

## 중학생들의 목표인식과 수학학업성취도 관계에 대한 수학수업요인의 중단매개효과

정희선(성균관대학교 교수)

### I. 서론

목표는 성취하고자 하는 결과나 성취 과정에 대한 내적 표상(Austin & Vancouver, 1996)으로 학생의 목표인식은 미래 학업성취를 예측하는데 중요한 지표로 작용하며, 미래 목표는 학생에게 심리적 안녕 및 행복 감과(Harris, Daniels, & Briner, 2003; Headey, 2008; Cantor, Norem, Niedenthal, Langston, & Brower, 1991) 성공적인 수행에 영향을 미친다(Nurmi, Salmela-Aro, & Koivisto, 2002). 그러므로 교육정책과 학교의 노력을 통해 학생에게 보다 뚜렷한 목표를 세우고 실현해 나가도록 도움을 주는 것은 학생의 개인적 성장뿐 아니라 사회적으로 미래사회에 기여하는 인재로 성장하는 데 매우 의미 있는 일이다(박현정, 2010). 목표는 한 분야에서 지속적으로 전문성을 성장시키는 주요한 심리적 원동력으로 작용한다(Wilcove & Schwerin, 2002; Vansteenkiste, 2004). 목표는 과제에 대한 개인의 내적 동기를 높이고, 더욱 강한 몰입을 유도하고(Judge, 2005), 목표달성을 위한 개인의 수행전략 선택, 그리고 노력과 같은 행동적인 요인에도 직접적인 영향을 미치므로(Locke & Latham, 1990) 특정 분야에서 개인이 전문가로 성장해나가는 동안 그 사람의 목표를 이해하는 것은 중요하다(신중호, 박수원, 이유허, 신상인, 이신형, 2012). 성공한 공학전문가들은 그들만의 높은 목적의식이 존재하고, 그들은 자신이 속한 분야에서 반드시 달성하고자 하는 목표를 매우 의미 있고 중요한 일로 인

식하고 있다는 점에서 공통적인 특성을 보인다(Isaacson, 2011). 이에 따라 본 연구에서는 학생 개인이 가지고 있는 목표인식과 ‘공학’ 분야의 기초가 되는 수학학업성취도의 관계를 구체적으로 살펴보고자 한다.

한편, 교사와 학생간의 상호작용으로 학생들이 필요로 하는 것을 충족시켜주는 교사에 대해서는 학생들의 만족도가 높다(김창일, 유기종, 2015). 수학수업에서도 교사는 학생들과의 상호작용으로 이해를 촉진하고 수업 참여를 높이는 것이 필요하다(Wilson, Cooney, & Stinson, 2005). 교사는 학생들의 수업참여를 높이는 과정에서 학생들과 소통하며 학생들의 사고를 충분히 이해하는 것이 매우 중요하다(김경미, 황우형, 2012). 구성주의 학습자중심 수학수업에서는 학생과 교사의 상호작용을 활성화하는 수업이 중요하기에, 교사가 학생의 인지상태를 잘 파악하여 필요한 부분에 적절한 도움을 주는 것을 강조한다(윤정은, 김도연, 권오남, 2015). 교사가 학생을 대하는 태도와 교사의 수업관련 태도에 대해 학생들이 인지하는 교사태도(강명희, 유영란, 유지원, 2014)는 초등학생에게는 학생의 학업성취에 중요한 영향을 미친다고 한다(김정원, 김병숙, 2004; 황매향, 2006). 그러나 고등학생을 대상으로 한 연구에서는 교사와의 관계가 학업성취에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났고(신중호, 신태섭, 2006), 이는 고등학생은 교사에 대한 인식보다는 자기효능감과 같은 요인으로부터 더 직접적인 영향을 받기 때문이다(강명희, 유영란, 유지원, 2014).

수업태도와 수업만족도·분위기 역시 수업을 담당하는 교사와의 관계와 관련이 있다(김중백, 김남희, 2014; Patrick, Ryan, & Kaplan, 2007). 교사관계 만족도는 자기효능감과 수업태도를 매개로 학업성취에 간접영향을 미치며, 자기효능감도 수업태도를 매개로 하여 학업성취에 간접영향을 미친다(윤미정, 박명희, 유석원, 김경

\* 접수일(2018년 10월 19일), 수정일(2018년 11월 19일), 게재 확정일(2018년 12월 14일)

\* ZDM 분류 : D13

\* MSC2000 분류 : 97D99

\* 주제어 : 목표인식, 수학교사에 대한 인식, 수학수업태도, 수학학업성취도, 중단매개효과

식, 2018). 학습자가 학습목표에 도달하도록 환경을 체계적으로 조정하는 과정이 수업이므로, 그 목적을 달성하기 위해서는 학생의 적극적인 개입이 필요하다(윤미정 외, 2018). 특히, 학생의 수업태도와 국어, 영어, 수학 성취도는 정적 관련성을 보였다(김양분, 김난옥, 2015). 학생의 적극적인 수업태도는 교과흥미, 학업성취, 교사의 수업 등에 긍정적 영향을 준다(김경희, 신진아 2014; 최권, 전민재, 안효영, 진하늘, 도승이, 2013). 이처럼 학생이 어떠한 태도를 가지고 수업에 참여하는가에 따라 학업성취는 달라진다고(곽수관, 2012; 이종학, 김원경, 2011).

이와 같은 내용을 기반으로, 본 연구에서는 중학생들을 대상으로 목표인식, 학교수업에서의 수학수업요인(수학교사에 대한 인식, 수학수업태도) 및 수학학업성취도의 시간흐름에 따른 변화와 변화를 반영한 변인들의 관계를 파악하기 위해 종단분석을 실시하였다. 종단분석의 방법으로 구조방정식을 활용한 잠재성장모형(latent growth modeling)을 활용하고자 한다. 이 방법은 시간적 시점에 따른 변인들의 초기값(intercept)과 변화율(slope)값을 포함하여 측정된 시간구간 내에서 개별표본들의 전체적인 변화패턴의 통계적 유의성을 확인하고, 독립변수와 종속변수의 변화율 간의 인과관계의 분석 및 매개변수를 설정하여 시간적 흐름에 따른 종단매개효과를 함께 분석할 수 있다는 장점이 있어(Preacher, Wichman, MacCallum, & Briggs, 2008) 이를 활용하고자 한다. 구체적으로 언급하면, 서울시 중학생들의 3년간 자료를 분석함으로써, 중학교 전 기간에 걸친 학생들의 목표인식, 학교정규수업에서의 수학수업요인(수학교사에 대한 인식, 수학수업태도) 및 수학학업성취도의 종단적 변화양상을 확인하고, 목표인식의 시간에 따른 변화가 학교정규수업에서의 수학수업요인(수학교사에 대한 인식, 수학수업태도)의 변화를 매개로 하여 수학학업성취도의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 종단적으로 분석하고자 한다.

지금까지 논의된 내용을 토대로 본 연구에서 다룬 연구문제를 다음과 같이 제시한다.

첫째, 시간의 흐름에 따른 목표인식, 수학학업성취도, 학교수업에서의 수학수업요인(수학교사에 대한 인식, 수학수업태도)의 변화패턴은 유의한가?

둘째, 시간의 흐름에 따른 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화율은 목표인식 변화율과 수학학업성취도 변화율과의 관계에 대해 종단매개효과가 유의한가?

셋째, 시간의 흐름에 따른 학교수업에서의 수학수업태도의 변화율은 목표인식 변화율과 수학학업성취도 변화율과의 관계에 대해 종단매개효과가 유의한가?

## II. 이론적 배경

### 1. 목표인식

미래목표의 설정이 학습활동의 참여와 몰입을 많이 이끌어낼 수 있으며(Miller & Bricmann, 2004), 학생의 즉시적인 만족 추구 욕구를 감소시켜 학습과제를 완성하는 가능성을 증가시키는데 중요한 역할을 한다(Bembenutty & Karabenick, 2004). 또한, 미래목표를 설정하고 미래 목표에 다가가는 진로 정보를 평가할 수 있는 학생들은 미래와 현재 간의 관계를 알지 못하는 학생들보다 학습 활동에서 학습동기와 지속성이 높았다(Simons, Dewitte, & Lens, 2004). 더불어, 미래목표 인식의 변화율이 중학생들의 자기조절학습전략의 변화율에 정적으로 유의한 영향을 미친다(문병상, 2012).

한편, 목표인식이 전문성 개발에 중요한 영향을 미치는 요인이라는 점을 고려하여 공학 분야에서 개인이 성취하고자 하는 목표를 다면적으로 측정할 수 있는 타당한 검사가 개발되었다(신종호 외, 2012). 전문성이란 특정 분야에서 보이는 높은 수행 수준(Ericsson & Lehmann, 1999), 혹은 우수한 수행을 가져오는 전문적인 지식 및 기술, 그리고 문제해결능력(Harmon & King, 1986)으로, 전문성에 대한 초기 연구들은 전문가가 가져야 할 능력으로서 해당 분야에 대한 지식, 경험, 문제해결능력을 강조하여 왔으나 Ericsson & Lehman(1999)은 인지적 능력과 기술만으로는 전문성 발달의 구성요소를 설명하기에 충분하지 않는다는 점을 지적하였다. 또한, 전문성의 구성요소로서 인지적 요인들인 동기적 요인, 자아통찰, 사회적 기술, 사회적 인지, 성장 능력과 같은 다양한 요인들이 함께 고려되어야 한다고 주장하였다(Ericsson & Lehman, 1999). 여기서의 연구 결과로 인해 개인의 동기적인 면과 사회적인 면을 전문

성의 구성요소로 반영하게 되었다. 자신의 일에 대한 목표지향성과 성취동기(McClelland, Koestner, & Weinberger, 1989), 그리고 자신이 하는 일에 대한 가치 부여(오현석, 2006)와 같은 특성들은 전문가들의 동기적 혹은 정의적 특성으로 제안되는 요소이다. 전문가들의 정의적 특성 가운데 자신이 속한 분야에서 반드시 성취하고자 하는 목표는 지속적인 전문성 개발을 위한 노력에 매우 중요한 영향을 미치는 요인이다(신중호 외, 2012). 특히, 자신의 분야에서 수많은 어려움을 극복하도록 만든 높은 목적의식을 가지고 있으며, 이를 반드시 달성하고자 하는 바를 매우 의미 있고 중요한 일로 인식하고 있는 모습이 성공한 공학전문가들의 공통된 특성으로 나타난다(Isaacson, 2011). 공학 분야의 사회적 영향력을 고려할 때, 공학전문가의 체계적인 양성은 우리 사회에 유용한 발전을 가져다 줄 것이다. 그러므로 공학전문가들의 공통된 목표의 구체적 특성을 이해하는 것은 전문가 개인뿐만 아니라 사회 발전에 도움이 될 수 있는 중요한 주제가 될 수 있다.

이에 본 연구에서는 중학생들의 목표인식과 공학 분야의 기반이 되는 수학학업성취도의 관계를 다른 변인들과의 관계와 시간의 흐름에 따른 종단적 분석을 통해 다각적으로 이해하고자 한다.

## 2. 수업요인과 학업성취도와의 관계

본 연구에서는 수업요인을 교사에 대한 인식과 수업 태도로 구분하였다. 우수한 학생일수록 교사의 열성적인 수업 활동을 더욱 긍정적으로 인식한다(도승이, 김성식, 김현철, 손수경, 2012). 교과지식이란 교사의 전문성을 나타내는 한 부분으로서, 교수학습을 효율적으로 만들어가는 중요한 요소이며(황혜정, 2017), 교사의 교과 지식이 수업 중 학생과의 상호작용을 강화하는데 도움을 주고, 학업성취 및 학생을 평가하는데도 중요한 역할을 한다(황진연, 신보미, 2016). 교사가 지녀야 할 필수 요소 중 하나가 학습자에 대한 이해이며(Steffe, 1991), 학생들의 수준에 맞는 수업을 위해 교사는 학생을 잘 이해해야 한다고 하였다(차인숙, 2006; 황혜정, 2017). 교사의 학생에 대한 기대란 학생들의 미래의 학업성취나 행동에 대해 추론하는 것을 말하며, 학생들의 학습 참여와 학업성취에 적극적인 학습과 학업성취에 대한

교사의 긍정적 기대가 긍정적인 영향을 준다(한희진, 양정호, 2017). 최근 연구에서는 학교수업에서 수학교사에 대한 인식을 기반으로 하는 고등학생들의 잠재프로파일 유형을 긍정, 부분긍정, 중간, 부정, 극부정의 5개의 이질적인 집단으로 구분하였고, 개인(성별, 계열, 자아개념, 탄력성, 자기평가, 진로성숙도), 학교(교우관계, 학교 교사관계), 부모(정서적관계, 학업적관계) 요인이 각 집단에 미치는 영향력에 대해 다항로지스틱 회귀분석을 실시하여 검증하였다(고동현, 정희선, 2018).

수업태도는 수업을 담당하는 교사와의 관계와 관련이 있다(김종백, 김남희, 2014; Patrick et al., 2007). 학생의 적극적인 수업태도는 학업성취, 교사의 수업 등에 긍정적 영향을 주며(최권 외, 2013), 교과흥미에도 정적인 관계를 보인다(김경희, 신진아, 2014). 고동현과 정희선(2018)은 학교수업에서 수학교사에 대한 인식을 기반으로 하는 고등학생들의 잠재프로파일 유형별 집단의 수학수업태도와 학업성취도의 차이를 분산분석에 의해 분석하였다. 결과적으로 잠재프로파일 5가지 유형에 따라 미치는 영향 요인과 특성에 차이가 존재하므로 수학교수업에서 학생과 교사 간의 원활한 상호작용과 수학교수학습의 효율성을 위해 학생들의 특성을 충분히 고려한 수학수업이 이루어져야 할 필요성을 주장하였다(고동현, 정희선, 2018).

## III. 연구방법

### 1. 연구대상

연구 참여자는 서울특별시교육연구정보원에서 실시한 1차년도(2010년), 2차년도(2011년), 3차년도(2012년)의 3개년도(중1, 중2, 중3) 동안의 서울교육중단연구(SELS) 패널 학생들의 자료를 활용하였다. 서울시 각 지역교육청 소속 사립 및 공립학교 370개교(사립:108개교, 공립:262개교)를 대상으로 각 지역교육청을 층으로 하고 학교를 집락으로 하여 각 층별로 1차적으로 학교를 추출하고 추출된 학교에서 2개 학급을 추출하는 층화2단계집락추출을 실시하였다(박현정, 2010). 패널자료는 일반적으로 결측치가 많기 때문에 비교적 명확하게 분석 결과를 해석하기 위해, 특히, 매개효과 검증을 위한 부트스트래핑(bootstrapping) 사용을 고려하여 최대

응답자료를 사용하고자 하였다. 결측치들에 대해서 해당항목 응답표본들의 평균값으로 결측값을 대체하는 분석방법은 필요한 분석을 가능케 하면서도 변인 간 선형 관계에는 영향을 주지 않기 때문에(홍세희, 2017), 이러한 결측값 대체방법이 본 연구에서 사용하는 데 큰 문제가 없고 적합한 것으로 판단하여, 총 4163명의 자료를 분석하였다. 인구통계학적 특성을 살펴보면, 1차 전체 4163 명 중 남학생이 2259 명(54.3%) 여학생이 1899 명(45.6%), 무응답 5명(0.1%)이다.

2. 측정도구

1) 목표인식, 수학교사에 대한 인식, 수학수업태도

학교수업에서 목표인식과 수학학업성취도의 관계에 대한 수학수업요인(수학교사인식, 수학수업태도)의 잠재성장모형을 이용한 종단적 매개효과를 분석하기 위해 SELS 1차, 2차, 3차년도 학생설문지를 사용하였다. 목표인식의 문항들은 Steger, Frazier, Oishi & Kaler(2006)가 개발한 삶의 의미 척도 문항들을 참조하여 작성되었으며, 학생들의 목표인식에 대한 평가를 구체적으로 수행하기 위해 학생들이 가지고 있는 목표의 구체성, 목표를 이루기 위한 노력 정도를 반영하는 참여도, 그리고 이 과정에서 학생들이 느끼는 사회적 지지 및 공헌이라는 세 영역으로 세분화하여 대표하는 6 문항으로 구성되었다(박현정, 2010). 중학생들은 자신의 미래에 대한 목표의식이 어느 정도 높은 것으로 나타나지만 초등학생들에 비해 목표인식이 다소 낮게 나타나며, 이는 중학생들이 좀 더 현실적인 제약을 깨닫게 되기 때문에 자신의 목표를 수정해야 하는 상황을 반영한 것은 아닌지 추가적인 연구의 필요성을 제시하였다(박현정, 2010). 또한, 학생들이 목표의식 문항 중에서 ‘우리 선생님은 내 미래 목표를 잘 알고 긍정적으로 생각하신다’ 항목에 가장 낮은 수준으로 응답하여, 학생들이 자신의 장래 목표를 교사와 이야기하고 이에 대해 긍정적인 피드백을 받는 경우가 많지 않은 것으로 판단하고 향후 교사의 학생 진로지도에 있어서 보완의 필요성을 강조하였다(박현정, 2010).

학교정규수업에서의 수학수업요인으로 학생 본인의 수학교사에 대한 인식과 수학수업태도로 구분하였다. 수학교사에 대한 인식은 수업열성, ‘교과지식’, ‘적절한

수준의 교수’, ‘학생 학습에 대한 기대’, ‘성취기대’, ‘과제 검사’, ‘학생의 수준이해’의 7개의 항목을 바탕으로 조사되었고, 7문항(예: 수업열성, 교과지식풍부 등)으로 구성 되어 있다.

학생 본인의 수학수업태도는 수업에 대한 집중, 수업에 대한 적극적 참여, 숙제에 대한 성실성, 수업내용 복습, 수업내용 예습에 대해 5문항으로 조사되었으나, 수학수업태도는 (수업에 대한 집중, 수업에 대한 적극적 참여, 숙제에 대한 성실성) 3문항으로 구성하였다. 그 외에, 수업에 대한 예습, 복습은 학교 수학수업 중에 이루어지는 것이 아니라고 판단하여 생략하였다.

목표인식, 수학수업태도, 수학교사에 대한 인식은 모두 5점 Likert 척도(1=‘전혀 그렇지 않다’, 5=‘매우 그렇다’)로 측정되었다. 각 문항들을 [표 1]에서 제시하였다. 각 연차별 변인들의 하위요인의 총합을 사용하였고, 각 변인들의 연차별 신뢰도는 [표 2]과 같다.

[표 1] 목표인식, 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식, 수학수업태도의 문항 구성 내용

[Table 1] Factors for goal perception, perceptions about mathematics teachers and mathematics classroom attitude

영역	하위영역	문항
목표 인식	분명한 성취 목표 존재	나에게는 꼭 이루고 싶은 분명한 목표가 있다.
	목표 달성을 위한 구체적 방법 인지	나는 목표를 이루기 위해 어떻게 해야 하는지 알고 있다.
	목표 달성을 위한 노력	나는 목표를 이루기 위해 열심히 노력하고 있다.
	현재의 공부 목표 달성에 도움	내가 하는 공부는 내 미래목표를 이루는데 도움을 줄 것이다
	목표에 대한 교사의 인지 및 긍정적 평가	우리 선생님은 내 미래 목표를 잘 알고 긍정적으로 생각하신다.
	목표 달성의 사회적 가치	내 미래 목표가 이뤄진다면 사회공헌도 할 수 있다고 생각한다
수학 교사 인식	수업열성	수업을 열심히 하신다.
	교과지식	담당 교과에 대한 지식이 많으시다.
	적절한 수준의 교수	수업 내용을 알기 쉽게 잘 가르치신다.
	학생 학습에 대한 기대	학생들이 열심히 공부하기를 원하신다.
	성취기대	학생들의 높은 성취 수준을 기대하신다.
	과제검사	과제를 꼼꼼하게 검사하신다.
수학 수업 태도	학생의 수준 이해	학생들이 수업 중 얼마나 잘 이해하고 있는지 확인하신다.
	수업집중	수업시간에 집중한다.
	수업에 적극 참여	수업시간에 적극적으로 참여한다.
	숙제에 대한 성실성	숙제를 꼬박꼬박 한다.

[표 2] 연구변인들의 신뢰도

[Table 2] Reliability of research factors

변인	1차		2차		3차	
	신뢰도	항목수	신뢰도	항목수	신뢰도	항목수
목표인식	0.871	6	0.869	6	0.868	6
수학교사인식	0.895	7	0.909	7	0.922	7
수학수업태도	0.815	3	0.849	3	0.891	3

2) 수학학업성취도

서울교육중단연구에서는 수직척도 개발을 실시하여 서로 다른 학년의 성취도 검사를 동일한 척도 위에 배치하여 상호 비교할 수 있게 함으로써, 학생들이 해마다 어느 정도 성장하고 있는지를 파악할 수 있게 하였다(지은림, 이윤선, 2012). 서울교육중단연구의 수직척도 점수는 학생들의 정의적, 신체적, 가정 변인이나 학교 변인들과 함께 학생들의 학업성취가 어떠한 역동적 관계에 의해 발달할 수 있는지를 알아볼 수 있게 하고, 교육정책들이 학생 발달에 어떻게 영향을 미칠 수 있는지에 대한 장기적 효과성도 파악할 수 있게 하였다(지은림, 이윤선, 2012). 본 연구의 수학학업성취도는 이러한 점을 고려하여 서울교육중단연구의 수학수직척도 점수를 사용하였다.

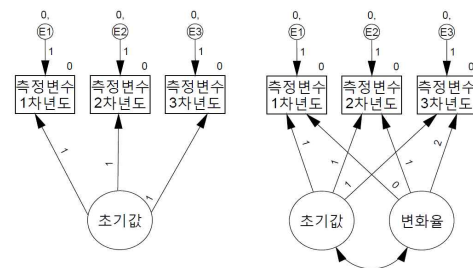
3. 분석방법

본 연구에서는 연구문제의 검증을 위해 다음과 같은 분석방법을 사용하였다. 먼저 각 변인들에 대해 연구대상자들이 응답한 유효값들과 평균결측 대체방법에 의한 측정값들의 평균과 표준편차 분석을 동시에 실시하였고, 이후의 분석들은 모두 평균결측 대체방법에 의한 측정값들을 사용하였다. 둘째, 각 변인들의 관계를 알아보기 위해 상관분석을 실시하였고, 신뢰성을 동시에 검증하고자 변인들의 배후문항들에 대한 Cronbach's  $\alpha$  테스트는 각 회차별로 실시하였다. 각 변인들의 평균, 표준편차, 상관분석 및 신뢰성 검증에는 SPSS Statistics 25을 사용하였다. 셋째, 각 변인들의 무선모형과 선형변화 모형을 분석하였다. 넷째, 목표인식과 수학학업성취도의 관계에서 수학교사인식의 매개효과와 수학수업태도의 매개효과를 각각 분석하였다. 특히, 목표인식의 변화와 수학학업성취도의 변화 관계에 수학교사인식의 변화의 매개효과와, 수학수업태도의 변화의

매개효과를 중점적으로 분석하였다. 모형의 적합도 판정을 위해 TLI와 CFI가 .90 이상인 경우는 매우 적절한 적합도로 평가RMSEA의 경우는 .05보다 작을 때 매우 좋은 적합도로 평가하며, .08까지도 비교적 좋은 적합도로 평가한다.(김진호, 홍세희, 추병대, 2007; MacCallum & Hong, 1997). 무선모형과 선형모형, 중단적 매개효과분석을 위해 Amos 24를 사용하였다.

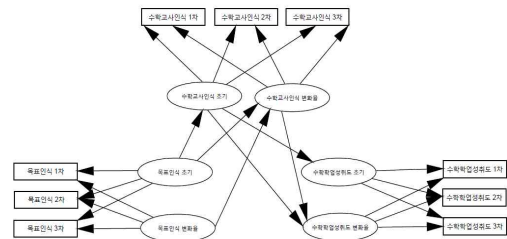
4. 연구모형

본 연구에서 수행된 연구모형들을 다음과 같이 제시하였다.



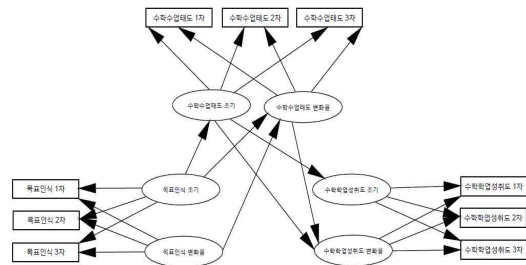
[그림 1] 무선모형 및 선형모형

[Fig. 1] Stationarity model and linear model



[그림 2] 연구모형 1

[Fig. 2] Research model 1



[그림 3] 연구모형 2

[Fig. 3] Research model 2

### IV. 결과 분석 및 논의

#### 1. 기술통계

연구문제의 검증을 위해, 본 연구에서 3차 조사에 걸쳐 조사된 변인들의 상관관계를 분석하였고, 그에 대한 평균, 표준편차 및 상관행렬을 [표 3]에 정리하였다. 상관관계 분석에서 각 시점별로 목표인식과 수학교사인식 및 수학교사인식과 수학교사인식과의 관계는 3차 조사에 걸쳐 수학교사인식 또는 수학교사인식보다 다소 소극적이지만 전체적으로 정적인 상관관계의 흐름을 보여주고 있다. 또한, 수학교사인식, 수학교사인식 및 수학교사인식의 관계도 긍정적인 관련성이 있는 것으로 나타났다.

[표 3] 변인들의 평균과 표준편차 및 상관관계(N=4163)

[Table 3] Descriptive statistics(numbers of students, means, standard deviations) and correlations

변인	N	평균	표준편차	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.수학교사인식 1차	4163(4130)	547.16(547.12)	41.96(41.85)	1											
2.수학교사인식 2차	4163(4135)	546.61(546.61)	40.93(40.79)	.687**	1										
3.수학교사인식 3차	4163(4133)	547.4(547.41)	47.19(47.12)	.305**	.335**	1									
4.목표인식 1차	4163(4121)	21.76(21.76)	4.89(4.87)	.183**	.197**	.099**	1								
5.목표인식 2차	4163(4102)	21.33(21.32)	4.58(4.56)	.155**	.190**	.073**	.490**	1							
6.목표인식 3차	4163(4135)	21.48(21.48)	4.57(4.56)	.156**	.183**	.091**	.387**	.471**	1						
7.수학교사인식 1차	4163(4131)	28.01(28.01)	5.4(5.4)	.195**	.168**	.062**	.308**	.188**	.156**	1					
8.수학교사인식 2차	4163(4117)	26.97(26.98)	5.67(5.65)	.165**	.202**	.071**	.223**	.255**	.185**	.284**	1				
9.수학교사인식 3차	4163(4139)	26.81(26.81)	5.59(5.58)	.145**	.142**	.069**	.190**	.189**	.278**	.216**	.265**	1			
10.수학교사인식 1차	4163(4133)	10.84(10.84)	2.65(2.64)	.370**	.339**	.146**	.412**	.275**	.237**	.475**	.239**	.189**	1		
11.수학교사인식 2차	4163(4109)	10.74(10.74)	2.85(2.83)	.351**	.392**	.156**	.293**	.358**	.260**	.224**	.443**	.212**	.439**	1	
12.수학교사인식 3차	4163(4151)	10.56(10.56)	2.93(2.92)	.348**	.367**	.166**	.259**	.281**	.338**	.204**	.249**	.444**	.398**	.475**	1

( ): 유효값, \*\*: 상관관계가 0.01 수준에서 유의합니다(양측).

#### 2. 변인들의 선형성 검증

본 연구의 첫 번째 연구문제로 변인들의 각 시점에 서의 평균 초기값(intercept)과 3차례 시점과 시간의 흐름에 따른 변화율이 유의한지를 검증하는 과정이다. 선형모형으로 판단할지에 대한 검증은 변화율(slope)의 분산(variance)이 유의한지가 가장 큰 요인이며, 변화율의 평균값, 무선모형과 선형모형 간의 자유도 변화( $\Delta df$ )에 대한 적합도 변화( $\Delta \chi^2$ )의 유의성과 모형 적합도의 변화 등을 비교하여 판단한다(홍세희, 2017; Preacher et al., 2008).

무선모형은 초기값(intercept)과 측정치(indicator)의

모수(parameter)를 1로 고정하여 시점을 고려하지 않는 비성장 모형이고, 선형모형은 시간의 변화에 비례하여 성장하거나 감소하는 것을 가정하는 것이다(김진희, 2017). 본 연구에서는 조사가 2010년부터 2012년까지 1년 간격으로 3차에 걸쳐 이루어졌으므로, 선형모형의 계수를 시간 측정 간격으로 요인계수를 고정하여, 1차 조사를 시작으로 1년 간격으로 0, 1, 2로 시점을 정하였다. 무선모형과 선형모형의 비교와 요인계수에 대한 것은 [그림 1] 같다. 초기값과 변화율의 절편(intercept)과 평균(mean) 및 분산(variance)값은 추정하도록 하고, 각 측정치(indicator)의 절편은 0으로 제약하고, 오차의 평균은 0으로 고정하고 오차분산은 추정한다(홍세희, 2017; Preacher et al., 2008).

결과적으로 무선모형은 측정시점에 따라 변화가 없다는 것을 가정한 것이며, 선형모형은 시간적 흐름에 따라 변화하는 것을 가정한 것으로 변화율에 대한 모수에 시간코딩을 한 후 무선모형과의 비교를 통해 학생 개인들의 변화가 존재하는 지를 평가하는 과정이다(정효채, 석진홍, 박우성, 2013). [표 4]에서 본 연구에 사용된 변인들의 선형성을 검증한 결과를 정리하였다.

#### 1) 목표인식의 선형성

목표인식의 무선모형 초기값의 평균은 21.525이고, 분산은 9.743로 둘 다  $p < .001$  수준에서 유의하였고 모형의 적합도에서 RMSEA=0.072, CFI=0.945, TLI=0.972

[표 4] 변인들의 선형성 검증  
[Table 4] Linear model fit statistics for factors

변인	모형	평균(SE)	분산(SE)	공분산(SE)	$\chi^2$	df	$\Delta\chi^2$	$\Delta df$	TLI	CFI	RMSEA
목표인식	무선 초기값	21.525(0.057)***	9.743(0.308)***		135.982	6			0.972	0.945	0.072
	선형 초기값	21.664(0.073)***	13.138(0.642)***		24.107	1	111.885***	5	0.971	0.99	0.075
	변화율	-0.137(0.04)***	1.721(0.294)***	-2.268(0.356)***							
수학학업성취도	무선 초기값	547.048(0.529)***	805.358(26.091)***		1220.339	6			0.81	0.62	0.221
	선형 초기값	547.119(0.649)***	1744.784(58.176)***		1.544	1	1218.795***	5	0.999	1	0.011
	변화율	-0.074(0.388)	307.067(24.038)***	-572.073(34.236)***							
수학교사인식	무선 초기값	27.268(0.061)***	7.695(0.36)***		174.97	6			0.887	0.774	0.082
	선형 초기값	27.889(0.08)***	10.694(0.953)***		23.413	1	151.557***	5	0.91	0.97	0.073
	변화율	-0.606(0.053)***	1.945(0.487)***	-2.088(0.571)***							
수학수업태도	무선 초기값	10.712(0.034)***	3.413(0.11)***		116.85	6			0.975	0.95	0.067
	선형 초기값	10.852(0.039)***	3.487(0.211)***		0.951	1	115.899***	5	1	1	0
	변화율	-0.141(0.024)***	0.536(0.107)***	0.213(0.121)							

p\* < 0.05, p\*\*\* < 0.01, p\*\*\* < 0.001

를 보였다. 목표인식의 선형모형에서 초기값 평균은 21.664이고, 초기값의 분산도 둘 다 13.138로 p < .001 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 변화율의 평균은 -0.137, 변화율의 분산도 1.721으로 모두 p < .001 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 무선모형과 선형모형 간 비교에서도 자유도 5의 변화에 대한  $\chi^2$  (chi-square)의 변화량이 111.885으로 p < .001 수준에서 유의하였고 RMSEA와 TLI는 0.075과 로 0.971로 무선모형과 유사하고, CFI의 모형적합도 지수도 0.99로 향상되어 목표인식의 선형성을 검증할 수 있다. 이는, 목표인식이 초기값 21.664에서 매 시점마다 0.137만큼 낮아지는 변화율을 보이고 있다. 목표인식 변화율의 분산값도 유의하므로 목표인식의 시점별 변화율의 개인 간의 차이가 있다고 이해할 수 있다. 초기값과 변화율의 공분산은 음(-)의 관계를 나타내는 것이 대체로 일반적이며(홍세희, 2017), 이에 대한 의미는 초기값이 높은 학생들은 시간이 흐름에 따라 변화율이 작아지는 반면, 초기값이 낮은 학생들은 시간이 흐름에 따라 변화율이 커지는 형태를 보인다고 할 수 있다.

2) 수학학업성취도의 선형성

무선모형에서 초기값의 평균은 547.048이고, 분산도 805.358으로 둘 다 p < .001 수준에서 유의하였고 RMSEA=0.221, CFI=0.62, TLI=0.81를 나타냈다. 선형모형에서 변화율의 평균은 -0.074로 유의하지 않았으나 분산은 307.067로 p < .001 수준에서 유의한 것으로 나타나 개인 간의 기울기 차이는 통계적으로 유의한 것으로

나타났다. 무선모형과 선형모형간의 비교에서도 자유도 5의 변화에 대한  $\chi^2$  (chi-square)의 변화량이 1218.795로 p < .001 수준에서 유의하였다. 선형모형 적합도에서 RMSEA=0.011, CFI=1, TLI=0.999로 나타나 모형적합도 지수가 향상되므로 수학학업성취도의 선형성이 있는 것으로 판단하여 선형모형의 적합성을 검증하였다. 즉, 수학학업성취도는 통계적으로 유의하지는 않지만 1년이 지나는 시점마다 수학학업성취도가 0.074만큼 낮아지는 변화를 보이고 있다. 반면 변화율의 분산값은 유의하므로 수학학업성취도의 시점별 변화율은 개인 간의 차이가 있음을 나타내며 변화율을 고려하는 선형모형으로 판단할 수 있다(홍세희, 2017). 목표인식과 마찬가지로 수학학업성취도의 초기값과 변화율의 공분산은 음(-)의 관계를 나타내므로, 초기값이 높은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 작아지고, 초기값이 낮은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 커진다고 볼 수 있다.

3) 수학교사인식의 선형성

다음은 수학교사인식의 선형성 검증결과는 [표 4]에서 보듯이 수학교사인식의 무선모형 초기값의 평균은 27.268이고, 분산도 7.695로 둘 다 p < .001 수준에서 유의하였고 RMSEA=0.082, CFI=0.774, TLI=0.887를 보였다. 선형모형에서 초기값 평균은 27.889, 초기값의 분산도 10.694로 둘 다 p < .001 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 변화율의 평균은 -0.606, 변화율의 분산도 1.945으로 둘 다 p < .001 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 모형 간 비교에서도 자유도 5의 변화에 대한  $\chi^2$

(chi-square)의 변화량이 151.557으로  $p < .001$  수준에서 유의하였고 RMSEA는 0.073로 CFI와 TLI의 모형적합도 지수도 각각 .97, .91로 향상되어 수학교사인식의 선형성을 확인할 수 있었다.

이를 해석해 보면, 수학교사인식은 초기값 27.889에서 매시점마다 0.606만큼 낮아지는 변화율을 보이고 있다. 그리고 변화율의 분산값도 유의하므로 수학교사인식의 시점별 변화율의 학생들 개인 간 차이가 있음을 확인할 수 있다. 초기값과 변화율의 공분산은 음(-)의 관계를 나타내므로, 역시 초기값이 높은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 작아지는 반면, 초기값이 낮은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 커지는 형태를 보였다.

#### 4) 수학수업태도의 선형성

마지막으로 수학수업태도의 선형성 검증결과인테 [표 4]에서 수학수업태도의 선형모형에서 초기값 평균은 10.852, 분산은 3.487으로 둘 다  $p < .001$  수준에서 유의한 것으로 나타났다. 변화율의 평균은 -0.141, 분산은 0.536로 둘 다  $p < .001$  수준에서 유의한 것으로 나타났다. 무선모형과 선형모형 간 비교에서도 자유도 5의 변화에 대한  $\chi^2$ 의 (chi-square)변화량이 115.899로  $p < .001$  수준에서 유의하였고 선형모형의 RMSEA=0, CFI=1, TLI=1로 무선모형보다 유의하게 향상되어 수학수업태도의 선형성을 확인하였다.

수학수업태도의 선형성 검증결과를 보면, 수학수업태도는 초기값 10.852에서 매 시점마다 0.141만큼 낮아지는 변화율을 보이고 있다. 이 변화율의 분산값도 유의하여 수학학업성취도의 시점별 변화율이 학생들 개인 간 차이가 있음을 확인할 수 있다. 초기값과 변화율의 공분산은  $p < 0.1$  수준에서 유의하게 나타났으며, 음(-)의 관계를 나타내므로, 역시 수학수업태도의 초기값이 높은 학생은 시간이 지날수록 변화율이 작아지는 반면, 수학수업태도의 초기값이 낮은 학생은 시간이 지남에 따라 변화율이 커지는 형태를 보인다. 개인간의 기술기 차이가 통계적으로 유의한 경우, 그 다음으로 연구자가 고려해야 할 중요한 연구주제는 개인 간 기술기의 차이를 설명할 수 있는 독립변인(predictor)을 밝히는 것이다(Singer & Willett, 2003).

본 연구에서도 변인들의 초기값과 변화율값의 분산이 통계적으로 유의한 것으로 나타나므로 각 변인의 개인 간 변화율의 차이를 만드는 변인들의 관계를 정하고 각 변인들 간의 변화율의 관계를 검증하는 과정이 필요하다. 따라서 본 연구의 다음 연구문제에서는 목표인식의 변화율이 수학교사인식 변화율과 수학수업태도의 변화율에 영향을 미치며, 수학교사인식의 변화율과 수학수업태도의 변화율은 수학학업성취도의 변화율에 영향을 미치는 직접 관계를 정하였고, 다음으로 수학교사인식 변화율과 수학수업태도 변화율의 중단매개효과 관계를 각각 정하였다. 즉, 목표인식과 수학교사인식, 수학수업태도, 수학학업성취도의 시간의 흐름에 대한 잠재성장모형을 정하여, 목표인식의 변화율과 수학학업성취도의 변화율의 관계에 있어서 수학교사인식의 변화율과 수학수업태도 변화율의 중단매개효과를 각각 검증하고자 한다.

#### 3. 잠재성장모형을 활용한 매개효과 검증

본 연구에서는 구조방정식의 잠재성장모형을 활용하여 각 변인의 초기값과 변화율의 경로관계 분석을 통해 목표인식의 시간에 따른 변화율이 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화율 또는 수학수업태도 변화율을 매개로 하여 수학학업성취도의 변화율에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 조사하였다. 수학교사인식 변화와 수학수업태도 변화의 중단적 매개효과를 분석하는 방법으로 2,000회의 부트스트래핑을 실행하여 목표인식 변화율 → 수학교사인식 변화율 → 수학학업성취도 변화율의 인과관계에서 수학교사인식 변화율에 대한 95%의 신뢰도 수준에서 간접효과 유의성을 검증하였다. 같은 방법으로, 목표인식 변화율 → 수학수업태도 변화율 → 수학학업성취도 변화율의 인과관계에서 수학수업태도 변화율에 대한 매개효과 검증을 위해 2,000회의 부트스트래핑을 실행하여 95%의 신뢰도 수준에서 간접효과 유의성을 검증하였다.

일반적으로 간접효과 계수의 유의성 판단을 위해 소벨검증(sobel test)을 사용하지만, 이 방법은 간접효과 계수가 정규분포를 따른다고 가정할 수 있을 때 사용 가능하다. 그러나 실제 분포의 정규성을 확인할 수 없다는 한계가 있어(Shrout & Bolger, 2002), 부트스트래핑



수행을 실시하여 간접효과의 유의성을 신뢰구간 95% 수준에서 분석하였다. 본 연구모형에서의 수학교사인식 변화율(수학수업태도의 변화율)의 간접효과는 목표인식 변화율 → 수학교사인식 변화율(수학수업태도 변화율)의 직접효과(a)와 수학교사인식 변화율(수학수업태도 변화율) → 수학학업성취도 변화율 직접효과(b)간의 곱으로 구해진다. 부트스트래핑으로 얻어지는 간접효과의 범위가 0을 포함하지 않는다면 간접효과의 영가설( $H_0: ab=0$ )은 기각되어 수학교사인식 변화율(수학수업태도 변화율)의 매개효과를 검증할 수 있다(홍세희, 2017).

#### 1) 잠재성장모형의 경로계수

변인들 간의 초기값, 변화율값의 관계에 대한 중단매개효과 분석모형은 [그림 2, 3]의 잠재성장모형을 연구모형으로 정하여, [표 5, 8]에 연구모형에 대한 적합성을 검증하였다. 연구모형 1은 TLI=.964, CFI=.976, 그리고 RMSEA=.043으로 좋은 적합성을 나타냈으며, 연구모형 2도 TLI=.954, CFI=.969, 그리고 RMSEA=.057으로 모형의 적합성을 검증하였다. 또한 [표 6, 9]에서 본 연구의 변인들 간의 초기값, 변화율값의 관계에 대한 잠재성장모형 경로계수 분석결과를 정리하여 요약하였다.

먼저 본 연구에서 설정한 직접효과에 대한 관계를 검증한 결과는 다음과 같다. 목표인식의 변화율에서 수학교사인식의 변화율로의 경로계수=0.57, 표준화 경로계수=0.761( $p<.001$ )로 유의한 것으로 나타나 시간이 지남에 따라 목표인식의 변화율이 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화율값에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 검증되었다. 두 번째로, 수학교사인식의 변화율에서 수학학업성취도 변화율로의 경로계수=1.537, 표준화 경로계수=0.105( $p<.001$ )로 유의하게 나타나므로 시간이 지남에 따라 학교수업에서 수학교사인식의 변화율이 수학학업성취도의 변화율에 긍정적 영향을 미치는 것으로 검증되었다. 이와 같은 두 가지 검증을 통해 먼저 학생들이 시간이 지남(3회차의 시점)에 따라 목표인식의 변화속도가 높을수록 수학교사인식의 변화가 긍정적으로 높아진다는 점을 확인할 수 있었고, 시간이 지남에 따라 학생들이 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화속도가 높아질수록 수학학업성취도의 변화율도 긍정적으로 변한다는 점을 알 수 있었다. 추가적으로 변

인들 간의 다른 관계를 보면, 목표인식의 초기값은 수학교사인식의 초기값에 긍정적인 효과(경로계수=0.537, 표준화계수=0.655( $p<.001$ ))를 미치는 것으로 나타났다. 반면 목표인식의 초기값과 수학교사인식 변화율의 관계(경로계수=0.025, 표준화계수=0.081( $p=.273$ ))는 비록 유의미하지 않았지만, 목표인식의 초기값이 높은 학생은 수학교사인식의 변화율 증가세에 미미하게 긍정적 영향을 미친다고 보여진다.

한편 수학교사인식의 초기값은 수학학업성취도 초기값에 유의하게 긍정적인 영향을 미치는 것(경로계수=4.869, 표준화계수=0.366( $p<.001$ ))으로 나타났다. 또한 수학교사인식의 초기값과 수학학업성취도 변화율 간의 관계는 경로계수=-0.741, 표준화계수=-0.137( $p<.001$ )로 유의하게 나타났고, 이는 수학교사인식의 초기값이 높은 경우 수학학업성취도 변화율이 작아질 가능성이 있는 것으로 이해할 수 있다. 즉, 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 초기값이 높은 학생이 수학학업성취도의 성장속도가 다소 느려질 가능성이 있다고 볼 수 있다.

같은 방법으로, 목표인식의 변화율에서 수학수업태도의 변화율로의 경로계수=0.368, 표준화 경로계수=0.842.761( $p<.001$ )와 수학수업태도의 변화율에서 수학학업성취도 변화율로의 경로계수=4.193, 표준화계수=0.175( $p<.001$ )가 유의하게 나타나, 시간이 지남에 따라 목표인식의 변화율이 학교수업에서의 수학수업태도의 변화율에 그리고 시간이 지남에 따른 수학수업태도의 변화율이 수학학업성취도의 변화율에 각각 긍정적인 영향을 미치는 것으로 검증되었다. 즉, 학생들이 시간이 지남(3회차의 시점)에 따라 목표인식의 변화속도가 높을수록 수학수업태도의 변화가 긍정적으로 높아지고, 시간이 지남에 따라 학교수업에서의 수학수업태도의 변화속도가 높아질수록 수학학업성취도의 변화율도 긍정적으로 변한다는 점을 알 수 있었다. 다른 변인들 간의 관계를 보면, 목표인식의 초기값은 수학수업태도의 초기값에 긍정적인 효과(경로계수=0.328, 표준화계수=0.653( $p<.001$ ))를 미치는 것으로 나타났다. 또한 목표인식 초기값과 수학수업태도 변화율의 관계(경로계수=0.041, 표준화계수=0.238( $p<.001$ ))에서, 목표인식의 초기값이 높은 학생은 수학수업태도의 변화율 증가세에 유

의하게 긍정적 영향을 미친다고 볼 수 있다.

한편 수학수업태도의 초기값은 수학학업성취도 초기값에 긍정적인 영향을 미치는 것(경로계수=11.727, 표준화계수=0.551( $p < .001$ ))으로 나타났다. 또한 수학수업태도의 초기값과 수학학업성취도 변화율 간의 관계는 경로계수=-2.11, 표준화계수=-0.26( $p < .001$ )로 유의하게 나타났다. 수학수업태도의 초기값이 높은 경우, 수학학업성취도 변화율이 작아질 가능성이 있는 것으로 이해할 수 있다. 즉, 학교수업에서의 수학수업태도의 초기값이 높은 학생이 수학학업성취도의 성장속도가 다소 느려질 가능성이 있다고 볼 수 있다.

## 2) 수학수업요인의 매개효과

다음은 본 연구의 연구문제 중 수학교사인식 변화율과 수학수업태도 변화율의 종단적 매개효과에 대한 것이다. 즉, 3차 조사에 의한 시간의 변화에서 수학교사인식의 변화율과 수학수업태도의 변화율은 학생의 목표인식의 변화율과 수학학업성취도의 변화율 간의 관계에 긍정적인 매개효과를 지속적으로 주는가에 대한 것이다. 수학교사인식 변화율의 매개효과 유의성 검증은 위해 부트스트래핑을 실시하여 목표인식 변화율 → 수학교사인식 변화율 → 수학학업성취도 변화율 간의 관계에 대한 간접효과의 유의성을 검증하였다. 부트스트래핑 횟수는 일반적으로 2,000회 정도면 효과적인 것으로 알려져 있고 부트스트랩(bootstrap)의 수를 무한히 적용하지 않았기 때문에 발생하는 편의(bias)를 고려하여 Bias-corrected 범위를 대상으로 신뢰구간 95% 수준으로 분석하였다(홍세희, 2017). [표 7]에서 보듯이 목표인식 변화율 → 수학교사인식 변화율 → 수학학업성취도 변화율에 이르는 간접효과의 계수는 0.876이며 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩(bootstrap) 실행에 의한 하한값에서 상한값의 범위(0.077, 1.836)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학교사인식 변화율의 매개효과를 검증하였다. 또한, [표 9]에서 목표인식 변화율 → 수학수업태도 변화율 → 수학학업성취도 변화율에 이르는 간접효과의 계수는 1.544이며 2,000회의 부트스트래핑 수행결과 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩(bootstrap)의 하한값에서 상한값의 범위(0.933, 2.343)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포

함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학수업태도 변화율의 매개효과가 검증되었다.

더불어, 목표인식 초기값 → 수학학업성취도 변화율과 목표인식 초기값 → 수학학업성취도 초기값의 관계에 간접효과의 유의성을 검증하였다. 목표인식 초기값 → 수학교사인식 변화율 → 수학학업성취도 변화율과 목표인식 초기값 → 수학교사인식 초기값 → 수학학업성취도 변화율에 이르는 간접효과의 계수는 -0.36이며 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩 실행에 의한 하한값에서 상한값의 범위(-0.573, -0.116)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학교사인식 변화율과 수학교사인식의 초기값의 매개효과가 검증되었다. 목표인식 초기값 → 수학교사인식 초기값 → 수학학업성취도 초기값에 이르는 간접효과의 계수는 2.616이며 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩 실행에 의한 하한값에서 상한값의 범위(2.184, 3.03)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학교사인식 초기값의 매개효과가 검증되었다.

또한, 목표인식 초기값 → 수학수업태도 변화율 → 수학학업성취도 변화율과 목표인식 초기값 → 수학수업태도 초기값 → 수학학업성취도 변화율에 이르는 간접효과의 계수는 -0.522이며 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩 실행에 의한 하한값에서 상한값의 범위(-0.714, -0.314)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학수업태도 변화율과 수학수업태도의 초기값의 매개효과가 검증되었다. 목표인식 초기값 → 수학수업태도 초기값 → 수학학업성취도 초기값에 이르는 간접효과의 계수는 3.851이며 간접효과 계수의 분포에서 부트스트랩 실행에 의한 하한값에서 상한값의 범위(3.486, 4.214)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않으므로,  $p < .05$  수준에서 수학수업태도 초기값의 매개효과가 검증되었다.

[표 5] 연구모형1의 적합도

[Table 5] Fit indices for research model1

모형명	CMIN	DF	P	TLI	CFI	RMSEA
연구모형 1	204.819	24	0	0.964	0.976	0.043

[표 6] 연구모형1의 경로계수

[Table 6] The path coefficients of research model1

연구모형1의 경로			비표준화 경로계수	표준화 경로계수	S.E.
목표인식_초기	→	수학교사인식_초기	0.537***	0.655	0.026
목표인식_초기	→	수학교사인식_변화율	0.025	0.081	0.02
목표인식_변화율	→	수학교사인식_변화율	0.57***	0.761	0.062
수학교사인식_초기	→	수학성취도_초기	4.869***	0.366	0.312
수학교사인식_변화율	→	수학성취도_변화율	1.537**	0.105	0.562
수학교사인식_초기	→	수학성취도_변화율	-0.741***	-0.137	0.173

p\* < 0.05, p\*\* < 0.01, p\*\*\* < 0.001

[표 7] 연구모형1의 간접효과

[Table 7] Indirect effect on research model1 with Bootstrapping

매개경로			간접효과	95% bias-corrected Lower bound	95% bias-corrected Upper bound
목표인식_변화율	→	수학성취도_변화율	0.876	0.077	1.836
목표인식_초기	→	수학성취도_변화율	-0.36	-0.573	-0.116
목표인식_초기	→	수학성취도_초기	2.616	2.184	3.03

[표 8] 연구모형2의 적합도

[Table 8] Fit indices for research model 2

모형명	CMIN	DF	P	TLI	CFI	RMSEA
연구모형 2	342.963	24	0	0.954	0.969	0.057

[표 9] 연구모형2의 경로계수

[Table 9] The path coefficients of research model 2

연구모형2의 경로			비표준화 경로계수	표준화 경로계수	S.E.
목표인식_초기	→	수학수업태도_초기	0.328***	0.653	0.013
목표인식_초기	→	수학수업태도_변화율	0.041***	0.238	0.01
목표인식_변화율	→	수학수업태도_변화율	0.368***	0.842	0.039
수학수업태도_초기	→	수학성취도_초기	11.727***	0.551	0.427
수학수업태도_변화율	→	수학성취도_변화율	4.193***	0.175	0.868
수학수업태도_초기	→	수학성취도_변화율	-2.11***	-0.26	0.25

p\* < 0.05, p\*\* < 0.01, p\*\*\* < 0.001

[표10] 연구모형2의 간접효과  
 [Table 10] Indirect effect on research model 2 with Bootstrapping

매개경로		간접효과	95% bias-corrected Lower bound	95% bias-corrected Upper bound
목표인식_변화율	→ 수학성취도_변화율	1.544	0.933	2.343
목표인식_초기	→ 수학성취도_변화율	-0.522	-0.714	-0.314
목표인식_초기	→ 수학성취도_초기	3.851	3.486	4.214

본 연구에서는 중학생들의 목표인식과 수학학업성취도 관계에서 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식과 수학수업태도의 잠재성장모형을 활용한 종단적 매개효과 분석을 실시하였다. 본 연구의 잠재성장모형을 이용한 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저, 목표인식, 수학학업성취도, 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식, 학교수업에서의 수학수업태도에 대한 선형성 검증결과, 각 변인들의 선형모형에서 초기값의 평균, 분산 둘 다 유의한 것으로 나타났다. 각 변인들의 선형모형에서 수학학업성취도 변화율의 평균을 제외하고는 각 변인들의 변화율의 평균과 분산은 모두 유의한 것으로 나타났다. 또한, 각 변인들의 무선모형과 선형모형 간 비교에서도 자유도의 변화에 대한  $\chi^2$ 의 변화량이 모두 유의하였고 선형모형의 적합도 지수가 무선모형보다 유의하게 향상되어 각 변인들의 선형성을 확인하였다.

변인들의 선형성을 분석해 보면, 각 변인들의 초기값에서 매 시점마다 낮아지는 음의 변화율 평균을 보이고 있다. 이 변화율의 분산값의 유의함에 의해 변인들의 시점별 변화율이 개인 간 차이가 있음을 확인할 수 있다. 초기값과 변화율의 공분산도 유의하며 음(-)의 관계를 나타내므로, 변인들의 초기값이 높은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 작아지는 반면, 변인들의 초기값이 낮은 학생은 시간이 흐름에 따라 변화율이 커지는 형태를 보였다.

다음으로, 변인들의 초기값과 변화율의 분산이 유의하게 나타났기 때문에, 변인들의 종단적 매개효과와의 관계를 다음과 같이 설정하고 검증하였다.

① 목표인식의 변화율 → 수학교사인식의 변화율 → 수학학업성취도의 변화율

② 목표인식의 변화율 → 수학수업태도의 변화율 → 수학학업성취도의 변화율

3차 조사에 의한 시간의 변화에서 학교정규수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화율과 수학수업태도의 변화율은 학생의 목표인식 변화율과 수학학업성취도 변화율 간의 관계에 긍정적인 매개효과를 지속적으로 주는가에 대해 간접효과의 유의성을 검증하였다. 이를 위해 부트스트래핑 수행을 2,000회 실시한 결과 수학교사에 대한 인식의 변화율과 수학수업태도 변화율의 간접효과의 유의성이 95%의 신뢰도 수준에서 각각 검증되었다.

### V. 결론 및 제언

지금까지 연구 결과를 바탕으로 본 연구의 결론은 다음과 같다.

분석 결과를 보면 3회차의 패널자료를 활용하여 종단 분석을 실시한 결과 학생들이 시간이 지남에 따른 목표인식의 변화율, 수학교사인식의 변화율, 수학학업성취도의 변화율에 유의한 차이가 존재한다는 점을 확인할 수 있다. 시간이 지남에 따라 학생들의 목표인식의 변화율은 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화율과 수학수업태도의 변화율에 직접적으로 긍정적인 영향을 미치며, 수학교사인식의 변화율과 수학수업태도의 변화율도 수학학업성취도의 변화율에 직접적으로 긍정적인 관계를 갖는다는 것을 알 수 있었다. 더불어 수학교사인식 변화율과 수학수업태도 변화율이 목표인식의 변화와 수학학업성취도의 변화에 종단적 매개효과가 있다는 것을 밝혔다다는 점에서 그 의의가 크다고 볼 수 있다.

이러한 결론을 통해 얻을 수 있는 시사점으로는 첫째, 학생의 목표의식이 미래 학업성취를 예측하는

데 중요한 지표로 작용하며(Harris et al., 2003; Headey, 2008; Cantor et al., 1991) 성공적인 수행에 영향을 미친다(Nurmi, Salmela-Aro & Koivisto, 2002)는 선행연구와 일치하는 결과를 보여주고 있다. 특히, 미래목표 설정이 학습활동의 참여와 몰입을 많이 이끌며(Miller & Bricmann, 2004), 학생의 즉시적인 만족 추구 욕구를 감소시켜 학습과제를 완성하는 가능성을 증가시키고(Bembenutty & Karabenick, 2004), 학습활동에서 학습동기와 지속성을 높인다(Simons의 2004)는 선행연구와 유사한 결과를 보여준다. 더불어, 미래목표 인식의 변화율이 중학생들의 자기조절학습전략의 변화율에 정적으로 유의한 영향을 미친다(문병상, 2012)는 선행연구의 결과와도 일치한다. 이는 미래 학업성취와 성공적인 수행에 대해, 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식과 수학수업태도의 중단적 간접 매개효과로 수학학업성취도에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 구체적으로 확인시켜주고 있다.

둘째, 목표인식의 변화가 수학학업성취도의 변화에 긍정적 영향을 미친다는 본 연구의 결론에 대한 시사점으로는 다음과 같다. 공학 전문가들은 자신들이 속한 분야에서 반드시 달성하고자 하는 목표를 매우 의미있고 중요한 일로 인식하고 있다는 공통적인 특성을 보인다는 Isaacson(2011)의 분석에 따라 목표인식이 전문성 개발에 중요한 영향을 미치는 요인이라는 점을 인지할 수 있게 한다. 따라서 목표인식과 수학학업성취도에 밀접한 관계가 있음을 짐작할 수 있는데, 본 연구의 결론이 이러한 짐작을 확인시켜주고 있으며, 구체적인 과정으로 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식의 변화와 수학수업태도 변화의 중단적 간접 매개효과에 의해 목표인식의 변화가 수학학업성취도의 변화에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인시켜 주고 있다.

셋째, 목표인식의 변화와 수학학업성취도 변화의 중단적 관계에 대한 본 연구의 시사점은 목표인식이 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식과 수학수업태도를 매개로 수학학업성취도에 미치는 영향이 일시적인 효과가 아니라 시간이 지남에 따라 지속적으로 유지된다는 점을 알려준다는 것이다. 즉, 목표인식의 수준이 낮아지게/상승하게 된다면 수학교사인식과 수학수업태도는 점차 하락/상승하게 되고 이러한 수학교사인식과 수학수업태도

의 변화는 장기적 관점에서 보면 수학학업성취도의 하락/상승을 가져올 수 있음을 시사한다.

넷째, 본 연구의 대상 학생들이 보여주는 전체적인 변화의 패턴은 목표인식의 변화율, 수학학업성취도의 변화율, 수학교사인식의 변화율, 수학수업태도의 변화율은 시간이 지남에 따라 미세하지만 부정적인(-) 형태를 보이고 있다. 이는 적어도 2010년 이후부터 매년 학생들의 목표인식이 약간씩 감소하고 있음을 나타내며, 이 같은 점은 수학교사인식, 수학수업태도와 수학학업성취도의 변화에서도 나타나고 있다. 다만, 목표인식의 초기값은 수학교사인식과 수학수업태도의 초기값에 긍정적인 효과를 미치며, 수학교사인식과 수학수업태도의 초기값이 수학학업성취도의 초기값에 긍정적인 영향을 미친다. 또한, 수학교사인식과 수학수업태도의 초기값과 수학학업성취도 변화율 간의 관계에서 수학교사인식과 수학수업태도의 초기값이 높은 것이 수학학업성취도 변화율을 감소시키는 현상을 보이고 있다. 더불어 목표인식, 수학교사인식, 수학수업태도, 수학학업성취도의 초기값과 변화율간의 공분산관계가 음(-)의 관계를 나타내어 초기값이 높은 학생은 시간이 지남에 따라 변화율이 작아지는 형태를 보이지만, 초기값이 낮은 학생은 시간이 지남에 따라 변화율이 커지는 형태를 나타낸다. 이러한 결론에 대한 시사점은 다음과 같다. 목표인식, 수학학업성취도, 수학교사에 대한 인식, 수학수업태도의 변화율들 모두 감소하는 추세로 부정적인 현상이라 할 수 있다. 또한, 수학교사인식과 수학수업태도의 초기값이 높은 것이 수학학업성취도 변화율을 감소시키는 가능성이 있다는 것을 보여주는 부정적인 현상이 나타나므로, 목표인식의 긍정적 변화를 위한 학교수업의 문제점을 분석하고 개선점을 고려해야 할 필요가 있음을 시사한다. 이러한 학생들의 목표인식, 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식, 수학수업태도, 수학학업성취도의 변화패턴은 향후의 학교수업 운영에 중요한 시사점이 될 것으로 판단된다.

마지막으로, 본 연구는 선행연구에서 흔히 다루지 않았던 시간의 흐름을 고려한 중단연구를 수행하여 변인들 간의 시간이 지남에 따른 변화 관계와 영향력을 설명한다는 점에 중요한 의의가 있다. 특히 잠재성장모형을 통해 변인 간의 중단적 관계와 중단적 매개효과의 검증으로 좀 더 엄밀한 분석을 시도하였다는 점이 주목할 만

하다.

반면 본 연구에서는 다음과 같은 한계점과 후속연구의 필요성이 있다. 첫째, 본 연구에서 활용한 목표인식, 수학교사인식, 수학수업태도, 수학학업성취도의 경우 패널조사에 사용되는 설문항목을 사용하기 때문에 특수 연구목적에 대한 적합한 내용타당성을 갖춘 문항들로만 구성되어 조사하기에는 다소 어렵다는 점이 있다. 특히 학교수업에서의 수학교사인식과 수학수업태도에 대한 측정항목은 학교수업수업에서 이루어지는 활동에 대한 다양한 특성을 나타내기에 다소 부족한 면이 있다고 볼 수 있다. 학교수업에서의 수학교사인식은 서로 다른 개념적 내용들이 복합적으로 측정되었다는 것을 알 수 있고, 학교수업태도는 다양한 측면을 나타내기에 부족한 면이 있다. 한편, 특정 전문 분야에서 성취를 이루어낸 전문가들의 목표 내용은 자신의 분야와 밀접하게 관련되어 있기 때문에, 전문가로서의 목표인식의 양상을 분석하기 위해서는 전문 분야의 세부적인 특성을 반영하여 검사 도구의 타당성을 검증할 필요가 있다. 이러한 면에서 본 연구의 목표인식은 세부적인 특성을 반영하기에 한계가 있다고 볼 수 있다.

둘째, 본 연구의 패널자료가 2010년부터 2012년의 기간 동안 3회에 걸쳐 조사된 자료이므로, 2차 함수모형의 패턴을 나타내는데 대한 분석을 고려하지 못하였다는 한계가 있다. 2차 함수 모형을 고려해야 할 필요성은 중학교 3년간과 고등학교 3년의 6차에 걸친 조사를 통해, 중학교에서 고등학교 진학 시점에서 1차 선형함수 뿐만 아니라, 2차함수 성장모형 또는 선형모형들의 결합 형태인 분할선형함수 모델링(piecewise modeling) 분석을 고려할 수 있다.

셋째, 목표인식이 시간의 경과에 따라 수학교사인식, 수학수업태도에 영향을 줄 수 있다고 가정한다면, 각 시점별로 목표인식이 다음 시점의 수학교사인식, 수학수업태도 및 수학학업성취도에 영향을 준다고도 이해할 수 있다. 즉, 2010년의 목표인식이 2011년의 수학교사인식, 수학수업태도, 수학학업성취도에 영향을 주고 있는지를 분석할 필요가 있다. 그러므로 후속 연구로 각 시점에서의 자기회귀교차모형분석이 이뤄질 필요가 있을 것이다.

넷째, 본 연구는 학생들의 각 변인들의 변화에 개인별 차이가 있음을 확인하고, 변인들의 변화율의 관계를

분석하였다. 이에 대해 시간의 흐름에 따른 학생들의 변화유형에 따라 집단화하는 분석도 필요한 것으로 판단된다. 예를 들면, 각 변인들의 변화유형에 대한 잠재프로파일 분석을 실시하여 변인들의 변화유형에 따라 집단화하는 연구가 이뤄질 필요가 있을 것이다. 잠재성장모형은 선형성을 추정한 결과라는 점에서 다양한 변화유형에 대한 집단화가 어려운 점이 있지만, 변화유형에 대한 집단에 대한 기준을 정하여 분석할 필요가 있을 것으로 여겨진다.

마지막으로, 서울시 중학생들의 학교수업에서의 수학교사에 대한 인식, 학교수업에서의 수학수업태도 및 수학학업성취도에 대한 목표인식의 효과만을 대상으로 하였으나, 전 지역 중학생들로 연구대상의 확대와 더불어 중요한 요인이 될 수 있는 사교육 여부 및 시간, 진로성숙도, 자아개념 및 부모, 교우 관계 등을 포함한 다양한 종단적 연구분석도 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강명희, 유영란, 유지원 (2014). 국가수준 학업성취도 평가에서 나타난 고등학생의 지각된 교사태도, 학습태도, 학업성취도, 학교생활만족도 간의 구조적 관계 규명. 교육과학연구 45(1), 181-203.
- Kang, M. H., Yoo, Y. R. & You, J. W. (2014). Structural Relationship among Learning Achievement, School Satisfaction, Perceived Teacher Attitude, and Learning Attitude for High School Students of the National Assessment of Educational Achievement in Korea, *The Journal of Educational Studies*, 45(1), 181-203.
- 고동현, 정희선 (2018). 학교수업에서 수학교사에 대한 인식의 잠재프로파일 분석. 수학교육 57(2), 75-92.
- Ko, D. H. & Jung, H. S. (2018). A latent profile analysis of perceptions about Mathematics teachers in school lessons. *The Mathematical Education* 57(2), 75-92.
- 곽수란 (2012). 학업성취, 교사기대, 그리고 학업적응과의 관계분석. 교육사회학연구 22(1), 1-24.
- Kwak, S. R. (2012). A causality analysis of the academic achievement, teacher's expectation and student's academic adjustment, *Korean Journal of Sociology of Education* 22(1), 1-24.
- 김경미, 황우형 (2012). 자연수와 분수 연산에 대한 학생

- 들의 이해 분석. 수학교육 51(1), 21-45.
- Kim, K. M., & Whang, W. H. (2012). An Analysis of Students' Understanding of Operations with Whole Numbers and Fractions. *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education* 51(1), 21-45.
- 김경희, 신진아 (2014). 국가수준 학업성취도 평가 결과에 기반한 성취도 및 향상도 결정 요인 분석. 교육평가연구 27(1), 109-139.
- Kim, K. & Shin, J. (2014). Analysis of Determinants of Achievement and School Progress Index from NAEA 2011. *Journal of Educational Evaluation* 27(1), 109-139.
- 김양분, 김난옥 (2015). 학업성취에 영향을 미치는 학생 및 학교변인 탐색. 교육학연구 53(3), 31-60.
- Kim, Y. B. & Kim, N. O. (2015). Exploration of Student and School Factors Influencing on Academic Achievement. *Korean Journal of Educational Research*, 53(3), 31-60.
- 김원호, 윤희상, 김종진 (2016). 경영진의 인적자원 중시 가치와 기업성도가 고성과 작업시스템 변화에 미치는 영향. 인사조직연구 24(3), 101-126.
- Kim, Y. H., Yoon, H. S. & Kim, J. J. (2016). How Top Management HR-Oriented Values and Firm Performance Affect Change in High Performance Work Systems. *Korean Journal of Management* 24(3), 101-126.
- 김정원, 김병숙(2004). 학생이 지각한 교사특성과 학문적 자아개념 및 학습태도와의 관계. 아동교육 13(2), 253-262.
- Kim, J. W. & Kim, B. S. (2004). A Study on Relationship Between the Perceived Teacher's Characteristic and Academic Self-concept and Their Learning Attitude. *The Journal of Child Educational* 13(2), 253-262.
- 김종백, 김남희 (2014). 교사와 학생이 지각한 학생-교사 관계의 변화가 학생의 학교행복과 수업참여를 매개로 학업성취에 미치는 영향. 청소년학연구 21(12), 285-315.
- Kim, J. & Kim, N. (2014). Effects of Teacher Perceived Student-Teacher Relationship and Changes in Student Perceived Student-Teacher Relationships on Academic Achievement Mediated by School Happiness and Classroom Engagement, *Korean journal of youth studies* 21(12), 285-315.
- 김진호, 홍세희, 추병대 (2007). 경영학 연구에서의 구조방정식 모형의 적용: 문헌 연구와 비판. 경영학연구 36(4), 897-923.
- Kim, J. H., Hong, S. H. & Choo, B. D. (2007). Applications of Structural Equation Modeling in Management Studies: A Critical Review. *Korean management review* 38(4), 897-923.
- 김진희 (2017). 고물입 HRM과 조직성과의 관계에 대한 혁신변화의 중단매개효과: 잠재성장모형을 이용한 중단분석. 인사조직연구 25(3), 269-301.
- Kim, J. H. (2017). Mediating Effect of Innovation Change between High-Commitment HRM and Organizational Performance: A Longitudinal Mediation Analysis Using Latent Growth Modeling. *Korean Journal of Management (Korean Academy Of Management)*, 25(3), 269-301.
- 김창일, 유기종 (2015). 좋은 수학 수업에 대한 고등학교의 집단 간 인식 비교. 한국학교수학회논문집 18(1), 83-102.
- Kim, C. & Yoo, Ki. (2015). Comparison of High School Students Group' Awareness for the God Math Class, *Journal of the Korean School Mathematics Society* 18(1), 83-102.
- 도승이, 김성식, 김현철, 손수경 (2012). 사교육 의존도에 따른 학업우수중학생의 특성 분석:-국어·영어·수학 교과를 중심으로. 교육학연구 50, 185-220.
- Do, S., Kim, S., Kim, H. & Son, S.(2012). Characteristics of high performing middle school students for private-tutoring, *Korean Journal of Educational Research* 50, 185-220.
- 문병상 (2012). 청소년들의 미래목표 인식, 자기조절학습 전략, 학업성취도간의 중단적 관계 분석. 교육심리연구 26(4), 983-1000.
- Moon, B. S. (2012). The Longitudinal Relationships among Adolescents' Future Goals Perceptions, Self-Regulated Learning Strategy, and Academic Achievement. *The Korean Journal of Educational Psychology* 28(4), 983-1000.
- 박현정. (2010). '서울교육중단연구' 조사설계 및 기초분석 연구, (서울교육2010-42). 서울교육중단연구.
- Park H. J. (2010). *Survey design and preliminary analysis on 'Seoul Education Longitudinal Study'*, Seoul Education2010-42.
- 신중호, 박수원, 이유경, 신상인, 이신형 (2012). 공학전문가 목표인식검사 개발 및 타당화. 교육심리연구 26(2),

- 353-376.
- Shin, J. H., Park, S. W., Lee, Y. K., Shin, S. I. & Rhee, S. H. (2012). Development of a Goal Questionnaire for Engineering Experts. *The Korean Journal of Educational Psychology 26*(2), 353-376.
- 신중호, 신태섭 (2006). 고등학생의 학업성취와 학업적 자기효능감, 지각된 교사기대, 가정환경요인 간의 관계 연구. *아동교육 15*(1), 5-23.
- Shin, J. H. & Shin, T. S. (2006). The Analysis of Relations between Academic Achievement, Academic Self-efficacy, Perceived Teacher Expectancy, and Home Environment. *The Journal of Child Educational 15*(1), 5-23.
- 오현석 (2006). 전문성 개발과정 및 핵심요인에 관한 연구. *직업능력개발연구 9*(2), 193-216.
- Oh, H. S. (2006). A Study on the Process of Expertise Development and Key Factors. *Research Institute for Vocational Education & Training 9*(2), 193-216.
- 윤미정, 박명희, 유석원, 김경식 (2018). 대구광역시 고등학생들의 성별에 따른 학업성취 영향요인 간 구조적 관계-교사관계만족도, 자기효능감, 수업태도의 매개효과를 중심으로. *중등교육연구 66*(1), 195-227.
- Yun, M. J., Park, M. H., Yoo, S. W. & Kim, K. S. (2018). Structural relationship among factors influencing academic achievement by gender of high school students in Daegu -Focusing on the mediating effects of satisfaction of relationship with teachers, self-efficacy and class attitude-. *Secondary Education Research 66*(1), 195-227
- 윤정은, 김도연, 권오남 (2015). 학습자 중심 수업에서의 교사의 역할 탐색 - 국내 수학교육 연구를 중심으로. *학습자중심교과교육연구 15*(1), 45-68.
- Yoon, J. Kim, D. & Kwon, O. (2015). Teachers' roles of learner-centered classes in domestic mathematics education research. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction 15*(1), 45-68.
- 이중학, 김원경. (2011). 스프레드시트를 활용한 수업이 통계적 사고 및 태도에 미치는 효과. *수학교육 50*(2), 185-212.
- Lee, J. H. & Kim, W. K. (2011). Effects of Spreadsheet-used Instruction on Statistical Thinking and Attitude, *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education, 50*(2), 185-212.
- 정효채, 석진홍, 박우성 (2013). 연령이 직무 만족에 미치는 영향: 잠재성장모형을 이용한 종단연구. *노동정책연구 13*(2), 67-93.
- Chung, H. C., Suk, J. H. & Park, W. S. (2013). The Effect of Age on Job Satisfaction : Using Latent growth modeling for Longitudinal study. *Quarterly Journal of Labor Policy 13*(2): 67-93.
- 지은림, 이운선 (2012). *서울교육종단연구 학업성취도검사 수직척도점수 개발 연구*(서교연 2012-72), 서울교육종단연구
- Chi, E. L. & Lee, Y. S. (2012). Development Study for Achievement Evaluation Vertical Scale of Seoul Educational Longitudinal Study(2012-72), *Seoul Educational Longitudinal study*:
- 차인숙 (2006). 고등학교 학생의 수학 성취 수준에 따른 수학 기피요인 분석 연구. *수학교육 45*(3), 251-262.
- Cha, I. S. (2006). An Analysis of Math Dislike Factors by the High School Student's Math Achievement Differences. *The Mathematical Education 45*(3), 251-262.
- 최권, 전민재, 안효영, 진하늘, 도승이 (2013). 중학생이 지각한 교사 및 교우 관계가 수업참여를 매개로 학업성취에 미치는 영향. *아시아교육연구 14*(4), 281-306.
- Choi, K., Chun, M. Ahn, H. Jin, H. & Do, S. (2013). Mediating Effect of School Engagement in the Relation between Perceived Teacher-Student Relationships and Peer Relationships, and Student Achievement of Middle School Students. *Asian Journal of Education 14*(4), 281-306.
- 한희진, 양정호 (2017). 고등학생 학습참여에 영향을 미치는 요인 분석. *학습자중심교과교육연구 17*(21), 169-190.
- Han, H. J. & Yang, J. H. (2017). Factors Affecting High School Student Engagement. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction 17*(21), 169-190.
- 홍세희 (2017). 양적변화 자료분석을 위한 잠재성장모형. 서울: 박영사
- Hong, S. H. (2017). *Latent growth modeling for quantitative change data analysis*, Seoul: Bakyounghsa
- 황매향 (2006). 학업성취도에 영향을 미치는 사회적 관계 변인들의 상대적 영향력 차이. *아시아교육연구 7*(3), 187-203.
- Hwang, M. H. (2006). The effects of the Social Relationships



- on the Academic Achievement of Korean Students. *Asian Journal of Education* 7(3), 187-203.
- 황진연, 신보미 (2016). '교과 내용 지식' 및 '학생의 이해에 대한 지식'을 중심으로-. *수학교육* 55(1), 91-106.
- Hwang, J. Y. & Shin, B. M. (2018) An Analysis of Teacher's Knowledge about Reductio Ad Absurdum-Focused on 'Subject Matter Knowledge' and 'Knowledge of Students' Understanding'- *J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education*. 55(1), 91-106.
- 황혜정 (2017). 수학 교과에서의 수업평가 기준 탐색. *수학교육연구* 38(1), 1-22.
- Hwang, H. (2017). The Investigation of the Evaluation Standards for Mathematics Teaching Based on the Teacher's Opinion Research. *Journal of Educational Research in Mathematics* 38(1), 1-22.
- Austin, J. T. & Vancouver, J. B. (1996). Goal constructs in psychology: structure, process, and content. *Psychological Bulletin* 120(3), 338-375
- Bembenutty, H. & Karabenick, S. A., (2004). Inherent Association Between Academic Delay of Gratification, Future Time Perspective, and Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 16(1), 35-57.
- Cantor, N., Norem, J., Niedenthal, P., Langston, C., & Brower, A. (1991). Life-tasks, selfconcept ideals and cognitive strategies in a life transition. *Journal of Personality and Social Psychology* 53, 1178-1191.
- Ericsson, K. A. & Lehman, A. C. (1999). *Expertise*. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity*. San Diego, CA: Academic
- Harmon, P. & King, D. (1986). *Expert systems: Artificial intelligence in Business*. NY: John Wiley.
- Harris, C., Daniels, K., & Briner, R. B. (2003) A daily diary study of goals and affective well-being at work. *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 76, 401-410.
- Headey, B. W. (2008). Life goals matter to happiness: A revision of set-point theory. *Social Indicators Research* 86, 213-231.
- Isaacson, W. (2011). *Steve Jobs*. NY: Simon & Schuster
- Judge, T. A., Bono, J. E., Erez, A., & Locke, E. A. (2005). Core self-evaluations and job and life satisfaction: The role of self-concordance and goal attainment. *Journal of Applied Psychology* 90, 257-268.
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (1990). *A Theory of goal setting & task performance*. Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall.
- MacCallum, R. C. & Hong, S. (1997). Power analysis in covariance structure modeling using GFI and AGFI. *Multivariate Behavioral Research* 32(2), 193-210.
- McClelland, D. C., Koestner, R., & Weinberger, J. (1989). How do self-attributed and implicit motives differ. *Psychological Review* 96, 690-702.
- Miller, R. B. & Brickman, S. J. (2004). A Model of Future-Oriented Motivation and Self-Regulation. *Educational Psychology Review* 16(1), p9-33.
- Nurmi, J-E., Salmela-Aro, K., & Koivisto, P. (2002). Goal importance, and related agency beliefs and emotions during the transition from vocational school to work: Antecedents and consequences. *Journal of Vocational Behavior* 60, 241-261.
- Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology* 99(1), 83.
- Preacher, K. J., Wichman, A. L., MacCallum, R. C., & Briggs, N. E. (2008). *Latent Growth Modeling*. Sage university papers series.
- Simons, J., Dewitte, S., & Lens, W. (2004). The role of different types of instrumentality in motivation, study strategies, and performances: Know why you learn, so you'll know what you learn! *British Journal of Educational Psychology* 74(3), 343-360.
- Vansteenkiste, M., Simons, J., Lens, W., Sheldon, K. M., & Deci, E. L. (2004). Motivating learning,

- performance, and persistence: The synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy supportive contexts. *Journal of Personality and Social Psychology* 87(2), 246.
- Wilcove, G. L. & Schwerin, M. J. (2002). *Navy quality of life survey results. (Tech. Note No.02-03)*. Millington, TN: Navy Personnel Research, Studies, and Technology.
- Wilson, P. S., Cooney, T. J., & Stinson, D. W. (2005). What constitutes good mathematics teaching and how it develops: Nine high school teachers' perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education* 8(2), 83-111.
- Singer, J. D. & Willett, J. B. (2003). *Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence*. New York: Oxford University Press.
- Steffe, L. P. (1991). *The constructivist teaching experiment: Illustrations and implications radical constructivism in mathematics education* (pp. 177-194): Springer.
- Steger, M. F., P. Frazier, Oishi, S., & Kaler, J. (2006). The meaning in life questionnaire: Assessing the presence of and search for meaning in life. *Journal of Counseling Psychology* 53(1), 80-93.

## Longitudinal mediation effect of mathematics class factors between goal perception and mathematics academic achievement on middle school students

**Jung, Hee Sun**

Department of Mathematics Education, Sungkyunkwan University

E-mail : hsun90@skku.edu

This study examines the longitudinal effect of goal perception, mathematics class factors(perceptions about mathematics teachers(PMT), mathematics classroom attitude), and mathematics academic achievement. This study consists of three research models. First, we examined the longitudinal change of goal perception, perceptions about mathematics teachers(PMT), mathematics classroom attitude, and mathematics academic achievement using latent growth curve modeling. Secondly, the slope of PMT is a critical mediator between the slope of goal perception and the slope of mathematics academic achievement. Finally, the slope of mathematics classroom attitude is a critical mediator between the slope of goal perception and the slope of mathematics academic achievement.

Data were extracted from Seoul Education Longitudinal Study from 2010 to 2012 (in three waves), and the analysis used by middle school students, measured by 4163 students of the three-wave surveys. Latent growth modeling was applied to verify the research problems. The results of the research are as follows. First, the slope of goal perception had positive and significant effects on the slope of PMT and mathematics classroom attitude, respectively. Second, the slope of PMT and mathematics classroom attitude had positively significant effects on the slope of mathematics academic achievement. Finally, it was confirmed that the slopes of PMT and mathematics classroom attitude are critical mediators between the slope of goal perception and the slope of mathematics academic achievement.

---

\* ZDM Classification : D13

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D99

\* Key words : goal perception, perceptions about mathematics teachers, mathematics classroom attitude, mathematics academic achievement, longitudinal mediating effect