth graders

구분	집단	사례수	평균	표준편차	평균차	t	p
합리주의	초등학교 6학년	409	4.2	.68	.23	4.326	.000*
	중학교 3학년	407	3.97	.78			
객관주의	초등학교 6학년	409	4.19	.87	.24	3.775	.000*
	중학교 3학년	407	3.95	.93			
통제	초등학교 6학년	409	4.06	.71	.34	6.808	.000*
	중학교 3학년	407	3.72	.72			
진보	초등학교 6학년	409	3.99	.75	.33	6.377	.000*
	중학교 3학년	407	3.66	.75			
미스터리	초등학교 6학년	409	3.94	.73	.36	6.737	.000*
	중학교 3학년	407	3.58	.78			
개방	초등학교 6학년	409	3.92	.80	.43	7.206	.000*
	중학교 3학년	407	3.49	.89			

* $p < 0.008$

3) 수학 교육적 가치

섹션 A에서 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들이 인식하고 있는 수학 교육적 가치를 비교해본 결과는 [표 11]과 같다. 노력과 결과를 제외한 대부분의 수학 교육적 가치에서 통계적으로 유의미한 차이가 드러났다($p < 0.003$). 또한 수학 교육적 가치에 대해 전체적으로 초등학교 학생들이 보다 높은 점수를 주었다는 것을 알 수 있었다. 다만, 한 가지 특이한 점은 능력과 관련된 가치에서는 중학생의 점수가 더 높다는 것이다. 이는 앞에서도 언급했듯이 능력을 묻는 문항이 운과 관련된 것이었

는데, 중학생이 초등학교에 비해 운을 더 중요시 여기는 것을 알 수 있다.

한편, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않은 가치는 노력과 결과였다. 즉, 초등학교와 중학생 모두 수학 학습에서 노력이 중요하다는 점과, 학습의 결과를 중요한 가치로 생각한다는 것을 알 수 있다. 반면, 가장 차이가 큰 가치는 즐거움에 대한 것으로 이는 초등학교에서 중학생 보다 수학을 공부할 때 흥미와 재미를 더 중요하게 생각한다는 것이다.

섹션 B에서의 결과를 [그림 5]와 같이 선분으로 나타내어 살펴보면, '해설과 탐구'에서 가장 큰 차이가 드러

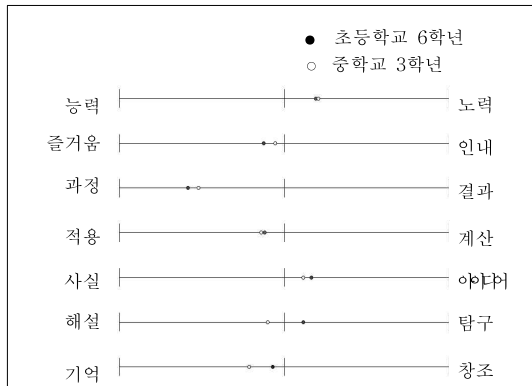
[표 11] 섹션 A의 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 수학 교육적 가치 인식 비교

[Table 11] Comparison of mathematics educational values in Section A perceived by sixth graders and ninth graders

구분	집단	사례수	평균	표준편차	평균차	t	p																																																																																																																																																								
능력	초등학교 6학년	409	2.45	1.38	-0.5	-4.973	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	2.95	1.45				노력	초등학교 6학년	409	4.10	.75	0.13	2.386	.017	중학교 3학년	407	3.97	.73	즐거움	초등학교 6학년	409	3.94	.77	0.47	7.864	.000 *	중학교 3학년	407	3.47	.92	인내	초등학교 6학년	409	4.20	.68	0.26	5.180	.000 *	중학교 3학년	407	3.94	.73	과정	초등학교 6학년	409	4.30	.64	0.21	4.565	.000 *	중학교 3학년	407	4.09	.66	결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010	중학교 3학년	407	4.25	.68	적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *
노력	초등학교 6학년	409	4.10	.75	0.13	2.386	.017																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.97	.73				즐거움	초등학교 6학년	409	3.94	.77	0.47	7.864	.000 *	중학교 3학년	407	3.47	.92	인내	초등학교 6학년	409	4.20	.68	0.26	5.180	.000 *	중학교 3학년	407	3.94	.73	과정	초등학교 6학년	409	4.30	.64	0.21	4.565	.000 *	중학교 3학년	407	4.09	.66	결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010	중학교 3학년	407	4.25	.68	적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65								
즐거움	초등학교 6학년	409	3.94	.77	0.47	7.864	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.47	.92				인내	초등학교 6학년	409	4.20	.68	0.26	5.180	.000 *	중학교 3학년	407	3.94	.73	과정	초등학교 6학년	409	4.30	.64	0.21	4.565	.000 *	중학교 3학년	407	4.09	.66	결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010	중학교 3학년	407	4.25	.68	적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																				
인내	초등학교 6학년	409	4.20	.68	0.26	5.180	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.94	.73				과정	초등학교 6학년	409	4.30	.64	0.21	4.565	.000 *	중학교 3학년	407	4.09	.66	결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010	중학교 3학년	407	4.25	.68	적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																
과정	초등학교 6학년	409	4.30	.64	0.21	4.565	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	4.09	.66				결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010	중학교 3학년	407	4.25	.68	적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																												
결과	초등학교 6학년	409	4.38	.70	0.13	2.584	.010																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	4.25	.68				적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *	중학교 3학년	407	3.58	.70	계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																								
적용	초등학교 6학년	409	3.78	.62	0.2	4.458	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.58	.70				계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *	중학교 3학년	407	4.10	.88	사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																				
계산	초등학교 6학년	409	4.37	.79	0.27	4.598	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	4.10	.88				사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *	중학교 3학년	407	3.88	.71	아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																
사실/ 이론	초등학교 6학년	409	4.12	.67	0.24	4.979	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.88	.71				아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *	중학교 3학년	407	3.97	.68	해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																												
아이디어/ 관행	초등학교 6학년	409	4.21	.67	0.24	4.993	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.97	.68				해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *	중학교 3학년	407	4.05	.69	탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																																								
해설	초등학교 6학년	409	4.30	.68	0.25	5.090	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	4.05	.69				탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *	중학교 3학년	407	3.63	.62	기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																																																				
탐구	초등학교 6학년	409	3.90	.53	0.27	-6.767	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.63	.62				기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *	중학교 3학년	407	3.98	.62	창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																																																																
기억	초등학교 6학년	409	4.24	.63	0.26	-5.957	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.98	.62				창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																																																																												
창조	초등학교 6학년	409	3.93	.57	0.27	-6.276	.000 *																																																																																																																																																								
	중학교 3학년	407	3.66	.65																																																																																																																																																											

* $p < 0.003$

난다. 중학생과 초등학생을 나누지 않고 전체 경향성을 분석했을 때([그림 3] 참조)에는 해설과 탐구의 중앙에 평균점이 위치하였다. 그러나 두 집단으로 나눠 분석한 결과 초등학교 6학년 학생들은 탐구, 중학교 3학년 학생들은 해설을 보다 중요시하고 있음을 알 수 있다. 또한 상대적으로 차이가 나는 가치는 '기억과 창조'였다. 즉, 초등학생에 비해 중학생이 기억을 더 중요하게 생각하는 것으로 드러났다. 이는 중학교에서 다루는 수학이 초등학교보다 많은 공식과 정리를 다루고 있어 기억해야 할 것이 많은 것과 관련이 있어 보인다.



[그림 5] 섹션 B의 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 수학 교육적 가치 인식 비교
 [Fig. 5] Comparison of mathematics educational values in Section B perceived by sixth graders and ninth graders

V. 결론 및 제언

본 연구는 수학 교육에서 인지적 측면과 정의적 측면을 포괄하는 가치의 중요성을 인식하고, 학생들이 수학과 수학 학습에 대해서 가지고 있는 가치를 분석하였다. 주된 연구 결과를 토대로 결론 및 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 일반 교육적 가치에 대한 조사 결과 우리나라 학생들은 교사와의 권력 거리를 가깝게 인식하고 있으며, 스스로 수학 공부하는 것을 중요하게 여긴다는 측면에서 개인주의가 강한 것으로 해석된다. 이는 Hofstede(1997)가 연구한 일반적인 아시아계 나라들과는

다른 결과이다. 예를 들면, 일본이나 중국과 같은 유교문화에서는 권력 거리가 멀고 집단주의가 강한 것으로 드러났다. 물론 본 연구에서 적은 문항 수로 일반 교육적 가치를 조사하였기 때문에 과도한 일반화를 하지 않아야겠지만, 유사한 문화권이라 할지라도 교육에 대한 가치가 다를 수 있다는 점은 본 연구 결과의 시사점이라 할 수 있다.

둘째, 수학적 가치에 대한 조사 결과 우리나라 학생들은 수학에서 관념적인 측면을 중요시하고 특히 합리주의를 중요하게 생각한다는 점을 알 수 있다. 왜 그렇게 생각하는지 설명하는 것이나 정리나 가설을 입증하는 등, 수학적 논리를 강조하는 것은 수학과 교육과정을 통해 일관되게 강조되어 온 것과 관련 있어 보인다. 또한 새로운 사실을 찾고 현실 세계를 더 좋게 발전시켜 나가는 방향으로 수학을 이용하는 것보다는 현실 세계를 이해하고 통제하는 데 수학을 이용하는 것을 더 중요하게 생각한다는 점도 드러났다. 그리고 수학을 신비하고 접근하기 어려운 학문이라기보다는 서로 공유하고 함께하는 학문으로 보는 관점이 두드러졌다. 보다 효과적인 수학 수업에 위해서 학생들의 이러한 수학적 가치가 실제 수업이나 학습 과정에서 어떤 영향을 끼치는지 분석하는 연구가 필요하다.

셋째, 수학 교육적 가치에 대한 조사 결과 우리나라 학생들은 수학 수업에서 결과, 계산, 과정, 해설, 기억을 중요한 것으로 인식했다. 이 가치들의 공통점은 보다 좋은 성과를 내기 위해 필요한 것이라는 점이다. 이는 적용, 즐거움, 탐구 등이 후 순위로 나타난 것과 일맥상통한다. 즉, 수학 수업의 과정에서 해당 개념이나 원리를 파악하고 이해하며 명확하게 기억하여 결과로 나타나는 것이 학생들에게 매우 중요한 것임을 알 수 있다. 보다 심층적인 추후 연구가 필요하겠지만, 이와 같은 결과는 PISA나 TIMSS와 같은 국제 비교 연구에서 우리나라 학생들이 인지적 측면에서는 그 성취도가 높지만 정의적 측면은 낮게 나타난 결과와 관련이 있어 보인다.

넷째, 초등학교 6학년 학생들과 중학교 3학년 학생들의 가치 인식을 비교해 본 결과 대부분의 가치에 대해 초등학교 6학년 학생들이 중학교 3학년 학생들보다 더 중요하게 생각하고 있었다. 가장 큰 평균 차이를 보이는 가치는 수학적 가치인 개방과 수학 교육적 가치인 능력

과 즐거움이었다. 이 중 능력은 유일하게 초등학생이 중학생보다 중요도가 낮게 평가되었는데, 이는 관련된 문항에 운으로 정답을 맞는 내용이 포함되어 초등학교 학생들이 그 중요성을 낮게 본 것으로 보인다. 또한 즐거움이 차이가 많이 나는 것을 보아 상위 학년일수록 수학을 즐기는 대상으로 보기보다는 이해해야 하는 목표로 보는 경향이 있음을 보여준다. 또한 수학적 가치 중 사회학과 관련된 가치인 개방은 수학에 대한 접근성과 관련이 있다. 이 부분에서 점수 차이가 많이 난다는 뜻은 초등학교에서는 보다 수학적 지식을 교류하고 공유하는 경향이 강하다는 것을 알 수 있다. 한편, 초등학교 학생들과 중학교 학생들의 가치 인식 측면에서의 이러한 차이는 후속 연구를 통하여 그리고 WIFI 연구에 참여하는 다른 나라에서도 실행해 보아 전반적인 경향성을 파악할 필요가 있을 것으로 사료된다.

수학적 가치는 학생들이 수학을 공부할 때 작용하는 심오한 기저로 이에 대한 이해 없이 단순히 인지적 이해 과정이나 정의적 태도로부터 학생들이 어떻게 수학을 학습하는지 연구하는 것은 한계가 있다(Bishop, 1988). 우리나라에서는 아직 정의적 측면의 한 하위 요소 이상으로 가치를 다루지 않고 있으며 이에 대한 연구도 매우 드물다. 본 연구가 학생들이 수학에 대해 가지는 가치에 대해 이해하고 이를 수학 수업에 활용할 수 있는 방안을 찾는 연구에 부족하나마 기여하기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2008). 초등학교 교육과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과. 서울: 대한교과서.
- Ministry of Education, Science, and Technology. (2008). *Commentary of elementary curriculum (IV): Mathematics, science, and practical course*. Seoul: Daehan Textbooks.
- 교육부 (2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호.
- Ministry of Education. (2015). *Korean national mathematics curriculum*.
- 김리나 (2015). 초등학교 교사의 수학 교수 신념 체계 분석. 학교수학 17(4), 593-611.
- Kim, R. (2015). A study on elementary teachers' beliefs about teaching mathematics. *School Mathematics* 17(4), 593-611.
- 김선희, 김부미, 이종희 (2014). 수학 교육과 정의적 영역. 서울: 경문사
- Kim, S. H., Kim, B. M., & Lee, J. H. (2014). *Mathematics education and affective domains*. Seoul: Kyungmoon.
- 김수선, 고상숙 (2015). 과목변경수학교사의 신념에 따른 교수 실제에 관한 연구. 수학교육 논문집 29(3), 373-389.
- Kim, S., & Koh, S. (2015). A study about the practices of teachers who changed the subject to mathematics based on their belief. *Communications of Mathematical Education* 29(3), 373-389.
- 김수진, 김경희, 박지현 (2014). 중학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식 변화가 수학 성취도에 미치는 영향 분석. 교과교육학연구 18(3), 683-701.
- Kim, S. J., Kim, K. H., & Park, J. H. (2014). The effect of mathematics achievement on changes in mathematics interest and values for middle school students. *Journal of Research in Curriculum and Instruction* 18(3), 683-701.
- 권미연, 전평국(1999). 초·중학생들의 수학적 신념형성의 요인 분석: 수학 교실의 사회적 규범을 중심으로. 수학교육 논문집 8, 189-207.
- Gwon, M., & Jeon, P. (1999). Analysing factor of mathematical belief of elementary school students and middle school students. *Communications of Mathematical Education* 8, 189-207.
- 송미영, 임혜미, 최혁준, 박혜영, 손수경(2013). OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2012 결과보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-6-1.
- Song, M., Rim, H., Choi, H., Park, H., & Son, S. (2013). *The OECD Programme for International Student Assessment (PISA): Analyzing PISA 2012 Results*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRE 2013-6-1
- 임혜경, 추신혜, 김정은(2010). 초등 교사의 수학 및 수학 교수-학습에 대한 신념의 변화. 한국초등수학교육학회지 14(1), 103-121.
- Rim, H., Choo, S., & J. Kim. (2010). The Consideration of Elementary Teachers' Beliefs on Mathematics. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 1A(1), 103-121.
- 주영주, 이종희, 김선희(2011). 수학교과에서 남·녀 집단간의 학업적 자기효능감, 흥미, 외적동기 및 학업성취도의 영향력 차이검증. 교과교육학연구 15(4),

- 1019-1041.
- Ju, Y. J., Lee, J. H., & Kim, S. H. (2011). A Comparison study between male and female students on academic self-efficacy, interest, external motivation, and mathematics achievement of high school students. *Journal of Research in Curriculum and Instruction* 15(4), 1019-1041.
- Askew, M., Hodgen, J., Hossain, S., & Bretscher, N. (2010). *Values and variables: Mathematics education in high-performing countries*. London: Nuffield Foundation.
- Broadfoot, P. (2000). Comparative education for the 21st century: Retrospect and prospect. *Comparative Education* 30(3), 357-371.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Halstead, M. (1996). Values and values education in schools. In J. M. Halstead & M. J. Taylor (Eds.), *Values in education and education in values* (pp. 3-14). London: Falmer Press.
- Hofstede, G. (1997). *Cultures and organizations: Software of the mind* (Rev. ed.). New York: McGraw-Hill.
- Lovat, T., & Clement, N. (2008). Quality teaching and values education: Coalescing for effective learning. *Journal of Moral Education* 37(1), 1-16.
- Seah, W. T. (1999). Values in Singapore and Victoria lower secondary mathematics textbooks: A preliminary study. In Y. P. Leong & M. A. K. Clements (Eds.), *Proceedings of the Fourth Annual Conference of the Department of Science and Mathematics Education: Cultural and language aspects of science, mathematics, and technical education* (pp. 389-398). Brunei: Universiti Brunei Darussalam.
- Seah, W. T. (2005). *The negotiation of perceived value differences by immigrant teachers of mathematics in Australia*. Unpublished PhD. dissertation, Monash University, Victoria, Australia.
- Seah, W. T., Atweh, B., Clarkson, P., & Ellerton, N. (2008). Sociocultural perspectives in mathematics teaching and learning. In H. Forgasz, A. Barkatsas, A. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W. T. Seah & P. Sullivan (Eds.), *Research in Mathematics Education in Australasia 2004-2007* (pp. 223-253). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Seah, W. T. (2011). *Study 3 what I find important (in maths learning): Discussion paper*. Unpublished manuscript. Melbourne, Australia.
- White, L. A. (1959). *The evolution of culture*. New York: McGraw-Hill.

An Investigation of What Korean Students Valued with regards to Mathematics and Mathematics Learning: A Study with Sixth and Ninth Graders

Pang, JeongSuk

Korea National University of Education
Chungju, Chungbuk 28173, Korea
E-mail : jeongsuk@knue.ac.kr

Cho, Sooyun

Graduate School of Korea National University of Education
Chungju, Chungbuk 28173, Korea
E-mail : hisooyun@naver.com

Seah, Wee Tiong

Melbourne Graduate School of Education
The University of Melbourne, Victoria 3010, Australia
E-mail: wt.seah@unimelb.edu.au

What an individual values and regards as important has a significant impact on his or her learning. Classroom instruction would be even more effective if what the teacher regards as important in his or her pedagogical practice are aligned with what students regard as important too. Given this background, this study sought to find out what Korean students valued about mathematics and mathematics learning using a questionnaire developed by Seah (2005). The participants were 409 students from Grade 6 and 407 students from Grade 9 in Korea. The results of this study showed that students put the biggest emphasis on ideological aspects of mathematics, specifically rationalism, among mathematical values. The students also valued product, computation, process, exposition, and recalling among values related to the learning of mathematics. A comparative analysis between the two groups of students showed that sixth graders tended to think more positively with regards to each value than ninth graders. On the basis of these results, this paper raises some issues about students' values in mathematics learning. It also suggests that teachers need to consider what students value and regard as important in their mathematics learning to bring about even more effective instruction.

* ZDM Classification : C23

* 2000 Mathematics Classification : 97C20

* Key Words : Values, Valuing, Mathematical values, mathematics educational values, students' perspective, mathematics learning