

수학 학업성취도에 대한 내·외적요인의 관계 및 영향에 대한 종단연구 -중·고등학생을 대상으로-

김용석 (성균관대학교 대학원 학생)

한선영 (성균관대학교 교수)[†]

수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 매우 다양하며, 그 요인들이 미치는 영향 또한 복합적으로 일어난다. 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 끊임없이 변화하고 발전하기 때문에 학습자들의 성장을 예측하고 분석하는 종단연구가 필요하다. 본 연구는 서울교육종단연구의 2013년도(중학교 1학년)부터 2017년(고등학교 2학년)까지의 종단자료를 활용하여 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가), 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)의 변화패턴을 알아보고 내·외적요인이 수학 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 한다. 수학 학업성취도를 분석한 결과, 중학교 1학년부터 중학교 2학년까지의 수학 학업성취도는 변화가 없는 것으로 나타났으며, 중학교 2학년부터 고등학교 1학년까지는 꾸준히 증가하다가 고등학교 2학년 때는 소폭 하락하는 것으로 나타났다. 내적요인인 자아개념과 자기통제는 중학교 1학년부터 중학교 2학년까지는 소폭 떨어지다가 고등학교 1학년까지는 소폭 증가하고 고등학교 2학년에는 소폭 떨어지는 것으로 나타났으며, 삶의 만족에 대한 자기평가는 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 기간 동안 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 외적요인 중 학교풍토는 중학교 1학년부터 중학교 2학년까지는 소폭 떨어지는 것으로 나타났으며, 고등학교 1학년까지는 증가하다가 고등학교 2학년에는 그 값이 유지되는 것으로 나타났다. 자녀에 대한 보호자의 관심은 중학교 1학년 때의 값이 고등학교 2학년까지 유지되는 것으로 나타났으며, 보호자의 학습조력은 중학교 1학년부터 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 수학 학업성취도에 대한 영향을 알아보기 위해 임의 기울기 모델(Random Slope Model)을 시행한 결과 내적요인인 자아개념 및 자기통제, 그리고 외적요인인 학교풍토가 수학 학업성취도의 변화에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

학업성취는 교수·학습과정에서 달성해야 할 학습과제의 성취정도이며, 학생들이 습득한 기술, 지식, 태도 등의 여러 가지 요인들에 의한 학습결과를 의미한다(신종호, 신태섭, 2006). 또한, 학생의 인지적 능력과 학업에 대한 능력의 평가 자료로서 현재의 학습정도를 파악하여 효과적인 학습방법을 찾는 출발점이 될 수 있다. 학업성취는 상급학교 진학에 중요한 요인임과 동시에 장래의 사회적 지위획득과 연결되는 중요한 요인으로 작용하며(김전숙, 고미선, 2007; Corcoran, 2000), 학생들의 학교적응, 문제행동 및 정신건강에 영향을 미치는 중요한 요인으로도 알려져 있다(문수연, 강지현, 2013). 이러한 이유로 학업성취는 학생, 학부모 및 교육 관련 종사자들 모두

* 접수일(2020년 5월 14일), 심사(수정)일(2020년 6월 11일), 게재확정일(2020년 6월 11일)

* ZDM분류 : D73

* MSC2000분류 : 97D60

* 주제어 : 수학 학업성취도, 잠재성장모형, 분할함수 성장모형, 자아개념, 자기통제, 삶의 만족, 학교풍토, 보호자

* 이 논문은 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입금(No. 2017R1E1A1A03070637).

[†] 교신저자 : sy.han@skku.edu

에게 중요한 관심사이다.

학업성취가 교육에서 중요한 관심사가 되면서 학업성취에 영향을 미치는 요인을 찾고 그 요인이 어떻게 영향을 미치고 있는지 그에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그동안 학업성취에 영향을 미치는 요인에 대한 연구들(박병량, 이영신, 조시화, 1980; 이해명, 1998, 2001; Arbona, 2000; Carroll, 1963;)을 보면 학업성취에 영향을 미치는 요인은 학습에 투입한 시간, 학습에 대한 지속력, 수업의 질, 수업에 대한 이해능력, 개인의 적성을 비롯하여, 학교, 가족, 성격, 또래 집단의 환경적 요인뿐만 아니라 학생의 내적인 요인까지 매우 다양한 것으로 나타났다. 학업성취도에 영향을 미치는 요인이 매우 다양 하듯이 그와 관련된 연구도 다양하게 진행되어 왔다. 하지만 다양한 연구들이 진행됨에도 불구하고 그 요인들이 학업성취에 미치는 영향력과 경로를 파악하기 어렵고 요인들 간의 상대적인 영향력 또한 파악하기 어려운 것으로 알려졌다(Mandel & Marcus, 1988).

학업성취에 영향을 미치는 요인은 다양하지만 크게 내적요인과 외적요인으로 나누어 볼 수 있다(Mandel & Marcus, 1988). 최근 학습자의 내적요인으로는 자아개념(self-concept), 자기통제(self-control)와, 외적요인으로는 학교풍토, 부모(보호자)요인이 주목을 받고 있다. 자아개념에 대한 연구들(김숙영, 김혜순, 2011; 이은화, 김영옥, 2000; Bloom, 1976; Marsh & Shavelson, 1985; Shavelson & Bolus, 1982; Jeffe, 2000; Marshall, 1991; Usher, 2016)과 자기통제에 대한 연구들(여태칠, 임효진, 황매향, 2017; 하창순 외, 2006; Duckworth & Seligman, 2006)의 결과들을 보면 학업성취에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있으며, 학교풍토에 대한 연구들(유낙주, 1998; Cohen et al., 2009; Eccles, 2004)과 부모에 대한 연구들(곽수란, 2014; 임선아, 2012; Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006)의 결과에서도 학업성취에 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

이와 같은 요인들과 함께 최근 들어 학생들의 삶의 만족도 또한 학업성취에 영향을 미치는 중요한 내적요인으로 부각되고 있다(최유선, 손은령, 2015). 청소년 시기는 아동기에서 성인기로 넘어가는 과도기로서 정신적, 신체적, 인지적 및 사회적 변화에 적응하는 중요한 시기라고 할 수 있으며, 이 시기에 학업성취는 그들의 삶의 만족에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다(최유선, 손은령, 2015). 하지만 국가수준에서 교육의 질 관리 및 경쟁력의 강화를 목적으로 실시된 OECD 학업성취도 국제비교 연구(PISA: Programme for International Student Assessment) 2015, 2018(교육부, 2018)과 국제교육성취도평가협회(IEA: International Education Association) 주관의 수학·과학 성취도 추이변화에 대한 국제비교 연구(TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study) 2015의 결과를 보면 우리나라의 고등학생 수학 학업성취도는 조사 대상 국가 중에서 최상위권으로 나타났지만, 학생들의 삶에 대한 행복지수는 OECD국가 중 가장 낮은 것으로 보고되었다(염유식, 김경미, 이승원, 2016). 이러한 원인은 초·중·고에 걸친 입시위주의 교육과 과도한 경쟁 속에서 나타난 주입식, 암기식 교육의 결과라고 할 수 있으며, 한국의 학생들은 이러한 과정 속에서 삶에 대한 만족감을 느끼지 못한 것으로 볼 수 있다(강민정, 2018). 높은 학업성취도는 그들의 삶의 만족에 긍정적인 영향을 준다고 할 수 있지만(최유선, 손은령, 2015) 높은 학업성취도를 이루기 위한 과정 속에서 지속적으로 낮은 행복수준과 삶의 만족감을 느끼지 못하게 되면, 결국 자신의 삶에 의미를 찾지 못하고 삶의 만족도 역시 떨어질 것이며, 이렇게 떨어진 삶의 만족도는 다시 학업성취도에 부정적인 영향을 줄 것이다. 이렇듯 삶의 만족도는 학업성취도에 영향을 미치는 중요한 요인임에도 불구하고 그 영향에 대한 체계적인 연구는 아직까지 많이 부족한 실정이다. 삶의 만족도는 다양한 요인들에 의해 지속적으로 변화하기 때문에 이러한 변화 양상이 학업성취도에 어떠한 영향을 미치고 있는지 살펴볼 필요가 있다.

내적요인인 자아개념, 자기통제, 삶의 만족도와 외적요인인 학교풍토, 부모(보호자)요인은 학업성취도와 매우 밀접한 관계를 가지고 있기 때문에 그에 대한 관련 연구는 교육적으로 의미하는 바가 크다. 학업성취도에 영향을 미치는 개인적 특성과 환경적 요인들은 고정되고 정체해 있는 것이 아니라 끊임없이 변화하고 발전하기 때문에 하나의 고정된 시점에서 보는 횡단연구를 통해서서는 시간의 흐름에 따른 변화 양상과 원인을 파악하고 분석하기에는 한계를 가진다(홍세의, 2009). 그리고 이러한 변화 양상은 어느 한 시점에서 일어나는 일시적인 현상

이 아닌 수년간의 학습이 누적되어 나온 결과이므로 교육의 효과를 검증하기 위해서는 장기간에 걸쳐서 반복적으로 추적 조사한 종단자료를 통해 학습자들의 성장을 예측하여 분석하는 연구가 필요하다(Singer & Willwe, 2003).

한편, 본 연구에서 수학교과에 주목하는 이유는 수학적 지식을 이해하고 습득하여 일상의 현상들을 수학적으로 관찰하고 해석하는 활동은 학습자에게 논리적인 사고력을 배양함과 동시에 창의적 문제해결력과 태도를 기르고, 세계 공동체의 시민이 갖추어야 할 합리적 의사결정 능력과 민주적인 의사소통을 배양할 수 있기 때문이다(교육부, 2015; NCTM, 2000). 즉, 세계화·정보화가 가속화되는 현대의 사회에는 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도가 필요하며, 이러한 능력을 배양하는데 수학교과는 필수적이다.

수학 학업성취도는 학습자의 수학학습 성과를 측정하는 데 사용되어지는 지표로서 학습목표 달성의 평가기준이며 동시에 학습자의 수학학습 활동의 결과이다(강민정, 2018). 그동안 수학 학업성취도에 영향을 주는 요인들에 대한 연구는 대부분이 횡단연구를 중심으로 이루어져 왔으며, 종단연구가 진행되더라도 다른 교과와 함께 학업성취도의 한 과목으로 취급하여 진행되거나 수학 학업성취도에 영향을 주는 개별요인에 대한 단편적인 연구가 대부분이었다.

우리나라 학생들 중에서 수학을 포기한 학생은 초등학교에서 중학교로 넘어가는 시기보다 중학교에서 고등학교로 넘어가는 시기에 더 많이 발생하는 것으로 보고되고 있다(고영준, 2018). 중학교 3학년에서 고등학교 1학년까지는 학교 급의 이동이 있는 시기로서 이시기를 포함하여 수학 학업성취도 변화추이를 관찰하게 되면 학교 급의 이동에 따른 수학 학업성취도의 차이를 분석할 수 있다. 그동안 대부분의 수학교과 종단연구들은 연구의 대상을 초·중·고등학교 학생들로 각각 나누어 연구를 진행하였기 때문에 학교 급의 이동에 따른 변화 추이를 관찰할 수 없었다. 중학교에서 고등학교로 넘어가는 시기는 수학을 포기하는 학생이 많이 발생하는 시기로서 상황에 맞는 교수·학습을 지원하기 위해서는 수학 학업성취도의 종단적 변화를 살펴볼 필요가 있다. 이에 본 연구는 서울교육종단연구의 2013년(4차 년도-중학교 1학년)부터 2017년(8차 년도-고등학교 2학년)까지의 중·고등학교 자료를 이용하여 학생들의 수학 학업성취도의 변화와 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족도)과 외적요인(학교풍토, 보호자)이 수학 학업성취도에 미치는 영향을 알아보고 그에 대한 시사점을 모색해 보고자 한다.

2. 연구의 문제

본 연구의 목표를 달성하기 위한 연구 문제는 다음과 같다.

- 연구 문제 1. 중·고등학생들에 대한 수학 학업성취도는 종단적으로 어떻게 변화하는가?
- 연구 문제 2. 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족도)은 종단적으로 어떻게 변화하는가?
- 연구 문제 3. 외적요인(학교풍토, 보호자)은 종단적으로 어떻게 변화하는가?
- 연구 문제 4. 내적요인과 외적요인은 수학 학업성취도의 변화에 영향을 미치는가?

II. 이론적 배경

1. 학업성취에 영향을 미치는 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족도)

자아개념(self-concept)은 인간의 성장에 큰 영향을 미치는 주요한 심리적 요인으로 자신의 능력뿐만 아니라 신체의 행동, 가치에 관한 평가와 태도, 신념의 총체이며, 타인과의 상호작용에 의해 형성이 되거나 가족, 친구와 같은 주변 혹은 중요한 인물로부터 받는 평가에 의해서 형성된다(Marsh & Shavelson, 1985; Jeffe, 2000). 이러

한 자아개념은 주변의 환경과 사람들로부터 많은 영향을 받는 것으로 나타났으며, 개인의 모든 행동과 성격형성에도 중요한 요인으로 작용하는 것으로 알려져 있다(이은화 김영옥, 2000). 또한, 주변 환경과 상호작용을 통해 형성된 자아개념은 계속해서 분화되고 발달하여 위계적인 구조모형을 갖게 되며, 이러한 발달은 연령에 따라 다르게 나타난다(이경화, 고진영, 2003; Shavelson, Hubner & Stanton, 1976). 즉, 인간은 개인이 형성한 자아개념을 통해서 주변사물을 관찰하고 해석하며, 이해하는 특성을 갖는다고 할 수 있다. 이렇듯 인간에게 중요한 영향을 미치고 있는 자아개념은 연령 또는 환경적인 요인에 따라서 다양하게 변화하고 발달하기 때문에 그 변화양상에 대한 지속적인 탐색이 필요하지만 아직까지 그에 대한 연구는 부족한 형편이다.

자아개념은 크게 학업적 자아개념과 사회적 자아개념으로 나눌 수 있으며, 학업적 자아개념은 학업성취도와 높은 상관관계를 나타내고 사회적 자아개념은 사회관계와 높은 상관관계를 나타내는 것으로 알려져 있다(Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976). 즉, 학업적 자아개념은 학업성취도에 직접적인 영향을 미치며, 사회적 자아개념은 학교생활 또는 가족생활과 같은 주변 환경에 영향을 미쳐 학업성취도에 간접적인 영향을 주는 것으로 나타났다(Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976). 반면, Usher(2016)에 따르면, 학업성취는 학생의 자아개념 발달에 큰 영향을 미치며, 학교에서의 학업에 대한 성공적인 경험들은 자아개념에 긍정적인 영향을 미친다. 이러한 결과들로 볼 때, 자아개념은 학업성취에 긍정적인 영향을 미치며, 학업성취는 학생의 자아개념 발달에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있다(Marsh & O'Mara, 2008). 즉, 자아개념과 학업성취는 서로에게 긍정적인 영향을 주는 관계로 볼 수 있다(구남욱, 조명근, 김현철, 2016; Bloom, 1976, Usher, 2016).

이렇게 자아개념은 학업성취에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났지만 기존의 연구들은 하나의 시점에서 본 횡단연구를 중심으로 이루어져 왔다. 자아개념은 여러 가지 요인들에 의해서 끊임없이 분화되고 발달하기 때문에 횡단연구를 통해서 이러한 변화의 양상을 살펴볼 수가 없다. 또한, 자아개념의 성장은 연속적으로 일어나기 때문에 학업성취도에 미치는 영향도 연속적으로 일어난다. 이러한 영향을 횡단연구와 같이 고정된 시점에서 본다면 연구가 진행된 시점 앞·뒤의 영향력은 분석에 포함시키지 못할 가능성도 있다. 따라서 자아개념은 시간의 흐름에 따른 변화양상과 그 변화양상이 학업성취도에 미치는 영향을 관찰할 필요가 있다.

자아개념처럼 학업성취와 서로에게 긍정적인 영향을 주는 또 다른 내적요인으로 삶의 만족도를 들 수 있다. 삶의 만족도는 현재 자신의 삶에 대해서 얼마나 만족하고 있는가를 주관적·인지적으로 평가한 것으로 청소년기에 학업성취는 삶의 만족도에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Diener, 1984). 삶의 만족도에 대한 국내연구를 보면 최희철, 황매향(2011)은 초등학생의 학업성취도와 삶의 만족도는 서로에게 긍정적인 영향을 주는 관계로 나타났으며, 구재선과 서은국(2012)은 종단연구를 통하여 삶의 만족도와 학업성취도 사이에는 정적인 관계가 있음을 밝혔다. 또한, 최유선과 손은령(2015)은 횡단연구를 통하여 학업성취도가 삶의 만족도에 정적인 영향을 미치고 있음을 알아냈다. 학업성취도와 삶의 만족도에 대한 국외연구에서도, 청소년시기에 학업성취도에 대한 기대는 삶의 만족도에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Chang, et al., 2003). 이와 같이 청소년시기의 학업성취도는 삶의 만족도와 깊은 관계가 있을 뿐만 아니라 학업성취도는 삶의 만족도에 정적인 영향을 미치고 있다. 하지만 국·내외 선행연구들을 보면 삶의 만족도가 여러 과목을 통합한 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나올 뿐 개별과목의 학업성취도에 어떠한 영향을 미치고 있는지는 알 수 없었다. 자아개념, 삶의 만족도와 같은 내적요인은 지속적으로 발달하고 변화하기 때문에 과목 또는 시기에 따라서도 그 영향력이 다르게 나타날 수 있다. 선행연구에서는 자아개념, 삶의 만족도는 학업성취에 정적인 관계가 있는 것으로 나왔지만 그 영향이 미치는 정도는 개별과목에 따라서도 다르게 나타날 수 있다. 그러므로 자아개념이나 삶의 만족도가 특정과목의 학업성취에 더 많은 영향을 미친다면 이러한 부분을 관심을 갖고 지켜봐야 할 것이다. 따라서 본 연구와 같은 개별과목에 대한 종단연구도 필요하다.

자아개념과 삶의 만족도는 학업성취와 서로에게 긍정적인 영향을 주는 관계인데 반해 자기통제는 학업성취도에 정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 왔다(정미수, 2005; 임효진, 김재철, 2014). 자기통제란 미래에 더 좋은

결과를 얻기 위해서 자신의 감정이나 사고, 행동을 조절하여 즉각적인 만족을 자제하고 인내하는 능력으로 (Kopp, 1982) 목표달성을 위해 유혹이나 만족을 주는 정서적, 행동적 충동을 자발적으로 통제할 수 있는 능력을 말한다(Tangney, Baumeister & Boone, 2004). 자기통제의 구인인 만족지연은 학업성취도에 큰 영향을 주는 것으로 알려져 있으며(Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989), 과제지속력 또한 지구력(persistence), 의지(will), 인내력(perseverance), 성실성(conscientiousness)등과 관련하여 오래전부터 학업성취에 영향을 주는 요인으로 확인되었다(황매향, 2016). Duckworth와 Seligman(2005)의 연구에서는 지능지수보다 자기통제가 학업에 대한 성취에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나왔으며, 여학생들이 높은 자기통제로 인해 남학생들보다 학업성취도가 높게 나오는 것으로 나타났다. 자기통제의 한 종류인 행동통제성과 의지조절전략은 수준이 높을수록 학업에 대한 성취수준이 높아지는 것으로 나타났다(김정환, 정미수, 2005), 자기통제 수준이 높은 학생일수록 학업소진(學業消盡)이 적은 것으로 알려져 있다(임효진, 김재철, 2014). 이러한 연구 결과들로 보면 자기통제의 수준이 낮으면 어려운 과제를 쉽게 포기하게 되어 학업성취도가 낮게 나올 수 있지만 반대로 자기통제의 수준이 높으면 어려운 과제를 쉽게 포기하지 않고 지속적으로 문제해결을 진행할 수 있어 학업성취도를 높일 수 있을 것으로 생각된다. 이렇듯 자기통제는 학업성취도에 중요한 영향을 미치고 있는 요인인 것은 분명하다. 하지만 자기통제도 다른 내적요인들과 함께 지속적으로 변화하기 때문에 선행연구들과 같은 횡단연구의 결과를 학생들에게 그대로 적용하는 것은 한계가 있다. 즉, 선행연구들에서는 자기통제가 학업성취도 향상에 많은 영향을 미치는 것으로 나왔지만 자기통제가 지속적으로 변화하는 특성 때문에 시점에 따라서 학업성취도에 미치는 영향력이 다를 수도 있다. 이러한 이유로 자기통제의 특성을 반영하지 않고 학생들에게 그대로 적용하는 것은 한계를 가질 수밖에 없다.

기존의 연구들에서는 자기통제가 학업성취도에 미치는 영향만 확인했을 뿐 다른 요인들까지 포함한 복합적인 영향에 대한 연구는 부족했다. 강민정(2017)의 연구에서는 고등학생 수학 학업성취도에 영향을 주는 정의적 태도, 교사수업능력 인식, 학습전략에 대해 복합적인 연구를 진행하여 각 요인들의 직접 또는 간접영향까지도 살펴 보았다. 강민정(2017)의 연구처럼 자기통제도 학업성취도에 미치는 직·간접적인 영향을 확인하려면 학업성취도에 영향을 미치는 다른 요인들까지 포함한 복합적인 연구를 진행해야 한다. 따라서 자기통제의 변화양상을 살펴보고 이러한 변화양상이 학업성취도에 어떻게 영향을 미치는지 그에 대한 연구가 필요할 것이며, 자기통제뿐만 아니라 다양한 요인들을 포함한 복합적인 영향도 알아볼 필요가 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 내적요인인 자아개념과 자기통제, 삶의 만족도는 학업성취도와 매우 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 나타났다. 그러나 학생들의 내적요인은 하나로 고정된 것이 아니라 계속해서 분화되고 발달하면서 연령 또는 개인에 따라서도 다르게 나타난다. 따라서 이러한 특성을 반영하여 본 연구에서는 시간에 따른 변화양상을 파악하고 이러한 변화양상이 학업성취도에 어떠한 영향을 미치고 있는지 종단연구를 통해 살펴 보려고 한다.

2. 학업성취에 영향을 미치는 외적요인(학교풍토, 보호자(부모))

학교풍토는 학교를 구성하는 구성원들의 행동에 대해서 공유하고 있는 지각이며(Ashforth, 1985), 학교 내의 인적, 물적 환경에 대한 학생과 교사들의 인식이라 할 수 있다(Hoy & Mikel, 2001). 이러한 학교풍토는 비공식적·공식적 조직, 구성원들의 인식, 조직의 지도성에 직접 또는 간접적으로 영향을 주어 학교 내의 구성원들 간의 특성을 구별해 주며, 구성원들의 인식과 행동에 영향을 주는 내적인 특성이라 볼 수 있다. 즉, 학교풍토는 학교 고유의 개성이며, 학교조직의 목표를 성취하기 위해서 학교조직의 구성원인 교사와 학생간의 상호작용에 의해서 이루어진 학교의 심리적 분위기라 할 수 있다(Brookover et al, 1997). 이러한 학교풍토는 하나로 고정되어 있는 것이 아니라 여러 가지 다양한 요인들에 의해 지속적으로 변화하기 때문에 그 변화양상을 살펴볼 필요가 있으며, 학업의 주체인 학생들에게 어떠한 영향을 주는지 그에 대한 연구가 필요할 것이다.

학교풍토가 학업성취도에 미치는 영향은 연구마다 상이하게 나타났다. 학교가 학생들의 학업성취에 어떻게 영향을 줄 수 있는가를 탐구한 대표적인 연구는 1966년에 있었던 Coleman과 동료들의 연구를 들 수 있다. Coleman et al.(1966)의 연구에서는 학업성취도에 미치는 학교의 영향력은 전체 영향력에 20%수준으로 나타났으며, 학업성취도가 가정배경으로 부터 먼저 영향을 받으면 학교의 영향력이 더 작아지는 것으로 나타났다. Coleman과 동료들의 연구가 학교교육의 효과에 대해 회의적인 결과로 나오면서 이후 연구자들은 앞선 연구의 결함을 지적하면서 학교교육이 학생들의 학업성취에 긍정적인 효과가 있다는 사실을 증명하였다(주영호, 2006). 우리나라의 중·고등학교 교육현장을 대상으로 한 연구에서도 교육격차와 관련된 요인들 중 학교풍토는 학업성취에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 보고된 바가 있다(유낙주, 1998). 이러한 결과들로 볼 때, 학교에서 구성원들의 역할과 상호관계, 조직구조, 목표, 규범, 가치관등에 따라 형성된 학교풍토는 다시 학교의 모든 구성원들에게 긍정 혹은 부정적인 영향을 미치게 된다(Cohen, et al., 2009; Eccles, 2004). 이처럼 학교풍토는 학교의 구성원인 학생들에게 영향을 미치며, 학업성취도에도 영향을 주고 있지만 선행연구들에서와 같이 상이한 결과를 나타내고 있어 학교풍토가 학업성취도에 미치는 영향을 지속적으로 탐색할 필요가 있다.

학교풍토와 같이 학업성취와 밀접한 관계가 있는 외적요인으로 보호자(부모) 요인을 들 수 있다. 아동·청소년기의 자아는 일차적으로 보호자(부모)와의 관계로 부터 영향을 받는다고 할 수 있으며, 보호자(부모)의 양육태도는 자녀발달에 큰 영향을 미친다(곽수란, 2014). 가족은 가장 기초적인 교육이 이루어지는 곳으로서 아동·청소년기의 보호자 또는 부모를 포함한 가족과의 상호작용은 그들의 자아에 긍정 또는 부정적인 인식을 형성하는 중요한 요인으로 보고되고 있다(Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006). 특히, 이시기의 부모의 교육적 기대는 자녀의 학업성취, 학업에 대한 자아개념 및 학습동기 등에 영향을 주며(Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006; 임선아, 2012), 부모가 교육성취에 대한 기대가 높으면 자녀의 교육적 기대와 함께 학업성취가 높아지는 것으로 나타났다(권재기, 2001). 이처럼 부모가 학생들의 학업성취에 관심과 기대가 높으면 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(임선아, 2012). 수학교과에서도 이와 비슷한 연구결과들(임선아, 2012; Dickens & Cornell, 1993; Gunderson et al., 2012)이 보고되고 있으나 이러한 연구결과들은 하나의 시점에서 이루어진 횡단연구의 결과들이다. 한 시점에서 이루어진 횡단연구의 결과를 가지고 다른 시점의 결과를 추론해 볼 수는 있는 있으나 학업성취도에 미치는 보호자(부모)의 영향이 지속적으로 변화하기 때문에 횡단연구의 결과를 학생들에게 그대로 적용하는 것은 한계가 있다. 따라서 시간에 흐름에 따른 보호자(부모)의 변화양상을 살펴보고 그 변화양상이 학업성취도에 미치는 영향을 확인하는 것이 필요하다. 또한, 다른 교과에 비해 수학교과는 아직까지 이러한 연구가 미진하기 때문에 그에 대한 연구는 교육적으로 의미하는 바가 크다고 할 수 있다.

학업성취도에 영향을 주는 외적요인인 학교풍토와 보호자(부모)의 요인은 학생의 나이와 환경적 요인들로 인해 지속적으로 변화한다. 우리나라와 같이 대학입시로 인한 학습경쟁이 점점 더 심화되는 상황에서 연령이 증가함에 따라 학교풍토와 부모의 영향력은 더 커질 수밖에 없다. 이러한 상황에서 한 시점에서 이루어진 횡단연구의 결과를 다른 시점에 적용하는 것은 한계를 가진다. 따라서 학업성취에 영향을 주는 학교풍토와 보호자요인에 대한 변화양상을 살펴보고 그 변화양상이 학업성취도에 미치는 영향을 살펴볼 필요가 있다.

3. 수학 학업성취와 관련된 종단연구

다른 교과들의 종단연구에 비해 수학교과에 대한 종단연구는 아직까지 많이 미진하다. 수학 학업성취도에 대한 대부분의 종단연구들을 살펴보면 크게 연구의 대상을 초·중·고등학교 학생들로 각각 나누어 연구가 진행되었다. 초등학생들을 대상으로 진행된 연구는 Dimosthenous, Kyriakides와 Panayiotou(2019), Muijs와 Reynolds(2003), Rytönen et al.(2007)이 있고 중학생을 대상으로 진행된 연구는 염시창과 박철영(2011), Muller(1995)가 있었으며, 고등학생들을 대상으로 진행된 연구는 강민정(2018), 정해철(2016), Hong et al.(2010)가 있다. 수학 학

업성취도는 지속적으로 누적된 학습의 결과라고 할 수 있다. 계통성이 강조된 수학교과 특성상 누적된 학습으로 인해 더욱더 학습이 강화된다(박충래, 2003). 즉, 다른 교과에 비해 누적된 학습이 이후 학습에 더 많은 영향을 미친다. 이러한 이유로 중학교까지의 누적된 수학학습은 고등학교 수학학습을 강화시킨다고 볼 수 있다. 중학교에서 고등학교로 학교급간 이동 전·후에 대한 수학 학업성취도의 변화양상을 살펴보면 중학교까지 누적된 수학학습이 고등학교 수학학습에 미치는 영향을 살펴볼 수 있다. 따라서 중학교에서 고등학교로 학교 급의 이동이 있는 시기를 포함한 수학 학업성취도의 종단적 변화는 교육적으로 의미하는 바가 크다.

학생들의 능력과 처해있는 상황이 다르듯이 수학 학업성취도에 대한 변화양상도 다양하게 나타날 수 있다. 수학 학업성취도의 다양한 변화양상에 대한 연구 중 김혜미, 김용석, 한선영(2018)의 연구는 수학 학업성취도의 종단적 추이에 따라서도 수학 학업성취도에 미치는 요인들의 영향력은 다르게 나타날 수 있음을 밝힌 중요한 사례라고 볼 수 있다. 김혜미 외(2018)의 연구에서 수학 학업성취도의 변화추이가 유사한 집단에 따라 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인인 수업에 대한 만족도와 분위기, 수업태도, 사교육의 영향력은 다르게 나타났다. 이렇게 수학 학업성취도의 다양한 변화추이를 관찰하는 것이 중요함에도 불구하고 아직까지 이와 관련된 연구는 많이 부족하다. 또한, 수학 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 보고된 다른 요인들에 대해서도 선행연구와 같은 관찰이 필요하지만 아직까지 많이 미비한 실정이다.

학업성취도에 미치는 영향은 직접적인 영향과 간접적인 영향으로 나누어볼 수 있다. 수학 학업성취도에 대한 종단연구 중 정우진(2011)의 연구만 학교풍도가 수학 학업성취도에 직접 또는 간접적인 영향을 미치는 것으로 보고될 뿐 다른 연구들에서는 해당요인이 수학 학업성취도에 직접 혹은 간접적인 영향을 미치는지가 확실치 않다. 그리고 남궁지영(2014)의 연구를 제외하면 초·중·고학생을 대상으로 비교한 연구는 찾기 어려웠다. 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하며, 영향을 미치는 양상 또한 복합적으로 일어날 수 있다. 때문에 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들의 영향력을 보다 체계적으로 연구할 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한, 수학 학업성취도에 미치는 영향은 연령과 환경에 따라서도 다양하게 나타날 수 있으므로 초·중·고학생들을 비교한 연구가 필요하다.

수학 학업성취도의 종단연구를 살펴본 결과 대다수의 연구들은 연구의 시점을 초·중·고등학교로 나누어 진행되었으며, 학교의 급에 따라 비교, 분석한 연구는 남궁지영(2014)의 연구를 제외하면 찾기 어려웠다. 따라서 본 연구에서와 같이 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 자료를 활용하여 학교 급간 이동에 따른 수학 학업성취도의 변화양상과 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 대한 만족도), 외적요인(학교풍도, 보호자(부모))에 대한 영향을 살펴볼 필요가 있다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 서울교육종단연구(SELS; Seoul Education Longitudinal Study)의 2013년도(4차)부터 2017년(8차)까지의 자료를 이용하였다. 이 자료는 1차 년도인 2013년도 당시 중학교 1학년인 학생을 대상으로 4차 조사가 이루어진 후 고등학교 2학년이 되는 2017년도(8차)까지 매년 시행되어 구축된 종단데이터이다. 고등학교 기간의 데이터는 특성화 고등학교(특성화고, 마이스터고)를 제외하고 일반계 고등학교(일반고, 특목고, 자공고, 자사고)를 대상으로 진행된 데이터를 활용하였기 때문에 조사대상이 중학교 3학년인 6차(2015년)년도에는 학생이 3,573명이었지만, 고등학교 1학년인 7차(2016년)년도에는 2,880명으로 조사대상의 수가 감소하였다. 일반계 고등학교는 자사고를 그리고 8차(2017년) 년도인 고등학교 2학년의 데이터는 문·이과의 구분이 있어 두 자료를 통합하여 연

구가 진행되었다(<표 III-1> 참고).

<표 III-1> 조사대상 및 시기

년도 차수	2013 4차	2014 5차	2015 6차	2016 7차	2017 8차
학년	중1	중2	중3	고1	고2
인원(명)	3,725	3,579	3,573	2,880	2,866

학생들의 학년이 올라감에 따라 학업성취도, 내적요인(자아개념, 자기통제, 자기평가)과 외적요인(학교풍토, 보호자)에 대한 변화와 이들의 관계 및 영향을 분석하기 위해 중학교 1학년(4차)부터 고등학교 2학년(8차)까지 모두 조사가 이루어진 학생을 추적 조사하여 2,158명을 최종 선택하였다. 따라서 본 연구에서는 최종 선택된 2,158명의 학생자료를 사용하였다.

2. 분석 자료 및 분석 변수

수학 학업성취도는 전체 학년의 동일한 비교를 위해서 수학 수직척도점수¹⁾를 이용하여 분석을 진행하였다. 서울교육종단연구의 성취도검사는 문항의 분석과 이원분류표 제작을 통해 개발되었으며, 종단연구의 대상이 되는 학생들에게 배포되기 전에 예비검사를 진행하고 그에 대한 결과분석을 거쳐 검사지의 문항을 수정, 보완한 뒤 최종검사가 진행되었다(박상현, 윤완석, 2018). 학생들의 내적요인인 자아개념, 자기통제, 자기평가와 외적요인인 학교풍토, 보호자에 대한 설문문항은 '전혀 그렇지 않다(1)'에서 '매우 그렇다(5)'까지 총 5개의 척도로 제시되었다. 학교풍토에 대한 설문문항 중 '교원들이 변화를 싫어함'의 문항은 4차(중학교 1학년), 5차(중학교 2학년) 조사에서만 제시되어 있어 본 연구에서는 제외시켰다(<표 III-2> 참고).

3. 연구방법

본 연구는 Microsoft Office Excel과 SPSS 21, Mplus 7.3을 활용하여 데이터를 분석하였다. 분석하기에 앞서 자기평가 설문문항 중 5번 문항 '행복한 기억 별로 없음', 8번 문항 '타인과 어울리는 것이 즐겁지 않음'과 학교풍토의 모든 문항은 부정형으로 되어있어 역코딩을 진행하였다. 그리고 자아개념 5문항, 자기통제 3문항, 자기평가 10문항, 학교풍토 10문항, 보호자 13문항에 대해 각각 공통요인분석(CFA : Common Factor Analysis)을 진행한 뒤 공통요인으로 묶인 설문에 대해 평균을 활용하여 해당요인을 대표하는 변수로 사용하였다.

수학 수직척도점수와 공통요인 분석을 통해 묶인 내적요인과 외적요인에 대한 경향을 파악하기 위해 기술통계분석과 상관분석을 진행하였다. 잠재성장모형(LGM; Latent Growth Model) 및 분할함수 성장모형(PGM; Piecewise Growth Model)을 활용하여 수학 수직척도점수와 내적요인과 외적요인의 변화패턴을 분석하였다. 변화패턴 분석에는 잠재성장모형의 무변화모형, 1차(Llinear) 선형변화모형, 2차(Quadratic)·3차(Cubic) 비선형 변화모형과 2수준 분할함수 성장모형의 적합도를 비교하여 가장 좋은 적합도를 갖은 모형을 최종 선택하였으며, 성장모형 모두 공변수(covariate)를 포함하지 않는 무조건(unconditional)모형을 추정하였다. 학생들의 수학 수직척도점수와 내적요인, 외적요인에 대한 영향을 알아 보기위해 수학 수직척도점수의 성장모형 곡선에 대하여 임의 기울기 모델(Random Slope Model)²⁾³⁾을 진행하였다. 임의 기울기 모델(Random Slope Model)은 종단연구와 같

1) 학업성취도 점수들을 공통의 발달점수 척도 상에 놓은 것으로 학생들의 능력수준을 동일한 척도 상에서 비교하고 분석할 때 사용된다(김성훈 외, 2016).

<표 III-2> 설문문항 및 설명

문항		설명
수학 수직적도점수		수학 학업성취도로 활용
자아개념	자아개념1	나는 좋은 성품을 가진 사람
	자아개념2	나는 능력 있는 사람
	자아개념3	나는 가치 있는 사람
	자아개념4	자신에 대한 긍정적 태도
	자아개념5	자신에 대해 대체로 만족
자기통제	자기통제1	스스로 규칙 준수함
	자기통제2	어려운 과제를 쉽게 포기하지 않음
	자기통제3	행동에 앞서 사고함
자기평가	자기평가1	자신에 만족
	자기평가2	미래에 낙관적
	자기평가3	대부분의 일 즐거움
	자기평가4	인생 대부분 만족
	자기평가5	행복한 기억 별로 없음
	자기평가6	자주 즐거움 느낌
	자기평가7	활력이 넘침
	자기평가8	타인과 어울리는 것이 즐겁지 않음
	자기평가9	잘 웃음
	자기평가10	매우 행복함
학교풍토	학교풍토1	학생에 대한 교사의 낮은 기대
	학교풍토2	학생들의 잦은 결석
	학교풍토3	교사-학생 관계가 원만하지 않음
	학교풍토4	학생들의 불성실한 수업 참여
	학교풍토5	교사가 학생의 기대를 충족시키지 못함
	학교풍토6	학생들의 교사에 대한 존경심 부족
	학교풍토7	교사들의 지나친 엄격함
	학교풍토8	학생들 간 집단따돌림
	학교풍토9	학생의 잠재력을 펼치도록 격려 받지 못함
	학교풍토10	학생들의 잦은 일탈행동 발생
보호자	보호자1	자녀의 학습 조력
	보호자2	자녀의 숙제 확인
	보호자3	자녀의 학교생활에 대한 관심
	보호자4	자녀의 학업에 대한 격려
	보호자5	자녀와의 시간 갖는 노력
	보호자6	자녀에 대한 사랑과 애정
	보호자7	자녀에 대한 이해
	보호자8	자녀와 일상에 대한 대화
	보호자9	자녀와 진로에 대한 대화
	보호자10	자녀와 교우관계에 대한 대화
	보호자11	자녀와 학교성적에 대한 대화
	보호자12	자녀와 시사에 대한 대화
	보호자13	어려움에 대해 우선적으로 상의

이 반복 측정된 자료에 대해 임의효과(Random Effect)를 확인하는 좋은 방법이다(최나연, 2015). 임의 기울기 모델은 반복 측정된 자료에 미치는 영향의 유·무만 확인 가능할 뿐 영향력에 대한 분석결과를 얻을 수는 없으며(Ye, & Daniel, 2017), 오차를 줄이기 위해서는 반복 측정된 자료의 시점을 늘리면 된다(Wright, 2017). 본 연구에서는 결측치를 처리하기 위해서 완전정보 최대우도법(FIML: Full Information Maximum Likelihood)을 사용하였다.

본 연구에서는 χ^2 검증 이외에 RMSEA, TLI, CFI를 활용하여 잠재성장모형의 적합성을 판단하였다. RMSEA는 값이 0.05 이하이면 매우 좋은 적합도(close fit), 0.05 ~ 0.08이면 적절한(괜찮은) 적합도(fair fit), 0.08 ~ 0.10이면 보통의 적합도(mediocre fit)를 나타내며, 0.1 이상이면 부적절한 적합도(poor fit)를 나타낸다(Browne & Cudeck, 1993; MacCallum et al., 1996). RMSEA는 모형이 모집단에 근사적으로 적합하다고 가정함으로써 모형의 근사적인 적합도를 평가하도록 고안되었다(김수영, 2016). 즉, RMSEA의 값이 0에 가까울수록 연구모형과 관찰된 자료가 일치함을 의미한다. TLI와 CFI의 지수 값의 경우에는 0.8 이상이면 양호한 적합도로 판단하여 수용이 가능한 것으로 보고(Gefen & Straub, 2000), 0.9 이상이면 적절한(괜찮은) 적합도(fair fit)를 나타내며, 0.95 이상이면 좋은 적합도(good fit)로 간주한다(노경섭, 2014; Hu & Bentler, 1999).

IV. 분석결과

1. 공통요인분석(CFA: Common Factor Analysis)

내적요인(자아개념, 자기통제, 자기평가)과 외적요인(학교풍토, 보호자)에 대한 공통요인(CFA)분석을 진행한 결과 자아개념(5문항), 자기통제(3문항), 학교풍토(10문항)는 하나의 요인으로 분류되었으며, 자기평가(10문항)와 보호자(13문항)의 문항들은 두개의 요인으로 분류되었다. <표 IV-1>와 <표 IV-2>는 본 연구에서 활용한 자기평가(10문항)와 보호자(13문항)의 설문문항에 대한 공통요인분석(CFA)의 결과를 나타낸 것으로 각각의 요인별로 세부적인 문항들이 해당요인과 어느 정도의 관계가 있는지를 나타낸 것이다. 본 연구의 공통요인분석에서는 매년 한 번씩 시행되는 설문에 대한 영향을 배제하기 위해 중학교 1학년인 4차 데이터만을 사용하여 진행하였다. 그리고 요인추출 방법으로 최대우도법⁴⁾을 활용하였으며, 요인회전 방법으로는 사각회전방법 중 하나인 Kaiser 정규화가 있는 직접 오블리민⁵⁾의 방법을 선택하였다.

분석결과, 자기평가에 대한 문항은 <표 IV-1>과 같이 첫 번째 요인으로 3, 4, 6, 7, 9, 10번의 6개 문항, 두 번째 요인으로 1, 2, 5, 8번의 4개의 문항이 분류되었다. 그러나 2개의 요인 모두 삶의 만족과 관련된 내용으로 볼 수 있어 각기 다른 요인으로 분류하기보다 하나의 요인으로 묶어 연구를 진행하는 것이 좋다고 판단하였다. 따라서 자기평가의 문항은 하나의 요인으로 묶어서 ‘삶의 만족에 대한 자기평가’로 명명하였다. 보호자에 대한 설문문항은 첫 번째 요인으로 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13번의 10개 문항, 두 번째 요인으로 1, 2, 11번의 3개 문

2) https://www.statmodel.com/HTML_UG/chapter6V8.htm (2019년 3월 15일)

3) <http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/videos/random-slopes.html> (2019년 3월 15일)

4) 공통요인분석(CFA)에서 모수를 추정하는 방법 중 하나로 연구에서 사용된 변수는 모집단 전체를 의미하나 실제 연구의 대상자는 모집단을 대표하는 일부본일 경우에 사용된다(원태연, 2009).

5) 요인의 적재값을 이용한 회전방법에는 직각회전(Orthogonal Rotation)방법과 사각회전(Oblique Rotation)방법이 있다. 직각회전방법은 요인간의 상관관계가 없음을 가정하여 요인간의 독립성을 유지하며 회전하고 사각회전방법은 요인간의 상관관계가 있음을 가정하여 요인간의 연관관계를 유지하며 회전한다. 사회과학에서는 요인들끼리의 관계가 없는 경우는 매우 드물어 사각회전방법 중 Jennrich와 Sampson(1966)이 함께 개발한 오블리민(Oblimin)의 방법을 많이 활용한다(노경섭, 2014; 원태연, 2009).

항으로 분류되었다(<표 IV-2> 참고). 첫 번째 요인에 대한 설문문항은 보호자가 자녀에 대한 관심을 나타내는 문항들로 볼 수 있어 ‘자녀에 대한 보호자의 관심’으로 명명하였다. 4번 문항은 첫 번째 요인과 0.708의 양호한 상관관계로 나타났지만 문항의 내용이 달라 ‘자녀에 대한 보호자의 관심’요인으로 분류하기 어렵다고 판단하였다. 4번 문항은 두 번째 요인과 0.169의 상관관계를 보이고 있으나 문항의 내용이 두 번째 요인과 같은 학습조력과 관련된 내용으로 볼 수 있어 같은 요인으로 분류하였다. 따라서 두 번째 요인은 4번 문항을 추가하여 ‘보호자의 학습조력’으로 명명하였다.

<표 IV-1> 자기평가 문항에 대한 공통요인분석

자기평가		요인	
		1	2
자기평가6	자주 즐거움 느낌	0.873	-0.008
자기평가7	활력이 넘침	0.850	0.013
자기평가3	대부분의 일 즐거움	0.778	0.074
자기평가4	인생 대부분 만족	0.776	0.001
자기평가10	매우 행복함	0.753	-0.133
자기평가9	잘 웃음	0.730	-0.035
자기평가1	자신에 만족	-0.118	0.688
자기평가2	미래에 낙관적	0.135	0.657
자기평가5	행복한 기억 별로 없음	0.087	-0.615
자기평가8	타인과 어울리는 것 즐겁지 않음	0.048	-0.528

<표 IV-2> 보호자 문항에 대한 공통요인분석

보호자		요인	
		1	2
보호자6	자녀에 대한 사랑과 애정	0.950	-0.134
보호자7	자녀에 대한 이해	0.942	-0.139
보호자8	자녀와 일상에 대한 대화	0.875	-0.012
보호자5	자녀와의 시간 갖는 노력	0.837	0.028
보호자13	어려움에 대해 우선적으로 상의	0.724	0.040
보호자4	자녀의 학업에 대한 격려	0.708	0.169
보호자10	자녀와 교우관계에 대한 대화	0.663	0.166
보호자9	자녀와 진로에 대한 대화	0.633	0.202
보호자3	자녀의 학교생활에 대한 관심	0.543	0.313
보호자12	자녀와 시사에 대한 대화	0.365	0.303
보호자2	자녀의 숙제 확인	-0.047	0.744
보호자1	자녀의 학습 조력	0.121	0.644
보호자11	자녀와 학교성적에 대한 대화	0.258	0.443

그리하여 본 연구에서는 공통요인분석을 통해 분류된 요인과 결과로서 내적요인으로 자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가의 3가지 요인, 외적요인으로는 학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심(3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13번 문항), 보호자의 학습조력(1, 2, 4, 11번 문항)의 3가지 요인으로 분류하였다.

<표 IV-3>은 본 연구에서 분류된 요인에 대한 검사 신뢰도를 살펴보기 위해 Cronbach α 계수를 산출한 결과이다. 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)에 대한 5개년도 Cronbach α 계수는 최소값이

0.634, 최대값이 0.945사이 에 있었으며, 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)에 대한 Cronbach α 계수는 최솟값이 0.776, 최댓값이 0.939사이 에 있었다. 따라서 4차부터 8차까지 모든 변인에 대한 검사에서 Cronbach α 계수가 0.6이상이므로 신뢰할 수 있다(노경섭, 2014).

<표 IV-3> 요인별 신뢰도

상위요인	하위요인	문항수	신뢰도(Cronbach α)				
			4차	5차	6차	7차	8차
내적요인	자아개념	5	0.939	0.945	0.942	0.936	0.939
	자기통제	3	0.827	0.843	0.843	0.794	0.808
	삶의 만족에 대한 자기평가	10	0.701	0.675	0.668	0.657	0.634
외적요인	학교풍토	10	0.912	0.919	0.928	0.851	0.913
	자녀에 대한 보호자의 관심	9	0.932	0.935	0.939	0.907	0.938
	보호자의 학습조력	4	0.786	0.795	0.797	0.752	0.776

2. 기술통계 분석 및 상관분석

본 연구에서는 공통요인분석(CFA)을 통해 묶인 설문문항에 대해 학년별 평균을 활용하여 해당요인을 대표하는 변수로 사용하였다. 분석에 사용한 각 측정변인들의 경향을 파악하기 위해서 기술통계분석을 실시하였으며, <표 IV-4>은 4차 년도부터 8차 년도까지 평균과 표준편차, 왜도, 첨도의 결과이다.

기술통계분석의 결과를 살펴보면 수학 수직척도점수는 4차 년도(347.2점)부터 7차 년도(379.41점)까지는 점수가 증가하다가 8차 년도(373.66점)에는 점수가 하향하는 것으로 나타났다. 내적요인인 자아개념은 4차 년도(3.8906)부터 5차 년도(3.8459)까지는 소폭 감소하다가 6차 년도(3.8982)에는 증가하고 8차 년도(3.8131)까지는 감소하는 것으로 나타났다. 자기통제는 4차 년도(3.6819)부터 5차 년도(3.6312)까지는 감소하다가 7차 년도(3.7009)까지는 증가하고 8차 년도(3.6925)에는 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 삶의 만족에 대한 자기평가는 4차 년도(3.5754)부터 6차 년도(3.5243)까지는 소폭 떨어지다가 7차 년도에는 증가(3.5378)하고 8차 년도(3.487)에는 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 내적요인들의 결과를 보면 공통적으로 중학교 1학년인 4차 년도부터 중학교 2학년인 5차 년도에는 변수의 값이 떨어지는 것으로 나타났다.

외적요인인 학교풍토는 4차 년도(3.7991)에서 5차 년도(3.6928)까지는 소폭 감소하다가 7차 년도(3.8017)까지는 소폭 증가하였고 8차 년도(3.8039)에는 그대로 유지가 되는 것으로 나타났다. 자녀에 대한 보호자의 관심은 4차 년도(3.9604)의 값이 거의 유지가 되는 것으로 나타났으며, 보호자의 학습조력은 4차 년도(3.9225)부터 8차 년도(3.6142)까지 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 모수추정방법으로 완전정보 최대우도법(FIML: Full Information Maximum Likelihood)을 사용하였으므로 다변량 정규성이 충족되어야 한다. 따라서 측정변인들의 왜도와 첨도를 통하여 다변량 정규성을 확인하였다. 요인별 왜도와 첨도를 살펴보면 수학 수직척도점수와 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가), 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)은 왜도의 절댓값이 0.645이하, 첨도의 절댓값이 0.659이하로 나왔다. 왜도의 절댓값이 2이하, 첨도의 절댓값이 7이하로 나타나면 모수추정에 영향을 줄 정도는 아니므로(Curran et al., 1996) 연구에서 사용된 각 문항들은 왜도와 첨도의 기준을 만족하고 있는 것을 판단할 수 있다(<표 IV-4> 참고).

<표 IV-4> 측정변인의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도

문항		평균	표준편차	왜도	첨도
수학 학업성취도	수학 수직척도점수 4차	347.20	57.679	0.119	0.275
	수학 수직척도점수 5차	349.10	59.161	0.332	-0.251
	수학 수직척도점수 6차	368.59	64.134	0.304	-0.659
	수학 수직척도점수 7차	379.41	64.476	0.585	-0.387
	수학 수직척도점수 8차	373.66	43.892	0.645	0.35
내 적 요 인	자아개념 4차	3.8906	0.82953	-0.526	0.132
	자아개념 5차	3.8459	0.80992	-0.359	-0.081
	자아개념 6차	3.8982	0.78548	-0.337	-0.223
	자아개념 7차	3.8768	0.79313	-0.383	-0.086
	자아개념 8차	3.8131	0.81972	-0.410	-0.014
	자기통제 4차	3.6819	0.78682	-0.117	-0.089
	자기통제 5차	3.6312	0.75432	-0.071	0.196
	자기통제 6차	3.6745	0.74781	-0.062	0.01
	자기통제 7차	3.7009	0.7045	-0.133	0.281
	자기통제 8차	3.6925	0.69707	-0.15	0.273
	삶의 만족에 대한 자기평가 4차	3.5754	0.54286	-0.362	0.334
	삶의 만족에 대한 자기평가 5차	3.53	0.48547	-0.084	-0.015
	삶의 만족에 대한 자기평가 6차	3.5243	0.47098	-0.062	-0.115
	삶의 만족에 대한 자기평가 7차	3.5378	0.46249	-0.223	0.273
	삶의 만족에 대한 자기평가 8차	3.487	0.45014	-0.158	0.114
외 적 요 인	학교풍토 4차	3.7991	0.73724	-0.327	0.087
	학교풍토 5차	3.6928	0.71144	-0.084	-0.044
	학교풍토 6차	3.7556	0.6862	-0.111	0.086
	학교풍토 7차	3.8017	0.58824	-0.214	-0.277
	학교풍토 8차	3.8039	0.6751	-0.132	-0.151
	자녀에 대한 보호자의 관심 4차	3.9604	0.81998	-0.656	0.063
	자녀에 대한 보호자의 관심 5차	3.9403	0.78975	-0.537	0.056
	자녀에 대한 보호자의 관심 6차	3.984	0.77809	-0.638	0.403
	자녀에 대한 보호자의 관심 7차	3.9933	0.70986	-0.557	0.106
	자녀에 대한 보호자의 관심 8차	3.9275	0.77099	-0.533	0.166
	보호자의 학습조력 4차	3.9225	0.78843	-0.519	0.059
	보호자의 학습조력 5차	3.831	0.78295	-0.361	-0.017
	보호자의 학습조력 6차	3.8058	0.78188	-0.382	0.115
	보호자의 학습조력 7차	3.7184	0.76958	-0.294	0.014
	보호자의 학습조력 8차	3.6142	0.80704	-0.271	0.016

잠재성장모형 분석을 위해 활용한 4차 년도의 변수에 대해 상관분석을 실시한 결과 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력과 다른 요인들 간의 상관계수는 유의하지 않은 것으로 나왔으나 이들 사이에 상관계수는 유의수준 0.01에서 유의한 상관을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한, 나머지 측정변인 간의 상관관계도 모두 유의한 상관을 가지고 있는 것으로 나왔다(<표 IV-5> 참고). 4차 년도뿐만 아니라 5·6·7·8차 년도의 상관분석을 실시한 결과 모든 측정변인들 간의 상관계수의 절댓값이 0.833이하로 나왔다(<부록 1>~<부록 4> 참고). 구조방정식모형의 분석에서는 측정변인들 간의 상관계수가 0.95보다 높게 나온 변인들은 분석 시 불안정한 해를 산출

할 수도 있다(Kline, 2005). 따라서 본 연구에서는 모든 변인들의 상관계수가 0.833이하인 것으로 나와 다중공선성의 문제는 없는 것으로 판단하였다.

<표 IV-5> 4차 변인들 간의 상관분석 결과

측정 변인	4차 수학 수직척도	4차 자아개념	4차 자기통제	4차 자기평가	4차 학교풍토	4차 보호자1	4차 보호자2
4차 수학 수직척도	1						
4차 자아개념	.151**	1					
4차 자기통제	.221**	.577**	1				
4차 자기평가	.104**	.531**	.410**	1			
4차 학교풍토	.131**	.273**	.332**	.257**	1		
4차 보호자1	.002	.003	.016	-.004	.008	1	
4차 보호자2	-.012	-.006	-.007	-.003	-.015	.764**	1

자기평가=삶의 만족에 대한 자기평가, 보호자1=자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자2=보호자의 학습조력
 **=상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의, *=상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의

3. 수학 학업성취도에 대한 성장모형

<표 IV-6>은 수학 수직척도 점수에 대한 무조건(unconditional), 1차 선형, 2차 비선형변화의 잠재성장모형 및 분할함수 성장모형에 대한 모델 적합도를 나타낸 것이다. 2수준의 분할함수 성장모형은 모델 적합도는 χ^2 의 값이 54.886으로 비교 모델 중 가장 낮게 나왔으며, RMSEA는 0.061로 적절한(괜찮은) 적합도, 증분적합도 지수인 CFI와 TLI는 각각 0.992, 0.987로 좋은 적합도로 나와 비교모델 중 적합도 지수가 가장 좋은 2수준의 분할함수 성장모형을 최종모델로 추정하였다. 최종모델로 선택된 2수준 분할함수 성장모형에서 1수준은 중학교 1학년(4차)부터 중학교 2학년(5차)까지며, 2수준은 중학교 2학년(5차)부터 고등학교 2학년(8차)까지이다.

<표 IV-6> 수학 수직척도 변화모형의 모델 적합도

모형	χ^2	DF	RMSEA	CFI	TLI
무변화	2120.735	13	0.274	0.674	0.749
1차 선형변화	800.863	10	0.191	0.878	0.878
2차 비선형변화	339.817	6	0.161	0.948	0.914
2수준 분할함수	54.886	6	0.061**	0.992	0.987

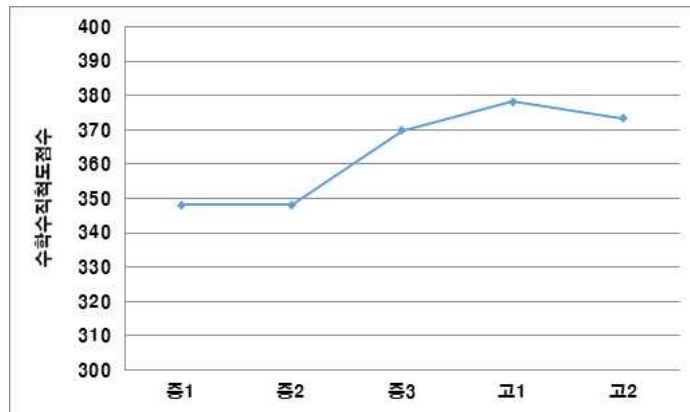
* = <0.05, ** = <0.08

<표 IV-7> 수학 수직척도 점수의 2수준 분할함수 성장모형(PGM: Piecewise Growth Model)

변수	1수준 절편 (Intercept)		2수준 기울기 (Slope)		2수준 2차 (Quadratic)	
	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)
수학 수직척도	348.092 (1.149)	2322.193 (686.207)	28.254 (1.1)	686.207 (91.616)	-6.616 (0.359)	109.066 (11.385)

<표 IV-7>에서 보는 바와 같이 수학 수직척도 점수의 2수준 분할함수 성장모형에 대한 추정치는 1수준의 절편(Intercept)이 348.092, 2수준 기울기(Slope)는 28.254, 2수준 2차(Quadratic)의 계수 값은 -6.616으로 나왔으며, [그림 IV-1]은 추정치를 활용하여 그래프로 나타낸 것이다.

[그림 IV-1]에서 보는 바와 같이 수학 수직척도점수는 중학교 1학년부터 중학교 2학년까지는 변화가 없는 것으로 나타났으며, 중학교 2학년부터 고등학교 1학년까지는 꾸준히 증가하는 것으로 나왔다. 그리고 고등학교 1학년년부터 2학년까지는 소폭 하향하는 것으로 나왔으나 떨어지는 점수의 차이가 10점 보다 작은 것으로 볼 때 학생들의 수학 수직척도 점수는 고등학교 1학년의 점수가 2학년까지 유지되는 것으로 볼 수 있다.



[그림 IV-1] 수학 수직척도 점수의 분할함수 성장모형 그래프

4. 내적요인과 외적요인에 대한 잠재성장모형

<표 IV-8>는 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)에 대한 잠재성장모형을 추정하기 위해 모델 적합도를 나타낸 것이다. 자아개념의 1차 선형변화 모형과 2·3차 비선형 변화 모형의 CFI와 TLI의 값이 모두 0.95이상의 좋은 적합도로 나왔으며, RMSEA의 값도 세 가지 모형 모두 0.05보다 낮아 매우 좋은 적합도로 나타났다. 하지만 모집단과 일치함을 나타내는 χ^2 의 값이 3차 비선형모형이 5.762로 다른 모형과 비교해서 가장 낮게 나와 최종모형으로 선택하였다. 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가에 대한 3차 비선형모형의 CFI와 TLI의 값이 모두 0.95이상의 좋은 적합도로 나왔으며, χ^2 의 값이 다른 모형과 비교해서 가장 낮게 나왔다. RMSEA의 값이 0에 가까울수록 연구모형과 모집단에 근사적으로 일치함을 의미한다. 자기통제, 삶의 만족도에 대한 자기평가는 비선형모형의 RMSEA의 값이 0.05이하의 매우 좋은 적합도로 나왔으며, 다른 모형에 비해서 가장 낮게 나와 최종 모형으로 선택하였다. 내적요인 모두 3차 비선형 변화모형이 모집단을 가장 잘 나타내고 있는 것으로 나와 최종모형으로 선택하였다.

<표 IV-9>은 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)에 대한 잠재성장모형을 추정한 결과를 나타낸 것이다. 자아개념에 대한 3차 비선형 잠재성장 모형의 추정치는 절편(Intercept)이 3.889, 기울기(Slope)는 -0.079, 2차(Quadratic)의 계수 값은 0.061, 3차(Cubic)의 계수 값은 -0.011로 나왔으며, 자아개념의 3차 비선형 잠재성장 모형 추정치는 절편(Intercept)이 3.679, 기울기(Slope)는 -0.102, 2차(Quadratic)의 계수 값은 0.069, 3차(Cubic)의 계수 값은 -0.011로 나왔다. 또한, 삶의 만족에 대한 자기평가에 대한 3차 비선형 잠재

성장 모형의 추정치는 절편(Intercept)이 3.577, 기울기(Slope)는 -0.095, 2차(Quadratic)의 계수 값은 0.054, 3차(Cubic)의 계수 값은 -0.009로 나왔다.

<표 IV-8> 내적요인에 대한 잠재성장모형 적합도

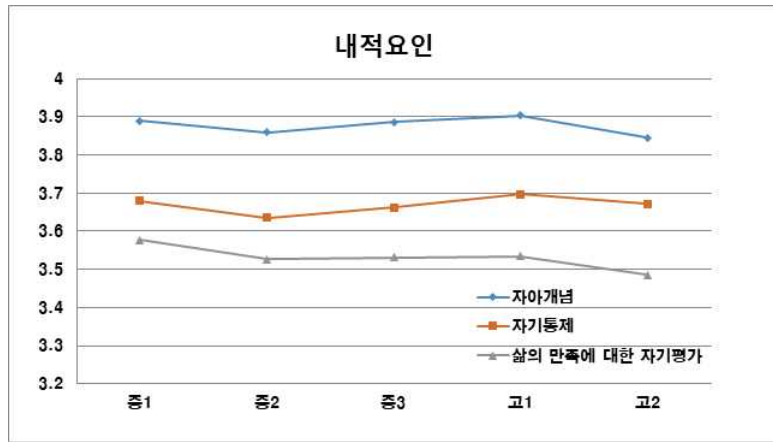
모형		χ^2	DF	RMSEA	CFI	TLI
자아개념	무변화	238.957	13	0.09	0.949	0.961
	1차 선형변화	97.148	10	0.024*	0.98	0.98
	2차 비선형변화	36.777	6	0.049*	0.993	0.988
	3차 비선형변화	5.762	1	0.047*	0.999	0.989
자기통제	무변화	239.855	13	0.09	0.937	0.952
	1차 선형변화	87.583	10	0.06**	0.978	0.978
	2차 비선형변화	51.153	6	0.059**	0.987	0.979
	3차 비선형변화	1.192	1	0.009*	1	0.999
삶의 만족에 대한 자기평가	무변화	170.29	13	0.075	0.047	0.096
	1차 선형변화	54.752	10	0.046*	0.985	0.985
	2차 비선형변화	26.317	6	0.04*	0.993	0.989
	3차 비선형변화	1.022	1	0.003*	1	1

* = <0.05, **=<0.08

<표 IV-9> 내적요인에 대한 잠재성장모형 추정치

변수	절편(Intercept)		기울기(Slope)		2차(Quadratic)		3차(Cubic)	
	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)
자아개념	3.889 (0.018)	0.548 (0.073)	-0.079 (0.029)	0.52 (0.143)	0.061 (0.018)	0.124 (0.036)	-0.011 (0.003)	0.002 (0.001)
자기통제	3.679 (0.017)	0.206 (0.068)	-0.102 (0.029)	0.068 (0.144)	0.069 (0.018)	0.101 (0.003)	-0.011 (0.003)	0.003 (0.001)
삶의 만족에 대한 자기평가	3.577 (0.012)	0.128 (0.032)	-0.095 (0.02)	0.057 (0.071)	0.054 (0.012)	0.015 (0.017)	-0.009 (0.002)	0 (0)

[그림 IV-1]는 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)에 대한 잠재성장모형 그래프이다. 내적요인 모두 중학교 1학년에서 중학교 2학년까지는 소폭 떨어지는 것으로 나타났으며, 자아개념과 자기통제는 중학교 2학년부턴 고등학교 1학년까지는 소폭 올라가는 것으로 나타났다. 삶의 만족에 대한 자기평가는 중학교 2학년의 값이 고등학교 1학년까지 그대로 유지되는 것으로 나타났다. 또한, 내적요인 모두 고등학교 1학년부턴 고등학교 2학년까지 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 특히, 삶의 만족에 대한 자기평가를 중학교 1학년부턴 고등학교 2학년까지의 기간으로 보면 전체적으로 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가는 모두 중학교 1학년부턴 고등학교 2학년까지 소폭 변화가 있었으나 변화의 폭은 적었다.



[그림 IV-2] 내적요인의 잠재성장모형 그래프

<표 IV-10>은 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)에 대한 잠재성장모형을 추정하기 위해 모델 적합도를 나타낸 것이다. 학교풍토의 3차 비선형변화모형은 χ^2 의 값이 3.761로 가장 낮게 나와 다른 모형에 비해 모집단을 가장 잘 나타내는 것으로 나왔고, CFI는 0.999, TLI는 0.989로 좋은 적합도로 나왔으며, 3차 비선형변화모형은 RMSEA의 값이 0.036으로 매우 좋은 적합도록 나와 최종 모형으로 선택하였다. 자녀에 대한 보호자의 관심과 보호자의 학습조력의 2·3차 비선형변화모형의 CFI와 TLI의 값이 모두 0.95이상의 좋은 적합도로 나왔으며, 3차 비선형변화모형 χ^2 의 값이 다른 모형과 비교해서 가장 낮게 나와 모집단을 가장 잘 나타내는 것으로 나왔다. 또한, 자녀에 대한 보호자의 관심의 2차 비선형변화모형 RMSEA값은 0.062로 적절한(괜찮은) 적합도, 보호자의 학습조력에 대한 2차 비선형변화모형 RMSEA값은 0.043으로 매우 좋은 적합도로 나와 최종모형으로 선택하였다.

<표 IV-10> 외적요인에 대한 잠재성장모형 적합도

모형		χ^2	DF	RMSEA	CFI	TLI
학교풍토	무변화	493.131	13	0.131	0.814	0.857
	1차 선형변화	233.734	10	0.102	0.913	0.913
	2차 비선형변화	178.434	6	0.115	0.933	0.889
	3차 비선형변화	3.761	1	0.036*	0.999	0.989
자녀에 대한 보호자의 관심	무변화	362.951	13	0.112	0.931	0.947
	1차 선형변화	115.072	10	0.07**	0.979	0.979
	2차 비선형변화	56.249	6	0.062**	0.99	0.983
보호자의 학습조력	무변화	521.321	13	0.135	0.873	0.903
	1차 선형변화	73.507	10	0.054**	0.984	0.984
	2차 비선형변화	30.254	6	0.043*	0.994	0.99

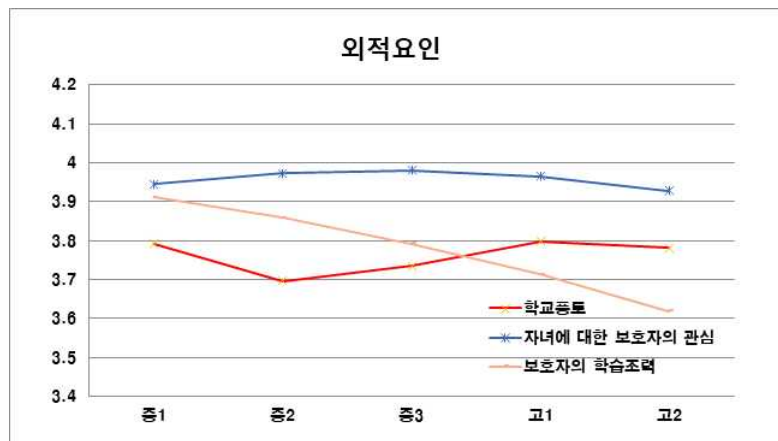
* = <0.05, **=<0.08

<표 IV-11>은 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)에 대한 잠재성장모형을 추정한 결과를 나타낸 것이다. 학교풍토의 3차 비선형 잠재성장 모형 추정치는 절편(Intercept)이 3.793, 기울기(Slope)는 -0.199, 2차(Quadratic)의 계수 값은 0.121, 3차(Cubic)의 계수 값은 -0.018로 나왔으며, 자녀에 대한 보호자의 관심에 대한 2차 비선형 잠재성장 모형 추정치는 절편(Intercept)이 3.949, 기울기(Slope)는 0.004, 2차(Quadratic)의 계수 값은 -0.011로 나왔다. 또한, 보호자의 학습조력의 2차 비선형 잠재성장 모형 추정치는 절편(Intercept)이 3.911, 기울기(Slope)는 -0.045, 2차(Quadratic)의 계수 값은 -0.007로 나왔다.

<표 IV-11> 외적요인에 대한 잠재성장모형 추정치

변수	절편(Intercept)		기울기(Slope)		2차(Quadratic)		3차(Cubic)	
	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)	추정치 (표준오차)	분산 (표준오차)
학교풍토	3.793 (0.016)	0.044 (0.063)	-0.199 (0.028)	-0.103 (0.143)	0.121 (0.017)	0.079 (0.034)	-0.018 (0.003)	0.003 (0.001)
자녀에 대한 보호자의 관심	3.945 (0.017)	0.471 (0.025)	0.04 (0.013)	0.1 (0.016)	-0.011 (0.003)	0.005 (0.001)		
보호자의 학습조력	3.911 (0.016)	0.339 (0.025)	-0.045 (0.013)	0.066 (0.018)	-0.007 (0.003)	0.004 (0.001)		

[그림 IV-3]은 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)에 대한 잠재성장모형 그래프이다. 학교풍토는 중학교 1학년부터 중학교 2학년까지는 소폭 떨어지는 것으로 나타났으며, 중학교 2학년부터 고등학교 1학년까지는 소폭 올라가다가 고등학교 1학년 때의 값이 고등학교 2학년까지 유지되는 것으로 나타났다. 자녀에 대한 보호자의 관심은 1학년부터 중학교 3학년까지는 소폭 증가하였으며, 중학교 3학년부터 고등학교 2학년까지는 소폭 떨어지는 것으로 나타났다. 또한, 자녀에 대한 보호자의 관심은 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 기간으로 보면 변화가 적은 것으로 나타났다. 이것으로 보아 중학교 1학년 시기의 자녀에 대한 보호자의 관심은 고등학교로 진학한 후 2학년까지 영향을 미치는 것으로 보인다. 보호자의 학습조력은 중학교 1학년 부터 고등학교 2학년까지 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 보호자의 학습조력은 학년에 올라갈수록 떨어지는 것으로 볼 수 있다.



[그림 IV-3] 외적요인의 잠재성장모형 그래프

5. 수학 수직척도점수에 대한 임의 기울기 모델(Random Slope Model)

<표 IV-12>는 수학 수직척도점수에 대한 내적요인의 영향을 알아보기 위해서 임의 기울기 모델을 적용한 결과이다. 수학 수직척도점수에 대한 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)의 임의 기울기 모델(Random Slope Model)을 시행한 결과 자아개념과 자기통제문항의 평균 p-value 값이 각각 0.010, $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와 수학 수직척도점수는 자아개념과 자기통제에 영향을 받는 것으로 보인다. 그리고 삶의 만족에 대한 자기평가 문항은 평균 p-value 값이 $p = 0.147$ 로 유의미하지 않는 것으로 나와 수학 수직척도점수는 삶의 만족에 대한 자기평가에 대해 영향을 받지 않는 것으로 나왔다.

<표 IV-12> 수학 수직척도점수에 대한 내적요인의 임의 기울기 모델(Random Slopes Model)

변수	평균				분산			
	추정치	표준오차	est./s.e.	p-value	추정치	표준오차	est./s.e.	p-value
SCR1	1.885	0.735	2.564	0.010*	7.26	7.692	0.944	0.345
SCR2	5.11	0.759	6.73	<0.001*	23.402	8.952	2.614	0.009*
SELSR	1.653	1.14	1.45	0.147	4.921	12.247	0.402	0.688

SCR1=Self Concept(자아개념) Random Slope, SCR2=Self Control(자기통제) Random Slope, SELSR=Self Evaluation of Life Satisfaction(삶의 만족에 대한 자기평가) Random Slope

* = $p < 0.05$

<표 IV-13>는 수학 수직척도점수에 대한 외적요인의 영향을 알아보기 위해서 임의 기울기 모델을 적용한 결과이다. 수학 수직척도점수에 대한 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)의 임의 기울기 모델(Random Slope Model)을 시행한 결과 학교풍토 문항의 평균 p-value 값이 $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와 수학 수직척도점수는 학교풍토에 영향을 받는 것으로 보인다. 그리고 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력에 대한 문항은 평균 p-value 값이 각각 0.309, 0.521로 유의미하지 않는 것으로 나와 수학 수직척도점수는 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력에 대해 영향을 받지 않는 것으로 나왔다.

<표 IV-13> 수학 수직척도점수에 대한 외적요인의 임의 기울기 모델(Random Slopes Model)

변수	평균				분산			
	추정치	표준오차	est./s.e.	p-value	추정치	표준오차	est./s.e.	p-value
SCR	4.675	0.718	6.507	<0.001*	20.232	7.077	2.859	0.004
PACR	0.922	0.906	1.017	0.309	0.815	9.319	0.087	0.93
GLAR	0.552	0.86	0.642	0.521	1.537	8.87	0.173	0.862

SCR=School Climate(학교풍토) Random Slope, PACR=Parental Attention For Children(자녀에 대한 보호자의 관심) Random Slope, GLAR=Guardian's Learning Assistance(보호자의 학습조력) Random Slope

* = $p < 0.05$

임의 기울기 모델을 종합해보면 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 수학 수직척도점수는 내적요인으로 자아개념, 자기통제, 외적요인으로는 학교풍토에 대해 영향을 받는 것으로 나타났으며, 삶의 만족에 대한 자기평가와 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력에 대해서는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

V. 결론 및 제언

1. 논의

본 연구에서는 서울교육중단연구의 2013년도(중학교 1학년)부터 2017년(고등학교 2학년)까지의 중단자료를 이용하여 학생들의 수학 학업성취도와 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶에 대한 자기평가), 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자의 학습조력)의 변화를 중단적으로 살펴보고, 수학 학업성취도에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 본 연구의 분석결과로부터 도출된 논의는 다음과 같다.

첫째, 내적요인 중 자아개념과 자기통제는 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 삶의 만족에 대한 자기평가는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 이는 학업성취도에 자아개념과 자기통제가 영향을 미친다는 선행연구들(Bloom, 1976, Usher, 2016)과 같은 결과로써 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 수학 학업성취도에도 자아개념과 자기통제가 영향을 미치고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한, 중학교 3학년부터 고등학교 1학년 시기에도 영향을 미치는 것으로 보아 중학교에서 고등학교로 학교의 급이 올라가도 자아개념과 자기통제는 수학 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 보인다. 이와 달리 삶의 만족도는 학업성취도에 중요한 영향을 미친다는 선행연구들(구재선, 서은국, 2012; 최유선, 손은령, 2015; Chang, et al., 2003)과 반대의 결과가 나타났다. 특히, 중단연구를 통해 삶의 만족도가 학업성취에 긍정적인 영향을 미친다고 보고한 구재선과 서은국(2012)의 결과와 다르게 나온 것은 주목할 부분이다. 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지의 수학 학업성취도에 삶의 만족도가 영향을 주지 못한 것은 수학교과와 특성으로도 볼 수 있으며, 중학교 3학년부터 고등학교 1학년 시기에도 영향을 미치지 않는 것으로 보아 학교의 급이 올라가도 삶의 만족도는 수학 학업성취도에 영향을 주지 못하는 것으로 보인다. 내적요인의 결과들로 볼 때, 선행연구들에서 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나온 자아개념과 자기통제는 수학 학업성취도에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 수학 학업성취도에 미치는 영향력에 대해서도 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한, 선행연구와 상이한 결과로 나온 삶의 만족에 대한 자기평가는 지속적인 관찰이 필요할 것으로 보인다.

둘째, 외적요인 중 학교풍토가 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 자녀에 대한 보호자의 관심과 보호자의 학습조력은 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 학교풍토에 대한 이러한 결과는 수학 학업성취도의 중단연구를 진행한 선행연구들(남궁지영, 2014; 정우진, 2011; Muijs & Reynolds, 2003)을 뒷받침해주는 근거가 될 수 있다. 즉, 학교풍토가 중학교 1학년부터 고등학교 2학년 시기의 수학 학업성취도에 영향을 미치고 있는 것으로 볼 수 있으며, 중학교 3학년에서 고등학교 1학년으로 학교의 급이 올라가는 시기에도 학교풍토의 영향을 받는 것으로 볼 수 있다. 이와 달리 본 연구에서는 보호자요인이 수학 학업성취에 영향을 미친다는 선행연구의 결과들(임선아, 2011; 이현철, 2010; 구남욱, 2019; Muller, 1995; Hong et al., 2010)과 다르게 나타났다. 특히, 중학교 3학년에서 고등학교 1학년으로 학교의 급이 올라가는 시기에도 자녀에 대한 보호자의 관심과 보호자의 학습조력은 수학 학업성취도에 영향을 미치지 않는 것으로 나왔다. 이러한 결과들로 보면 중·고등학교 학생들의 수학 학업성취도에는 부모의 관심이나 학습조력이 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 볼 수 있다. 하지만 보호자(부모)는 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 학습동기 및 자아개념의 형성에 영향(Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006; 임선아, 2012)을 미쳐 학업성취도에 간접적인 영향을 줄 수 있다. 따라서 자녀에 대한 보호자의 관심과 보호자의 학습조력은 수학 학업성취도 미치는 간접적인 영향을 관찰할 필요가 있다.

셋째, 내적요인인 자아개념, 자기통제, 삶에 대한 자기평가와 외적요인인 학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심은 모두 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지 소폭의 변화는 있었으나 변화의 폭이 적었다. 학생들의 내적요인은 그들의 환경에 따라 지속적으로 분화되고 발달하면서 연령 또는 개인에 따라서도 다르게 나타나며(이경화,

고진영, 2003; Shavelson, Hubner & Stanton, 1976), 외적요인 역시 지속적으로 변화한다(Cohen, et al., 2009; Eccles, 2004; Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006)는 선행 연구들과 마찬가지로 내적요인인 자아개념, 자기통제 삶의 만족에 대한 자기평가와 외적요인인 학교풍토 자녀에 대한 보호자의 관심은 학년이 올라감에 따라 지속적으로 변화하는 것으로 나타났다. 하지만 변화의 폭이 적은 것으로 볼 때, 중학교 1학년 시기에 형성된 내적요인(자아개념, 자기통제, 삶의 만족에 대한 자기평가)과 외적요인(학교풍토, 자녀에 대한 보호자의 관심)은 고등학교 2학년까지 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 본 연구에서는 중학교 1학년 학생을 대상으로 일반계 고등학교를 진학한 학생을 대상으로 추적조사를 진행하여 연구가 진행되었다. 따라서 고등학교로 진학한 후에도 학업의 주체인 학생들의 특성이 학교풍토에 반영이 된다. 학교풍토는 학교를 구성하는 구성원들에 의해서 만들어지며, 구성원들 중 학업의 주체인 학생이 가장 많은 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Brookover et al, 1979). 특히, 본 연구의 결과에서 자아개념, 자기통제, 학교풍토가 수학 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나온 만큼 중학교 1학년의 자아개념, 자기통제와 학교풍토의 정립이 무엇보다 중요할 것으로 생각되며, 이러한 요인들의 초기정립을 높일 수 있는 현실적인 방안이 필요할 것으로 보인다.

결론을 바탕으로 연구의 제한점을 밝히고, 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 수학 학업성취도에 영향을 미치는 내·외적요인을 찾기 위해서 임의 기울기 모델(Random Slope Model)을 활용하였다. 임의 기울기 모델은 연구하는 기간 전반에 걸친 임의효과(Random Effect)를 확인할 수 있는 방법으로 효과의 유·무만 확인할 수 있다. 따라서 본 연구에서와 같이 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인으로 내적요인인 자아개념, 자기통제와 외적요인인 학교풍토에 대해 영향을 확인할 수는 있으나 직접 또는 간접적으로 어떻게 영향을 주고 있는지에 대해서는 확인하기 어려웠다. 따라서 추후의 연구에서는 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들이 어떻게 영향을 주고 있는지에 대해 보다 체계적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

둘째, 본 연구는 서울교육종단연구(SELS)에서 제공하는 2013년도(4차)부터 2017년(8차)까지의 패널 데이터를 사용하여 분석을 진행하였다. 따라서 서울이라는 특정지역에서 수집된 자료의 분석결과를 전체 학생 혹은 다른 지역의 학생에게 적용하거나 일반화하는 데에는 제한이 있을 수 있다. 또한, 종단연구가 가지고 있는 특성 상 과거의 자료를 이용하여 연구를 진행할 수밖에 없기 때문에 연구결과가 현재의 시점에서는 적용이 되지 않을 수도 있다. 또한, 본 연구는 중·고등학교 학생들을 대상으로 중학교에서 고등학교로 학교급이 올라가는 시기를 포함하여 연구가 진행되었다. 따라서 추후 초등학교에서 중학교로 학교급이 올라가는 시기의 연구도 필요할 것으로 생각된다.

셋째, 본 연구의 고등학교 기간 데이터는 일반계 고등학교를 대상으로 진행된 데이터를 활용하였다. 따라서 연구결과를 특성화 고등학교나 외고·과학교 같은 특수목적 고등학교의 학생에게 적용하는 데에는 제한이 있을 수 있다.

2. 정책적 시사점

첫째, 수학 학업성취도를 향상시킬 수 있는 교수·학습의 지원이 필요하다. 본 연구에서는 중학교 1학년부터 중학교 2학년 시기의 수학 학업성취도가 변화가 없는 것으로 나타났으며, 고등학교 1학년부터 고등학교 2학년 시기의 수학 학업성취도는 소폭 하향하는 것으로 나타났다. 이는 초등학교에서 중학교로, 중학교에서 고등학교로 학교 급이 이동한 뒤 본격적으로 학습이 이루어지는 중요한 시기이다. 이러한 시기에 수학 학업성취도의 변화가 없거나 소폭 하향한다는 것은 수학학습의 효과가 적은 것으로 볼 수 있다. 따라서 학생들의 특성에 따라 학교급의 이동 직후인 중학교 1학년과 고등학교 1학년 시기에 초등학교 과정과 중학교 과정을 정리하면서 해당 학년 과정을 반복 학습할 수 있는 교수·학습지원이 필요할 것이다. 또한, 이 시기에 수학 학습효과를 증대시킬

수 있는 다양한 교수·학습지원도 필요할 것으로 보인다.

둘째, 자아개념과 자기통제를 향상시킬 수 있는 현실적인 방안이 제시되어야 한다. 본 연구에서 보는 바와 같이 자아개념과 자기통제는 수학 학업성취도 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 중학교 1학년 때 자아개념과 자기통제가 정립되면 고등학교 2학년 때까지 크게 변화가 없는 것으로 나타났다. 그러므로 자아개념과 자기통제를 향상시킬 수 있는 요인들에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되며, 이러한 연구를 바탕으로 현실적으로 실행할 수 있는 방안도 제시되어야 할 것이다.

셋째, 좋은 학교풍토를 만들기 위한 현실적인 방안이 필요하다. 선행연구결과 및 본 연구의 결과에서 보는 바와 같이 학교풍토는 수학 학업성취도 및 다른 과목의 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 본 연구에서 학교풍토는 중학교 1학년부턴 고등학교 2학년까지 소폭변화가 있는 것으로 나타났지만 3.7-3.8사이로만 변화가 진행되어 크게 향상하지는 못했다. 따라서 중·고등학교 전반에 걸쳐 좋은 학교풍토를 만들 수 있는 요인을 파악하고 그러한 요인들을 실행할 수 있는 현실적인 방안이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 강민정 (2018). 고등학생의 수학성취도에 영향을 주는 정의적 태도, 교사수업능력 인식, 학습전략에 관한 종단 분석, 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- Kang, M. J. (2018). *Longitudinal Analysis of High School Students' Affective Attitude, Recognition of Teacher's Teaching Ability, Learning Strategy, and Achievement in Mathematics*, Doctoral thesis, Iwaki Womans University.
- 곽수란 (2014). 아동· 청소년기 사회적 관계가 자아개념 및 학업성취에 미치는 영향. 교육사회학연구, **24(2)**, 1-24.
- Kwak, S. R. (2014). Effects of social relations in childhood and adolescence on self-concept and school achievement. *Korean Journal of Sociology of Education*, **24(2)**, 1-24.
- 고영준 (2018). 수포자의 실태 분석 및 학생의 시점으로 해결방안 탐색. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Go, Y. J. (2018). *A study on analysis of actual state of mathematics renouncers and treatment at the renouncer's level*, Master's thesis, Ulsan University Graduate School of Education.
- 교육부 (2015). 수학과 교육과정(교육부 고시 제 2015-74호 별책 8). 세종특별자치시.
- Ministry of Education. (2015). *Mathematics curriculum. Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Separate Book 8]*. Sejong special municipality.
- 교육부 (2018). OECD 국제 학업성취도 비교 연구(PISA 2018) 결과 발표. 세종특별자치시.
- Ministry of Education. (2015). *Programme for International Student Assessment(PISA: 2018) Result Announcement*. Sejong special municipality.
- 구남욱 · 권경림 (2019). 부모의 자녀학습지원정도가 학업성취도를 매개로 진로성숙도에 미치는 종단적 영향력 탐색. 학습자중심교과교육연구, **19(6)**, 1049-1069.
- Koo, N. U., & Kwon, G. R. (2019). A longitudinal mediation analysis of the parents'support on students' career maturity through their academic achievement, *The Journal of Learner-centered curriculum education research*, **19(6)**, 1049-1069.
- 구남욱 · 조명근 · 김현철 (2016). 남녀청소년의 진로성숙도와 자아개념의 변화 추이 및 종단 적 연관성 탐색. 교육평가연구, **29(1)**, 177-200.
- Koo, N. U., Cho, M. G., & Kim, H. C. (2016). An Exploration of the Trends in Career Maturity and Self-Concept of Male and Female Students and Their Longitudinal Relationship, *Journal of Esucational Evaluation*, **29(1)**, 177-200.

- 구재선 · 서은국 (2012). 행복은 4년 후 학업성취를 예측한다, 한국심리학회지 사회 및 성격, **26(2)**, 35-50.
- Koo, J. S. & Seo, E. S. (2012). Happiness Predicts Objective Academic Performance, *The Korean Journal of Social and Personality Psychology*, **26(2)**, 35-50.
- 권재기 (2001). 아동이 지각한 부모의 교육적 기대와 과외학습이 학업성취에 미치는 영향, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Kwon, J. G. (2001). *The Effect of Parent's Educational Expectations Perceived by Child and out-of-school learning on Academic Achievement*, Master's thesis, Sookmyung Womans University.
- 김명자 · 손은령. (2018). 청소년이 지각한 학업성취도가 삶의 만족도에 미치는 영향에서 학교생활적응의 종단적 매개효과, 청소년학연구, **25(9)**, 1-20.
- Kim, M. J. & Son, E. Y. (2018). Longitudinal Mediated Effects of School Life Adjustment on the Relation between Academic Achievement and Life Satisfaction Perceived by Adolescents, *Korean Journal of Youth Studies*, **25(9)**, 1-20.
- 김선숙 · 고민선 (2007). 청소년의 학업성취 변화에 영향을 주는 요인-잠재성장모형을 적용하여, 한국청소년연구, **47**, 5-29.
- Kim, S. S. & Ko, M. S. (2007). The Factor of Effect in Growth of Academic Achievement in Adolescent : The Use of Latent Growth Model, *Studies on Korean Youth*, **47**, 5-29.
- 김성훈 · 강동희 · 문수민 · 윤완석 · 박상현 (2016). 제7차년도 서울교육종단연구 학업성취도검사 척도점수 개발 연구, 서울특별시교육연구정보원 교육정책연구소.
- Kim, S. H., Kang, D. H., Moon, S. M., Yoon, W. S. & Park, S. H. (2016). *Research on the achievement score for the academic achievement test for the 7th year Seoul National University of Education*, Seoul Institute for Education Policy, Institute of Education and Research Information.
- 김수영 (2016). 구조방정식 모형의 기본과 확장: MPLUS 예제와 함께. 학지사.
- Kim, S. Y. (2016). *Structural Equation Model Basics and Extensions: With MPLUS example*. Hakjisa
- 김숙영 · 김혜순 (2011). 어머니의 성취동기와 양육행동 및 유아의 자아개념 간의 관계. 인지발달장애학회지, **2(1)**, 41-59.
- Kim, S. Y., Ikm H. S. (2011). The Relationship among Preschool Mothers' Achievement Motivation, Parenting, and Their Children's Self Concept, *The Society for Enhancement and Intervention*, **2(1)**, 41-59.
- 김정환 · 정미수 (2005). 의지조절전략과 행동통제성이 자기조절학습능력 및 학업성취에 미치는 영향, 학습자중심 교과교육연구, **5(1)**, 151-171.
- Kim, J. H. & Jung M. S. (2005). Effects of volition Regulation strategies and Action Control on Self-Regulated Learning Skill and Academic Achievement, *The Journal of Learner-centered curriculum education research*, **5(1)**, 151-171.
- 김혜미 · 김용석 · 한선영 (2018). 수학 학업성취도 및 정의적 요인과 사교육 참여 간의 관계에 관한 종단적 분석, 학교수학, **20(2)**, 287 - 306.
- Kim, H. M., Kim, Y. S., Han, S. Y. (2018). A Longitudinal Analysis on the Relationships Among Mathematics Academic Achievement, Affective Factors, and Shadow Education Participation, *School Mathematics*, **20(2)**, 287-306.
- 남궁지영 · 김위정 (2014). 수학 성취도 향상에 영향을 미치는 학교 급별 특성 비교 분석, 교육평가연구, **27(1)**, 231-254.
- Namgung, J. Y. & Kim, W. J. (2014). School Characteristics Affecting student's Math Achievement among Elementary, Middle and High School, *Journal of Esucational Evaluation*, **27(1)**, 231-254.
- 노경섭 (2014). 제대로 알고 쓰는 논문 통계분석, 한빛아카데미.
- No, G. S. (2014). *Well-informed Thesis Statistical analysis*. Han Bit Academy.

- 문수연 · 강지현 (2013). 아동의 학업스트레스가 문제행동에 미치는 영향: 친구관계질의 조절효과, 상당학연구, **14(6)**, 3323-3339.
- Moon, S. Y. & Kang, J. H. (2013). The Effect of Children' Academic Stress on Problem Behavior: The Moderating Effect of Friendship Quality, *Korea Journal of Counseling*, **14(6)**, 3323-3339.
- 박병량 · 이영신 · 조시화 (1980). 학습부진아 유형 분석에 관한 기초 연구, 서울: 한국교육개발원.
- Park, B. R., Lee, Y. S. & Cho, S. H. (1980). *A basic study on the analysis of types of underachievers*, Seoul: Korea Educational Development Institute.
- 박상현 · 윤완석 (2018). 서울교육종단연구 8차년도 사용자 매뉴얼, 서울특별시교육청 교육연구정보원 교육정책연구소.
- Park, S. H. & Yoon, W. S. (2018). *Seoul Education Longitudinal Study 8th User Manual*. Seoul Metropolitan Office of Education Education Research Information Service Education Policy Research Institute.
- 박충례 (2003). 중등수학에서 함수의 계통성에 관한 연구. 목포대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Park, C. R. (2003). *A study on the descent & of the function-chapter in the middle school*, Master's thesis, Mokpo University Graduate School of Education.
- 신재현 (2017). 중학교 학습장애 학생의 자기조절 학습능력에 관한 종단연구, 특수교육학연구, **52(1)**, 79-98.
- Shin, J. H. (2017). A Longitudinal Study on Self-regulated Learning Skills of Middle School Students with Learning Disabilities, *Korean Journal of Special Education*, **52(1)**, 79-98.
- 신종호 · 신태섭 (2006). 고등학생의 학업성취와 학업적 자기효능감, 지각된 교사기대, 가정환경요인 간의 관계연구, 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 Education*, **15(1)**, 5-23.
- 여태철 · 임효진 · 황매향 (2017). 중학생의 자기통제와 학업성취도의 관계: 학습된 무기력과 학습전략의 매개효과, 교육문화연구, **23(1)**, 315-341.
- Yeo, T. H., Lim, H. J. & Hwang, M. H. (2007). The Relationship between Self-Control and Academic Achievement: The Mediating Roles of Learned Helplessness and Learning Strategies, *Education Culture Research*, **23(1)**, 315-341.
- 염시창 · 박철영 (2011). 수학 자기효능감과 수학적취도의 관계에서 학습전략의 매개효과: 잠재성장모형 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **50(1)**, 103 - 118.
- Ywom, S. C. & Park, C. Y. (2011). Mediating Effect of Learning Strategy in the Relation of Mathematics Self-efficacy and Mathematics Achievement: Latent Growth Model Analyses, *The Mathematics Education*, **50(1)**, 103-118.
- 염유식 · 김경미 · 이승원 (2016). 제8차 한국어린이청소년 행복지수 국제 비교연구조사 결과보고서, 한국방정환재단, 연세대학교 사회발전연구소.
- Yeom, Y. S., Kim, K. M. & Lee, S. W. (2016). *The 8th Korea Children and Youth Happiness Index International Comparative Research Results Report*, Korea National Defense Foundation, Institute for Social Development, Yonsei University.
- 원태연 (2009). SPSS 시각화통계자료분석, 흥릉과학출판사.
- Won, T. Y. (2009). *Visualization statistical analysis*, Hongreung Science Publisher.
- 유낙주 (1998). 학교 풍토와 학업성취도와의 관계, 사학, **84**, 98-108.
- Yu, N. J. (1998). Relationship between school climate and academic achievement, *History*, **84**, 98-108.
- 이경화 · 고진영 (2003). 학령기 아동의 자아개념과 학업성취와의 관계연구, 영재와 영재교육, **2(2)**, 29-47.
- Lee, K. H. & Ko, J. Y. (2003). The Relationship between Self-Concept and Academic Achievement of School-Age Children, *The Journal of international Association for the Gifted and talented*, **2(2)**, 29-47.
- 이은화 · 김영옥 (2000). 유아사회교육, 서울: 양서원.

- Lee, E. H. & Kim Y. O. (2000). *Early Childhood Education*, Seoul: Yang Seowon.
- 이해명 (1998). 중·고등학생의 학업성적 결정구조, 서울: 교육과학사.
- Lee, H. M. (1998). *Academic Performance Decision Structure of Middle School and High School Students*, Seoul: History of Education Science.
- 이해명 (2001). 학업성적 결정이론, 서울: 단국대학교 출판부.
- Lee, H. M. (2001). *Theory of Academic Performance Decision*, Seoul: Dankook University Press.
- 이현철 (2010). 수학, 과학 학업성취도 결정요인 종단연구, 과학교육연구지, **34(1)**, 1-11.
- Lee, H. C. (2010). The Longitudinal Study on Academic Achievement of Mathematic and Scientific Subject, *Journal of science education*, **34(1)**, 1-11.
- 임선아 (2011). 부모와 학생요인이 학업성취에 미치는 종단적 영향에 대한 연구, 교육심리연구, **25(4)**, 811-833.
- Lim, S. A. (2011). Longitudinal Study to Investigate the Effects of Parents' and Students' Factors, *The Korean Journal of Education Psychology*, **25(4)**, 811-833.
- 임선아 (2012). 고등학생의 수학성취도에 영향을 미치는 부모의 기대와 참여, 학생의 자아-효능감과 학업적 관여도의 효과, 청소년학연구, **19(2)**, 179-204.
- Lim, S. A. (2012). A Study to Investigate the Effects of Parent Expectation, Parental Involvement, Self-efficacy, and Academic Engagement on High School Student's Math Achievement, *Korean Journal of Youth Studies*, **19(2)**, 179-204.
- 임효진 · 김재철 (2014). 중학교 학생들의 성취가치, 자기조절, 학업적응과 학업성취의 구조적 관계, 청소년학연구, **21(6)**, 161-190.
- Lim, H. J. & Kim, J. C. (2014). A Structural Relationship among Attainment Value, Self-regulatory Strategies, Achievement, and Academic Adjustment for Middle School Students: A Moderating Effect of Self-resilience, *Korean journal of youth studies*, **21(6)**, 161-190.
- 정우진 (2011). 중학생이 지각한 학급풍토가 학생의 자기주도 학습전략 및 학업성취도에 미치는 영향, 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- Jeong, W. J. (2001). *The Longitudinal Structural Relationship among Classroom Climate, Self-directed Learning and Academic Achievement*, Doctoral thesis, Korea University.
- 정해철 (2016). 학생의 학업성취도 변화에 대한 학교효과 연구: 서울시 일반계 고등학교를 중심으로, 한국교원대학교 교육정책전문대학원 박사학위논문.
- Jeong, H. C. (2016). *A Longitudinal Study of School Effect on Improvement of Student Achievement: The Case of Academic High School in Seoul*, Doctoral thesis, Korea National University of Education Graduate School of Education Policy.
- 주영효 (2006). 학교장의 수업지도성이 학교효과성에 미치는 영향에 관한 구조적 분석, 교육행정학연구, **24**, 1-24.
- Joo, Y. H. (2006). The Structural Analysis of the Effects of Principals' Instructional Leadership on the School Effectiveness, *The Journal of Educational Administration*, **24**, 1-24.
- 최나연 (2015). 아동 및 청소년기에 공격성에 미치는 고정효과와 임의효과에 대한 한국복지패널 자료 분석, 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Choi, N. Y. (2005). *An influence of children and adolescence's aggression using fixed and random effects*, Master's thesis, Duksung Womans University.
- 최승현 · 박상욱 · 황혜정 (2014). PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석-수학교과를 중심으로, 한국학교수학회논문집, **17(1)**, 23 - 43.
- Choi, S. H., Park, S. W. & Hwang, H. J. (2004). Analysis of the current situation of Affective Characteristics of Korean

- Students Based on the Results of PISA and TIMSS, *Journal of the Korean School Mathematics Societ*, **17(1)**, 23-43.
- 최유신 · 손은령 (2015). 청소년이 지각한 대인관계 양상, 학업성취, 삶의 만족도의 관계: 성별, 학교급별 비교, *상담학연구*, **16(2)**, 233-247.
- Choi, Y. S. & Son, E. E. (2015). Relationships with Other People, Academic Achievement and Life Satisfaction in Youth: The Comparison about the Gender and Grade, *Korean Journal of Counseling*, **16(2)**, 233-247.
- 최희철 · 황매향 (2011). 초등학생의 학업성취와 삶의 만족의 종단적 관계, *한국초등교육*, **22(2)**, 75-90.
- Choi, H. C. & Hwang, M. H. (2011). Testing the Autoregressive Cross-lagged Effects between Children's Academic Achievement and Life Satisfaction, *Journal of Korea elementary education*, **22(2)**, 75-90.
- 하창순 · 김지현 · 최희철 · 유현실 (2006). 청소년의 자기통제력, 학교수업 참여도, 개인 학습시간과 학업성적 간의 관계, *한국청소년연구*, **17(1)**, 181-200.
- Ha, C. S., Kim, J. H., Choi, H. C. & Yoo, H. S. (2006). The Relationships among Self-control, Class Engagement, Learning Time after School, and Academic Achievement in Korean Adolescents, *Studies on Korea Youth*, **17(1)**, 181-200.
- 한국교육심리학회 (2000). *교육심리학 용어사전*, 서울: 학지사.
- Korean Educational Psychology Association (2000). *Glossary of Educational Psychology*, Seoul: Hakjisa.
- 홍세의 (2009). *성장모형을 적용한 대규모 학업성취도 평가 자료 분석*, 제3회 KICE 교육과정 평가 정책 포럼 자료집.
- Hong, S. U. (2009). *Analysis of large-scale academic achievement evaluation data using growth model*, Collection of the 3rd KICE Curriculum Evaluation Policy Forum.
- 황매향 (2016). *사례에서 배우는 학업상담의 실제*, 서울: 사회평론.
- Hwang, M. H. (2016). *The practice of academic counseling learned in the case*, Seoul: Social Criticism.
- 황용관 (2016). *청소년의 가정, 학교, 지역사회 환경요인이 삶의 만족에 미치는 영향*, 경남과학기술대학교 대학원 석사학위논문.
- Hwang, Y. G. (2016). *The environmental factors of youth house, schools and community Impact on the satisfaction of life*, Master's thesis, Gyeongnam National University of Science and Technology.
- Arbona, C. (2000). *The development of academic achievement in school-aged children: Precursors to career development*. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Handbook of counseling psychology* (3rd ed., pp. 270-309). New York: John Wiley and Sons.
- Ashforth, B. E. (1985). *Climate Formation: Issue and Extensions*. *Academy of Management of Review*, 837-847.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Brookover, W. Beady, C, Flood, P., Schweizer, J. & Wisenbaker. (1997). *School social systems and student achievement*. New York: Prager.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. *Sage Focus Edition*, **154**, 136-162.
- Carroll, J. B. (1963). *A model of school learning*. *Teachers College Record*, **64**, 723-733.
- Chang, L., McBride-Chang, C., Stewart, S. M., & Au, E. (2003). Life satisfaction, self-concept, and family relations in Chinese adolescents and children. *International Journal of Behavioral Development*, **27(2)**, 182-189.
- Cohen, J., McCane, E., Michelli, N. M., & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record*, **111(1)**, 180-213.

- Coleman, J., et al (1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington, D. C: Government Printing Office.
- Corcoran, M. (2000). Mobility, persistence, and the intergenerational determinants of children's success, *Focus*, **21(2)**, 16-20.
- Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods*, **1(1)**, 16-29.
- Dickens, M. N., & Cornell, D. G. (1993). Parent influences on the mathematics self-concept of high ability adolescent girls. *Journal for the Education of the Gifted*, **17(1)**, 53-73.
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, **95**, 542-575.
- Dimosthenous, A., Kyriakides, L., & Panayiotou, A. (2019). Short-and long-term effects of the home learning environment and teachers on student achievement in mathematics: a longitudinal study. *School Effectiveness and School Improvement*, 1-30.
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, **16(12)**, 939-944.
- Eccles, J. S. (2004). *Schools, academic motivation and stage-environment fit*. In R. M. Lerner, & L. D. Steinberg(Eds.), *Handbook of adolescent psychology*(2nd ed., pp.125-153). Hoboken, NJ: Wiley.
- Gefen, D., & Straub, D. W. (2000). The relative importance of perceived ease of use in IS adoption: A study of e-commerce adoption. *Journal of the association for Information Systems*, **1(1)**, 8.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Eilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, **66(3-4)**, 153-166.
- Hong, S., Yoo, S. K., You, S., & Wu, C. C. (2010). The reciprocal relationship between parental involvement and mathematics achievement: Autoregressive cross-lagged modeling. *The Journal of Experimental Education*, **78(4)**, 419-439.
- Hoy, W. K., & Miskel, C. G. (2001). *Educational Administration: Theory, Research, and Practice. (6th ed.)*. N.Y: McGraw-Hill.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, **6(1)**, 1-55.
- Huebner, E. S., Suldo, S. M., Smith, L. C., & McKnight, C. G. (2004). Life satisfaction in children and youth: Empirical foundations and implications for school psychologists. *Psychology in the Schools*, **41(1)**, 81-93.
- Jeffe, M. L. (2000). *Understanding parenting*. Boston: Allyn & Bacon.
- Jennrich, R. I. & Sampson, P. F. (1966). Rotation for Simple loadings. *Psychometrika*, **31**, 313-323.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. NY: The Guilford Press.
- Kopp, C. B. (1982). Antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, **18(2)**, 199-214.
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological Methods*, **1(2)**, 130-149.
- Mandel, H. P., & Marcus, S. I. (1988). *The psychology of underachievement: Differential diagnosis and differential treatment*. New York: John Wiley & Sons.
- Marsh, H. W. & Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational*

- Psychologist*, **20(3)**, 107-123.
- Marsh, H. W., & O'Mara, A. (2008). Reciprocal Effects Between Academic Self-Concept, Self-Esteem, Achievement, and Attainment Over Seven Adolescent Years: Unidimensional and Multidimensional Perspectives of Self-Concept. *Personality and Social psychology bulletin*, **34(4)**, 542-552.
- Marshall, H. W. (1991). Sleep concept of young children 5 to 8 years of age: Measurement and multi-dimension structure. *Journal of Educational Psychology*, **83(3)**, 377-392.
- Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. L. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, **244**, 933-938.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2003). Student background and teacher effects on achievement and attainment in mathematics: A longitudinal study. *Educational Research and Evaluation*, **9(3)**, 289-314.
- Muller, C. (1995). Maternal employment, parent involvement, and mathematics achievement among adolescents. *Journal of Marriage and the Family*, 85-100.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Rytkönen, K., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2007). Do parents' causal attributions predict the accuracy and bias in their children's self concept of maths ability? A longitudinal study. *Educational Psychology*, **27(6)**, 771-788.
- Shavelson, R. J., & Bolus, R. (1982). Self concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational psychology*, **74(1)**, 3-17.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct Interpretations. *Review of Educational Research*, **46(3)**, 407-441.
- Singer, J. D., & Willett, J. B. (2003). *Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence*. Oxford: Oxford University Press.
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, **72(2)**, 271-322.
- Usher, E. L. (2016). *Personal Capability beliefs*. In Corno, L. & Anderman, E. M.(Ed.), *Handbook of Educational Psychology*. N.Y: Taylor and Francis.
- Wigfield, A., Byrnes, J. P., & Eccles, J. S. (2006). Development during early and middle adolescence. *Handbook of educational psychology*, **2**, 87-113.
- Wright, D. B. (2017). Some Limits Using Random Slope Models to Measure Academic Growth. *In Frontiers in Education*, **2**, 58.
- Ye, F., & Daniel, L. (2017). *The Impact of Inappropriate Modeling of Cross-Classified Data Structures on Random-Slope Models*. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, **16(2)**, 25.

Longitudinal Study on the Relationship and Effects of Internal and External Factors on Mathematics Academic Achievement -For Middle and High School Students-

Kim, Yongseok

Graduate School, Sungkyunkwan University

E-mail : goddessangel@hanmail.net

Han, Sunyoung[†]

Sungkyunkwan University

E-mail : sy.han@skku.edu

This study utilized longitudinal data from the 2013 year (Secondary Middle School) to 2017 year (Secondary High School) of the Seoul Education Termination Study. Using the latent growth model and the piecewise growth model, we investigated the changes in mathematics academic achievement, internal factors(self-concept, self-control, self-assessment of life satisfaction), and external factors(school climate, guardians) as students' grades increased, and examined whether internal factors and external factors influence the changes in mathematics academic achievement. We examined whether internal and external factors influence the change in academic achievement. As a result of analysis, it was found that mathematics academic achievement remained unchanged from the first grade of middle school to the second grade of middle school, and steadily increased from the second grade of middle school to the first grade of high school, and then decreased slightly in the second grade of high school. The internal and external factors had little change. It has been found that self-concept, self-control as internal factors, and school climate as external factors influence changes in mathematics academic achievement.

* ZDM Classification : D73

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D60

* Key words : math academic achievement, latent growth model, piecewise growth model, self-concept, self-control, life satisfaction, school climate, guardian

[†] corresponding author

<부록 1> 5차 변인들 간의 상관분석 결과

측정 변인	5차 수학 수직척도	5차 자아개념	5차 자기통제	5차 자기평가	5차 학교풍토	5차 보호자1	5차 보호자2
5차 수학 수직척도	1						
5차 자아개념	.196**	1					
5차 자기통제	.223**	.567**	1				
5차 자기평가	.162**	.555**	.411**	1			
5차 학교풍토	.109**	.332**	.337**	.286**	1		
5차 보호자1	.002	-.002	-.036	-.012	.001	1	
5차 보호자2	-.008	-.017	-.044*	-.016	-.010	.779**	1

자기평가=삶의 만족에 대한 자기평가,
 보호자1=자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자2=보호자의 학습조력
 **. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의,
 *. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의

<부록 2> 6차 변인들 간의 상관분석 결과

측정 변인	6차 수학 수직척도	6차 자아개념	6차 자기통제	6차 자기평가	6차 학교풍토	6차 보호자1	6차 보호자2
6차 수학 수직척도	1						
6차 자아개념	.150**	1					
6차 자기통제	.222**	.572**	1				
6차 자기평가	.157**	.533**	.387**	1			
6차 학교풍토	.186**	.292**	.303**	.316**	1		
6차 보호자1	-.011	.007	-.050*	-.005	-.007	1	
6차 보호자2	-.008	.000	-.054*	.002	-.019	.798**	1

자기평가=삶의 만족에 대한 자기평가,
 보호자1=자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자2=보호자의 학습조력
 **. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의,
 *. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의

<부록 3> 7차 변인들 간의 상관분석 결과

측정 변인	7차 수학 수직척도	7차 자아개념	7차 자기통제	7차 자기평가	7차 학교풍토	7차 보호자1	7차 보호자2
7차 수학 수직척도	1						
7차 자아개념	.182**	1					
7차 자기통제	.273**	.546**	1				
7차 자기평가	.127**	.537**	.401**	1			
7차 학교풍토	.167**	.251**	.303**	.272**	1		
7차 보호자1	.036	-.019	-.027	-.019	.024	1	
7차 보호자2	.008	-.018	-.028	-.015	.019	.833**	1

자기평가=삶의 만족에 대한 자기평가,
 보호자1=자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자2=보호자의 학습조력
 **. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의,
 *. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의

<부록 4> 8차 변인들 간의 상관분석 결과

측정 변인	8차 수학 수직척도	8차 자아개념	8차 자기통제	8차 자기평가	8차 학교풍토	8차 보호자1	8차 보호자2
8차 수학 수직척도	1						
8차 자아개념	.150**	1					
8차 자기통제	.245**	.558**	1				
8차 자기평가	.130**	.568**	.375**	1			
8차 학교풍토	.193**	.307**	.332**	.325**	1		
8차 보호자1	.032	-.009	-.011	-.030	.012	1	
8차 보호자2	.015	-.021	-.037	-.035	-.016	.757**	1

자기평가=삶의 만족에 대한 자기평가,
 보호자1=자녀에 대한 보호자의 관심, 보호자2=보호자의 학습조력
 **. 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의,
 *. 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의