

## 학습노력, 태도 및 성취목표가 수학 학업성취도에 미치는 직·간접적인 영향에 대한 종단연구: 초·중학생을 대상으로

김 용 석 (성균관대학교 강사)

수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 끊임없이 변화하면서 수학 학업성취도에 직·간접적인 영향을 미치고 있기 때문에 그 성장을 예측하고 분석할 수 있는 종단연구가 필요하다. 본 연구는 서울교육종단연구의 2011년도(초등학교 5학년)부터 2014년(중학교 2학년)까지 학생들에 대한 종단자료를 활용하여 수학 학업성취도의 종단적인 변화양상이 유사한 그룹으로 분류하여 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표의 직·간접적인 영향을 살펴보았다. 연구결과 1그룹(2277명, 67.7%)의 수학 학업성취도에는 학습노력과 학습태도가 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 3그룹(958명, 28.5%)의 수학 학업성취도에는 학습태도가 직접적인 영향, 학습노력은 학습태도를 매개로 하여 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 2그룹(127명, 3.8%)의 수학 학업성취도에는 학습태도와 학습노력, 성취목표 모두 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

### I. 서론

학생의 학업성취도는 교육과정의 효과 및 학교교육을 평가하고 상급학교의 진학과 졸업 등 교육선발과정에서 중요한 기초자료로 사용되는 대표적인 교육 산출 지표이다(Sternberg & Williams, 2010). 또한, 미래사회의 사회적 지위획득과 밀접한 관련이 있으며, 국가의 경제성장률에도 중요한 요인으로 작용한다(NCTM, 200). 이러한 이유로 학업성취도는 학습자 본인뿐만 아니라 학부모와 교육 관련 종사자들에게도 중요한 관심사이다(김용석, 2020).

학업성취도가 교육에서 중요한 관심사가 되면서 영향을 미치는 요인들을 찾고 그 요인들이 미치는 영향

력에 대한 연구가 지속적으로 진행되고는 있지만 영향을 미치는 요인들이 매우 많고 요인들이 미치는 영향력과 그 경로가 복잡하여 이와 관련된 연구가 아직까지는 많이 미흡한 실정이다(Mandel & Marcus, 1988). 학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 다양한 환경과 많은 요인들의 영향을 받으면서 끊임없이 변화하며 영향을 미치고 있다(홍세의, 2009). 하지만 그간 학업성취도에 대한 연구들은 하나의 시점으로 고정된 횡단연구를 중심으로 진행되어졌기 때문에 학업성취도에 대한 종단적인 변화양상과 요인들이 미치는 종단적인 영향력을 살펴보기 힘들었다(김용석, 2020). 그리고 학업성취도에 대한 종단연구가 진행되더라도 연구의 대상인 학생들을 하나의 그룹으로 설정하였기 때문에 학업성취도에 대한 다양한 종단적 변화양상을 관찰 할 수는 없었다(김혜미, 김용석, 한선영, 2018). 학업성취도는 학생들에 대한 능력과 기술, 지식, 태도 등의 총체적인 결과로서 학생들의 특성과 성향이 반영된 결과로 볼 수 있으며(김용석, 2020), 학생들의 특성과 성향이 다양하듯이 학업성취도의 종단적인 변화양상은 다양하게 나타날 수 있다. 학업성취도에 대한 다양한 종단적 변화양상이 중요한 이유는 학습자의 특성과 성향에 맞게 학습과 교수를 지원할 수 있기 때문이다(김용석, 2020). 즉, 학습자의 특성과 성향에 따른 학업성취도의 종단적인 변화양상을 파악함으로써 학습정체의 시기와 학습결손을 파악하여 알맞은 시기에 학습과 교수의 지원이 가능하다(김양분, 강호수, 2017). 이러한 이유로 학업성취도에 대한 다양한 종단적 변화양상에 대한 연구와 학업성취도에 영향을 미치는 요인들의 종단적 영향력에 대한 연구가 필요하지만 아직까지는 매우 부족한 실정이다(김용석, 2020, 김혜미 외, 2018).

학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 매우 다양하지만 그중 학습노력과 학습태도, 성취목표는 학업성취도 향상에 유의미한 영향을 미치는 것으로 알려져 있

\* 접수일(2020년 12월 11일), 심사(수정)일(2021년 1월 19일), 게재확정일(2021년 1월 25일)  
\* 주제어 : 수학 학업성취도, 성장 혼합 모델, 잠재성장모형, 분할함수 성장모형, 다변량 잠재성장모형, 학습노력, 학습태도, 성취목표

다(김성식 외, 2007; 김준엽, 박인용, 시기자, 2014; 이수진, 2012; 정윤경, 2020). 학업성취도에 영향을 미치는 학습노력과 학습태도, 성취목표와 같은 학습자의 내적요인들은 다양한 요인들에 영향을 받으면서 끊임 없이 변화한다. 또한, 학생들의 능력과 특성, 각자 처해있는 환경과 시기에 따라서도 그 영향력은 다양하게 나타날 수 있으며, 학업성취도에 직접적인 영향뿐만 아니라 간접적인 영향도 미칠 수 있다(김용석, 2020). 하지만 기존의 연구들(김성식 외, 2007; 김준엽 외, 2014; 이수진, 2012; 정윤경, 2020)은 하나의 고정된 시점에서 보는 횡단연구를 중심으로 진행되어 시간의 흐름에 따른 요인들의 종단적인 변화양상과 이러한 변화양상이 학업성취도에 미치는 영향을 살펴볼 수가 없었다. 그리고 연구의 대상인 학생들을 하나의 그룹으로 설정하였기 때문에 학생들의 특성에 따른 요인들의 직·간접적인 영향력을 살펴보기 힘들었다. 따라서 학생들의 적절한 학습과 교수의 지원을 위해서는 학습노력과 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상과 함께 학업성취도에 미치는 복합적인 영향을 살펴볼 필요하지만 아직까지는 이와 관련된 연구가 미비한 실정이다.

본 연구에서 수학교과에 주목한 이유는 수학교과는 다른 교과 보다 계통성이 강조되는 과목으로 누적된 학습이 이후 학습을 더욱더 강화시키기 때문에 저학년 시기의 학습이 무엇보다 중요하기 때문이다(박충례, 2003). 즉, 저학년 시기에 기초적인 학습이 제대로 습득되지 못했을 경우에는 그 부족함이 다음 학년 또는 다음 학급의 학습에도 영향을 미쳐 학습의 결손이 생길 수 있다. 이러한 점으로 볼 때, 초등학교 시기의 수학학습은 중·고등학교시기 수학학습에 직접적인 영향을 미치므로 매우 중요하다고 할 수 있다. 한편, 우리나라 학생들 중에는 수학을 포기하는 학생이 평소보다 초등학교에서 중학교로, 중학교에서 고등학교로 학교 급이 올라가는 시기에 많이 발생하는 것으로 나타났다(고영준, 2018). 학교 급의 올라가는 시기를 포함한 수학 학업성취도 종단적인 변화양상을 관찰하면 학교 급의 올라감에 따른 수학 학업성취도의 변화차이를 분석할 수 있어 상황에 알맞은 교수와 학습을 지원할 수 있다. 이에 본 연구는 서울교육종단연구의 2011년(초등학교 5학년: 2차 년도)부터 2014년(중학교 2학년: 5차 년도)까지의 초·중학교 학생자료를 이용하여 수학 학업성취도의 변화양상이 유사한 그룹으로 분류

하여 하위 그룹의 수학 학업성취도에 대한 변화양상을 살펴보고 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 종단적인 변화가 수학 학업성취도의 변화양상에 미치는 직·간접적인 영향을 살펴보려고 한다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

연구 문제 1. 초·중학교시기에 수학 학업성취도 변화양상이 유사한 그룹의 종단적인 추이는 어떠한가?

연구 문제 2. 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 종단적인 추이는 어떠한가?

연구 문제 3. 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표는 수학 학업성취도에 영향을 미치는가?

연구 문제 4. 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상은 수학 학업성취도의 변화양상에 어떠한 영향을 미치고 있는가?

## II. 이론적 배경

학업성취도에 영향을 미치는 요인이 매우 다양한 만큼 그와 관련된 연구도 예전부터 꾸준히 진행되고 있다. 이러한 연구들은 주로 학업성취도에 영향을 미치는 요인들을 찾아내거나 해당요인이 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지 그에 대한 분석을 진행하였다(김용석, 2020). 학업성취에 영향을 미치는 요인들에 대한 선행연구들을 보면 곽수란(2009)은 학생의 특성, 가정배경, 교사, 학교 변인들이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 제시하였으며, 송미영 외(2011)는 학생의 가정환경과 학교생활, 학습활동, 방과 후 활동 등과 함께 학생의 수준, 교원, 학교장, 학교풍토와 학교교육 등이 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 또한, Arbona(2000)는 학업성취도에 학습에 대한 성취동기와 부모 및 또래의 영향이 중요함을 밝혔다. 한편, 학업성취도에 영향을 미치는 요인들의 영향력은 교수-학습, 학생, 교사, 가정, 학교관련 요인의 순으로 큰 것으로 나타났으며, 각 요인들 속에 포함되어 있는 세부적인 요인들 중에서는 메타인지, 학생의 기대지각, 지능, 가정의 과정 변인, 교사의 직무만족, 선수학습, 학습된 무기력 등 순으로 학업성취도에 영향을 미치고 있고 있는 것으로 나타났다(여태철, 임효진, 황매향, 2017). 이렇듯 학업성취도에 영향을 미치는 요인들은 매우 다양하며 그 영향력 또한 매우 다양한 것을 알

수 있다.

학업성취도에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하지만 본 연구에서는 학습노력(Learning effort), 학습태도(learning attitude), 성취목표(achievement goal)를 살펴보고자 한다.

학습노력은 학습과정을 지속하기 위해서 스스로 인내하며 성실하게 학업을 진행해 나가는 것을 말한다(유효현, 2005). 또한, 환경에 따라서 유동적인 특징을 가지고 있기 때문에 학습자의 다양한 환경에 따라 다르게 나타날 수 있으며, 학습자 개인에 의해서 통제될 수 있다(Natale, Aunola, & Nurmi, 2009). 그리고 학습노력은 학업성취도 향상에 직접적인 영향을 미치며(김성식 외, 2007, 조현철, 2011), 학습태도에 영향을 미쳐 학업성취도에 간접적인 영향도 미치는 것으로 알려져 있다(조현철, 2011).

학습태도는 학습자가 공부할 때, 지속적이고 일관성 있게 나타내는 정의적 특성 중의 하나로서 학업 또는 특정과목에 대해서 학습자가 지각하고 있는 인식의 경향성을 일컫는다(김중환, 1998). 일반적으로 태도는 인지적, 감정적, 행동적인 요소들을 내포하고 있어 행동의 방향과 강약의 정도를 결정하므로 학습태도 또한 학습에 필요한 학습의 동기와 의욕, 목적의식, 가치관 단 등을 결정한다(Bloom, 1976). 또한, 학생들의 학교생활 전반에 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려져 있다(김중환, 2001, 이태상, 2010). 그리고 교과에 대한 선호도와 정적인 상관을 가지고 있으며(김중환, 1998), 교과에 대한 긍정적인 태도와 함께 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(김준엽 외, 2014; 성은모, 2011; Bruyn, Dekovic & Meijnen, 2003)

이렇듯 학습노력과 학습태도는 학업성취도 향상에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만 기존의 선행연구들(김성식 외, 2007; 김준엽 외, 2014; 김중환, 1998; 이정숙, 2012; 조현철, 2011)은 학습자의 특성과 성향을 반영하는 것에는 제한적인 경우가 많았다. 즉, 학습노력과 학습태도는 학습자의 특성과 성향, 처해있는 다양한 환경에 따라 다르게 나타날 수 있음(Natale et al., 2009)에도 불구하고 기존의 선행연구들에서는 연구의 대상이 되는 학생들을 동일한 그룹으로 설정하여 진행하였다. 또한, 학습노력과 학습태도는 다양한 요인들에 영향을 받아 끊임없이 변화하면서 학업성취도에

영향을 미치고 있지만 이러한 점을 반영한 연구는 매우 부족하였다.

성취목표는 학습자가 성취과제에 참여하고자 하는 목적 또는 이유를 의미한다(Elliot & McGregor, 2001). 성취목표는 수행목표와 숙달목표로 나누어 볼 수 있다(Dweck & Leggett, 1988). 수행목표는 학습자 자신의 능력을 남들에게 증명해 보이는 것이 과제수행의 주된 목적이라면 숙달목표는 과제에 대한 숙달을 통한 자신의 능력향상이 과제수행의 주된 목적이다(Meece, Blumenfeld & Hoyle, 1988). 학습자들은 자신이 추구하고자 하는 성취목표에 따라서 성취상황을 다르게 해석하고 수행목표 또는 숙달목표를 이루기 위해 정서, 인지, 행동을 조절한다(Dweck & Leggett, 1988). 이러한 점으로 보면 동일한 성취과제에 참여하고 있더라도 학습자 개인에 따라 성취목표가 다르게 나타날 수 있음을 알 수 있다. 이처럼 학습자의 학습에 영향을 미치는 성취목표는 학업성취도에 직접적인 영향을 미치며, 학습태도에도 영향을 미쳐 학업성취도에 간접적인 영향을 미치고 있는 것으로 보고되고 있다(소연희, 2011; 조현철, 2011).

그동안 성취목표가 대상에 따라서 어떠한 경로를 통해 학업성취도에 영향을 미치는가를 설명하는 것은 제한적인 경우가 많았다(소연희, 2011). 즉, 학생 또는 교과의 특성과 관계없이 일반적인 수준의 학업성취에 관한 연구가 많았으며, 개별과목에 대한 연구는 부족하였다. 또한, 학습자 개인에 특성과 성향에 따라라도 성취목표는 다르게 나타날 수 있음에도 전체 학생들을 하나의 그룹으로 설정하여 진행한 연구가 대부분 이었다. 그리고 성취목표는 학습노력과 학습태도와 마찬가지로 학습과정 속에서 다양한 요인의 영향을 받아 끊임없이 변화할 수 있지만 기존의 연구들(신현숙, 류정희, 안정은, 2010; 이정숙, 2012; 조현철, 2011)에서는 횡단연구를 중심으로 진행하였기 때문에 시간에 흐름에 따른 변화양상과 이러한 변화양상이 학업성취도 미치는 중단적인 영향력을 살펴보기 힘들었다. 이러한 이유는 기존의 학업성취도에 대한 연구가 횡단연구 중심으로 진행됨에 따라 학업성취도에 영향을 미치는 요인들의 영향력도 횡단적으로 살펴봤기 때문이다(김용석, 2020). 이렇게 학업성취도와 영향을 미치는 요인들에 대한 중단연구가 필요함에도 불구하고 이와 관련된 연구는 아직까지는 많이 부족한 실정이다.

한편, 기존의 횡단연구(소연희, 2011; 조현철, 2011)를 통해서 학습태도는 학습노력과 성취목표에 영향을 받아 학업성취도에 영향을 미치는 매개역할을 하는 것으로 나타났지만 이들 세 요소에 대한 종단적인 관계 및 직·간접적인 영향을 살펴본 연구는 찾기 힘들었다. 이에 본 연구는 서울교육종단연구(SELS)의 학생자료를 활용하여 수학 학업성취도의 종단적인 변화양상이 유사한 그룹으로 분류하고 각 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상을 살펴보고자 한다. 또한, 학습노력과 학습태도, 성취목표의 종단적인 관계를 살펴보고 이러한 관계가 학업성취도에 미치는 직·간접적인 영향력을 살펴보고자 한다.

### III. 연구방법 및 절차

#### 1. 연구의 대상

본 연구는 서울교육종단연구(SELS; Seoul Education Longitudinal Study)에서 제공하는 종단자료를 이용하였다. 서울교육종단연구는 시점에 따라 매년 다른 학생들을 대상으로 조사가 진행되었던 기존의 통계자료의 한계를 극복하고 학생, 가정, 교사, 학교에 대한 특성의 변화와 함께 학업성취도, 창의성, 진로성숙도 등의 변화를 추적조사 함으로써 다양한 원인 분석을 통한 정책 개선의 근거를 마련하기 위해 진행되었다(박상현, 윤완석, 2018). 또한, 서울교육종단연구의 종단자료는 2010년도 당시에 초등학교 4학년 학생을 대상으로 조사가 이루어진 후에 고등학교 3학년이 되는 2018년까지 매년 추적조사가 시행되어 구축된 종단 데이터이다. 기존의 수학 학업성취도에 대한 대부분의 종단연구들이 초등학교와 중학교 학생들을 대상으로 각각 나누어 연구가 진행되고 있기(김용석, 2020) 때문에 본 연구에서는 초등학교에서 중학교로 학교 급이 올라가는 학생들을 연구의 대상에 포함시키기 위해 2011년도(2차 년도: 초등학교 5학년)부터 2014년(5차 년도: 중학교 2학년)까지의 학생자료<sup>1)</sup>를 이용하였다 ([표 1] 참고).

[표 1] 서울교육종단연구(SELS)의 조사대상과 시기  
[Table 1] Seoul education longitudinal study subject and time of investigation

년도 (차수)	2011 (2차)	2012 (3차)	2013 (4차)	2014 (5차)
학년	초5	초6	중1	중2
인원(명)	4,656	4,328	3,725	3,579

연구의 대상인 학생들이 학년이 올라감에 따라 수학 학업성취도와 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 종단적인 변화양상과 이들 사이의 관계와 영향을 분석하기 위해서 초등학교 5학년(2차 년도)부터 중학교 2학년(5차 년도)까지 모두 조사가 시행된 학생들을 추적 조사하여 3,362명을 최종 선택하였다. 따라서 본 연구에서는 추적조사를 통해서 최종 선택된 3,362명의 학생들 자료를 사용하여 연구를 진행하였으며, 최종 선택된 학생들 중 남학생은 1,714명(51%), 여학생은 1,614명(48%), 성별이 조사가 되지 않는 학생들은 34명(1%)이었다.

#### 2. 분석 자료와 분석 변수

수학 학업성취도에 대한 원점수가 초등학교 5, 6학년은 0~25점, 중학교 1, 2학년은 0~30점으로 학교 급에 따라 달라 전체 학년에 대한 동일한 비교를 위해서 수학 수직척도점수<sup>2)</sup>를 사용하여 수학 학업성취도에 대한 분석을 진행하였다. 서울교육종단연구의 학업성취도검사 문항은 이원분류표의 제작을 통해 개발되었으며, 학생들에게 배포가 되기 전 예비검사를 시행하고 그 결과를 분석하여 검사지의 문항을 수정·보완한 뒤에 최종검사가 시행되었다(박상현, 윤완석, 2018). 학업성취도는 학습의 결과로서 시험이나 교사에 의해 판단된 교육목표의 완수 정도를 의미하며, 본 연구에서 수학 학업성취도는 수학에 대한 역량을 기르기 위해서 설정된 학습목표에 대한 달성의 평가기준임과 동시에 수학에 대한 학습의 결과로 정의한다.

학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 설문문항은 '①전혀 그렇지 않다.'에서 '⑤매우 그렇다.'까지의 총 5

1) 서울교육종단연구(SELS)에서는 학교, 학교장, 교사, 학부모, 학생에 대한 종단데이터를 제공하고 있다.

2) 학업성취도의 점수들을 하나의 발달점수 척도위에 놓은 것으로서 학생들의 능력과 수준을 하나의 척도에서 분석하거나 비교할 때 사용한다(김성훈 외, 2016).

[표 2] 설문문항과 문항설명  
[Table 2] Questionnaire and question explanation

문항		문항에 대한 설명
수학 수직척도점수		수학 학업성취도로 활용
학습 노력	① 학습내용의 완전한 이해를 위한 노력	학교에서 배우는 내용을 완전히 익히기 위해 최선을 다한다.
	② 학습계획에 대한 이행 노력	계획한 공부 시간표를 최대한 지키려고 한다.
	③ 모르는 학습내용을 책이나 인터넷에서 검색	공부나 과제 도중 모르는 내용이 있으면 책이나 인터넷을 찾아 본다.
학습 태도	① 과제나 시험에 대한 자신감	아무리 어려운 내용을 배워도 이해할 수 있다고 생각한다.
	② 공부에 대한 즐거움	공부하는 것이 재미있다.
	③ 타인의 강제 없이 자신의 일 처리	누가 시키지 않아도 내일을 스스로 잘 처리한다.
성취 목표	① 분명한 성취 목표 존재	나에게는 꼭 이루고 싶은 분명한 목표가 있다.
	② 목표 달성을 위한 구체적 방법 인지	나는 목표를 이루기 위해 어떻게 해야 하는지 알고 있다.
	③ 목표 달성을 위한 노력	나는 목표를 이루기 위해 열심히 노력하고 있다.
	④ 현재의 공부가 목표 달성에 도움	내가 하는 공부는 내 미래 목표를 이루는데 도움을 줄 것이다.
	⑤ 목표에 대한 교사의 인지 및 긍정적 평가	나의 목표에 대해 선생님이 긍정적으로 생각하신다.
	⑥ 목표 달성의 사회적 가치	내 미래 목표가 이뤄진다면 사회 공헌도 할 수 있다고 생각한다.

개의 척도로 제시되었으며, 학생들의 느낌과 생각에 의해 조사되었다([표 2] 참고).

### 3. 연구방법

본 연구의 데이터 분석에는 Microsoft Office Excel과 SPSS 26, Mplus 7.3을 활용하였다. 학습노력 1~3까지의 3문항과 학습태도 1~3까지의 3문항, 성취목표 1~6까지의 6문항에 대해 평균을 활용하여 학습노력, 학습태도, 성취목표를 대표하는 변수로 사용하였다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 진행되었다.

첫째, 수학 수직척도점수와 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 경향성 파악을 위해 기술통계분석과 상관분석을 진행하였다.

둘째, 학년이 올라감에 따라 수학 학업성취도가 변화하는 다양한 양상을 구분하여 동질의 하위 그룹으로 분류하기 위해서 성장혼합모델링(GMM: Growth Mixture Modeling)을 시행하였다. 성장혼합모델링은 잠재계층분석(LCA: Latent Class Analysis)과 잠재성장모형(LGM: Latent Growth Model)이 결합된 것으로 시간경과에 따라서 반복적으로 측정된 변인을 종단적인 발달양상이 유사한 하위의 집단으로 분류할 수 있는 방법이다(Muthén & Asparouhov, 2009; Muthén & Shedden, 1999). 즉, 연구의 대상이 되는 전체 집단이

하나의 집단이라는 가정을 완화시켜서 다양한 하위의 집단에서 나타내는 종단적인 변화양상을 식별할 수 있는 방법이다(DeRoos-Cassini, Mancini, Rusch, & Bonanno, 2010; Muthén, 2004).

성장혼합모델링의 순서는 다음과 같다(김지원 외, 2019). 먼저, 공변인은 잠재계층 분류에 영향을 미치지 않으므로 공변인을 포함하지 않은 상태에서 잠재계층분석을 실시하여 가장 적절한 잠재계층의 수를 결정한다. 다음으로 계산된 사후확률에 따라서 잠재계층이 개인에게 할당한다. 할당되어진 잠재계층은 명목변수(nominal variable)로서 개인이 속할 확률이 가장 높은 잠재계층을 의미한다. 개인에게 할당된 명목변수는 해당하는 집단에 속할 확률로부터 도출되어진 것이므로 실제로 해당하는 집단에 속할 확률이 100%가 아니기 때문에 분류오류(classification error)를 고려해야한다. 본 연구에서는 잠재계층을 할당 시 추정오류와 분류오류를 최소화하기 위해 분산과 공분산에 동일화 제약을 가하였다. 따라서 동일화 제약을 가한 모형의 잠재계층의 수를 하나씩 늘려가면서 정보지와 Entropy, LRT를 확인하였다.

셋째, 성장혼합모델링을 통해서 분류된 하위의 그룹에 대해 잠재성장모형(LGM)을 활용하여 각 그룹의 수학 학업성취도에 대한 종단적인 변화양상을 비교·분석하였다. 또한, 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표에

대해서도 잠재성장모형(LGM)과 분할함수 성장모형(PGM: Piecewise Growth Model)을 활용하여 시간에 따른 종단적인 변화양상을 비교·분석하였다.

넷째, 그룹별 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인과 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 관계를 알아보기 위해서 임의 기울기 모델(Random Slope Model)<sup>3)4)</sup>을 시행하였다.

임의 기울기 모델은 시간이 경과에 따라 반복 측정된 자료에 대해서 임의효과(Random Effect)를 확인할 수 있는 방법으로 반복 측정된 자료에 미치는 영향의 유·무만 확인이 가능하며, 영향력에 대한 결과는 얻을 수는 없다(Ye, & Daniel, 2017). 또한, 오차를 줄이기 위해서는 반복적으로 측정되는 자료의 측정시점을 늘리면 된다(Wright, 2017).

다섯째, 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화가 수학 학업성취도의 종단적인 변화에 미치는 직·간접적인 영향력과 그 경로를 분석하기 위해 다변량 잠재성장모형(MLGM: Multivariate Latent Growth Model)을 시행하였다.

본 연구에서는 성장모형의 적합성을 판단하기 위해서  $\chi^2$ 검증과 모델 적합도로 RMSEA, SRMR, CFI, TLI를 활용하였다. [표 3]은 연구에서 사용한 적합도의 기준을 정리한 것이다.

[표 3] 모델 적합도에 대한 기준  
[Table 3] Standard of model fit

적합도	기준			부적절한 기준
	보통 (양호한)	적절한 (괜찮은)	매우 좋은	
$\chi^2$ *	값이 낮	적을수록	우수함	
RMSEA**	0.08~0.1	0.05~0.08	0.05이하	0.1초과
SRMR***	0.08~0.1	0.05~0.08	0.5이하	0.1초과
CFI, TLI****	0.8이상	0.9이상	0.95이상	0.8미만

\* 노경섭, 2014

\*\* MacCallum, Browne & Sugawara, 1996

\*\*\* Hu & Bentler, 1999

\*\*\*\* 노경섭, 2014; Gefen & Straub, 2000

3) [https://www.statmodel.com/HTML\\_UG/chapter6V8.htm](https://www.statmodel.com/HTML_UG/chapter6V8.htm)  
(2020년 9월 25일)

4) <http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/videos/random-slopes.html> (2020년 9월 25일)

본 연구에서 활용한 성장모형은 무변화, 1차 선형(Linear)변화 잠재성장모형(LGM), 2수준 분할함수 성장모형(PGM)의 적합도를 비교하여 가장 좋은 적합도를 갖는 모형을 최종 선택하였다. 또한, 모든 성장모형은 공변수(covariate)가 포함되지 않은 무조건(unconditional)모형을 추정하였고, 완전정보 최대우도법(Full Information Maximum Likelihood)을 사용하여 결측치를 처리하였다.

## IV. 분석결과

### 1. 측정변인들의 기술통계 분석과 상관분석

[표 4]는 변인들의 경향성을 살펴보기 위해서 실시한 기술통계의 분석결과이다. 수학 수직척도점수에 대한 결과를 살펴보면 초등학교 5학년인 2차 년도(341.47점)부터 초등학교 6학년인 3차 년도(342.63점)까지는 점수가 소폭 증가하였으며, 중학교 1학년인 4차 년도(336.86점)에는 점수가 하향하였고 중학교 2학년인 5차 년도(339.34점)는 점수가 증가하는 것으로 나타났다. 학습노력과 학습태도, 성취목표는 초등학교 5학년인 2차 년도부터 중학교 2학년인 5차 년도까지 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다.

[표 4] 측정된 변인들의 기술통계

[Table 4] Descriptive statistics of measurement variables

문항	학년	차수	평균	표준편차	왜도	첨도	
수학 수직척도 점수	초	5	2	341.47	0.81274	0.293	0.121
		6	3	342.63	0.85243	0.225	0.017
	중	1	4	336.86	0.86128	0.269	0.174
		2	5	339.34	0.83871	0.485	-0.153
학습노력	초	5	2	3.7885	0.81134	-0.489	0.195
		6	3	3.7053	0.84686	-0.518	0.405
	중	1	4	3.5947	0.85360	-0.345	0.185
		2	5	3.4864	0.81857	-0.308	0.380
학습태도	초	5	2	3.5917	0.71928	-0.203	-0.206
		6	3	3.5757	0.74506	-0.253	-0.120
	중	1	4	3.3193	0.80810	-0.051	-0.069
		2	5	3.2783	0.80631	0.019	0.164
성취목표	초	5	2	4.1050	53.406	-0.808	0.757
		6	3	4.1002	55.497	-0.705	0.382
	중	1	4	3.8398	59.320	-0.407	0.088
		2	5	3.6656	59.344	-0.266	0.113

본 연구는 모수의 추정방법으로 완전정보 최대우도법(Full Information Maximum Likelihood)을 사용하였다. 완전정보 최대우도법(FIML)은 다변량 정규성이 충족되어야 사용이 가능하기 때문에 본 연구에서 사용된 변인들의 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis)를 통해 다변량 정규성을 검증하였다. 측정된 변인들의 왜도, 첨도를 살펴보면 수학 수직척도점수와 학습노력, 학습태도, 성취목표는 왜도의 절댓값이 0.808이하로 나왔으며, 첨도의 절댓값이 0.757이하로 나왔다([표 4] 참고). 최대우도법을 사용할 때에는 왜도, 첨도의 절댓값이 각각 2이하, 7이하이면 모수추정에 영향을 줄 정도가 아니므로(Curran, West & Finch, 1996) 본 연구에서 사용된 변인들은 왜도와 첨도의 기준을 모두 만족하고 있는 것으로 판단된다.

구조방정식모형의 분석에서 변인들 간의 상관관계수가 0.95를 초과한 변인은 불안정한 해를 산출시킬 수도 있기(Kline, 2005) 때문에 성장모형에 대한 분석에 앞서 측정된 변인들 간의 상관분석을 진행하였다. 2차년도부터 5차 년도까지의 상관분석을 진행한 결과 모든 측정변인들 간의 상관관계가 유의미한 것으로 나왔으며, 측정된 변인들 간의 상관관계수는 절댓값이 0.687 이하로 나와 높지는 않은 것으로 나타났다([표 5] 참고). 따라서 모든 변인들 간의 상관관계수가 기준인 0.95

이하로 나와 다중공선성의 문제가 없는 것으로 판단하였다.

## 2. 수학 수직척도점수의 변화양상이 유사한 그룹으로 분류

[표 6]은 수학 수직척도점수의 중단적인 변화양상이 유사한 학생들을 그룹으로 분류하기 위해 시행한 성장혼합모델링(GMM)에 대한 결과이다. 성장혼합모델링 시행 시 1차 함수를 활용한 것이 2차함수를 활용한 것보다 그룹에 대한 분류율과 적합도가 더 좋게 나와서 최종적으로 선택하였으며, 성장혼합모델링(GMM) 시행 시 4개 그룹이상으로는 분류가 되지 않았다.

최적에 하위의 잠재계층 수를 결정하기 위해서 AIC와 BIC, SABIC의 값들을 산출한 결과 많은 그룹으로 나눌수록 값이 적게 나왔다([표 6] 참고). 이것으로 많은 그룹으로 나눌수록 그룹의 분류가 적합하다는 것을 알 수 있다. 또한, LRT(Lo-Mendell-Rubin test)의 p value 값이 2개, 3개의 그룹으로 나누는 것 모두 <0.001로 나와 적합한 것으로 나왔다. 하지만 분류의 정확성을 따지는 Entropy 값은 2개의 그룹으로 나누는 것보다 3개의 그룹으로 나누는 것이 0.716으로 더 좋

[표 5] 측정된 변인들 간의 상관분석에 대한 결과

[Table 5] Results of correlation analysis between measured variables

측정 변인		수학 수직척도점수				학습노력				학습태도				성취목표			
		2차	3차	4차	5차	2차	3차	4차	5차	2차	3차	4차	5차	2차	3차	4차	5차
수학 수직척도 점수	2차	1															
	3차	0.669*	1														
	4차	0.599*	0.626*	1													
	5차	0.506*	0.544*	0.694*	1												
학습노력	2차	0.233*	0.228*	0.201*	0.170*	1											
	3차	0.226*	0.268*	0.236*	0.199*	0.469*	1										
	4차	0.238*	0.247*	0.296*	0.261*	0.367*	0.474*	1									
	5차	0.245*	0.258*	0.310*	0.302*	0.333*	0.412*	0.538*	1								
학습태도	2차	0.301*	0.272*	0.264*	0.225*	0.642*	0.415*	0.368*	0.338*	1							
	3차	0.295*	0.342*	0.306*	0.259*	0.410*	0.695*	0.448*	0.399*	0.510*	1						
	4차	0.258*	0.278*	0.321*	0.286*	0.333*	0.418*	0.676*	0.505*	0.424*	0.506*	1					
	5차	0.264*	0.250*	0.302*	0.305*	0.306*	0.363*	0.470*	0.687*	0.381*	0.449*	0.559*	1				
성취목표	2차	0.158*	0.153*	0.139*	0.122*	0.558*	0.378*	0.305*	0.270*	0.559*	0.367*	0.283*	0.280*	1			
	3차	0.140*	0.152*	0.141*	0.116*	0.358*	0.564*	0.350*	0.281*	0.364*	0.549*	0.332*	0.293*	0.478*	1		
	4차	0.131*	0.127*	0.165*	0.138*	0.301*	0.378*	0.579*	0.403*	0.311*	0.397*	0.562*	0.393*	0.367*	0.485*	1	
	5차	0.126*	0.122*	0.159*	0.157*	0.278*	0.332*	0.395*	0.547*	0.292*	0.328*	0.398*	0.550*	0.333*	0.391*	0.534*	1

\*=상관관계수가 0.01 수준(양쪽)에서 유의

계나와 최종 선택하였다. 한편, 성장혼합모델링을 통해 나눈 3개의 그룹 중에서 적은 수의 집단으로 나온 2그룹(127명, 3.8%)은 소수집단이라도 인간의 행동에 대한 특수측면이 연구되어야 한다는 최현주, 조민희(2014)의 의견에 따라서 소수 집단임에도 집단분류에 포함시켜 연구를 진행하였다.

[표 6] 수학 수직척도점수에 대한 그룹별 성장혼합모델링의 적합도 지표(1차 함수 활용)

[Table 6] A goodness-of-fit indicator of a group-by-group growth mixture modeling for a mathematical vertical scale score(Use of linear functions)

적합도 지수	1 그룹	2 그룹	3 그룹
AIC	140237.213	139949.667	139854.648
BIC	140292.295	140023.111	139946.452
SABIC	140263.698	139984.981	139898.790
Entropy		0.687	0.716
LRT p value		<0.001*	<0.001*
분류율(%)	1그룹	2398명 (71.3%)	2277명 (67.7%)
	2그룹	964명 (28.7%)	127명 (3.8%)
	3그룹		958명 (28.5%)

AIC=Akaike, BIC=Bayesian, SABIC=Sample Size Adjusted BIC, LRT=Lo-Mendell-Rubin test, \*= $p < 0.05$

[표 7] 그룹별 수학 수직척도점수의 잠재성장모형에 대한 추정치

[Table 7] Estimation of latent growth model of math vertical scale scores by group

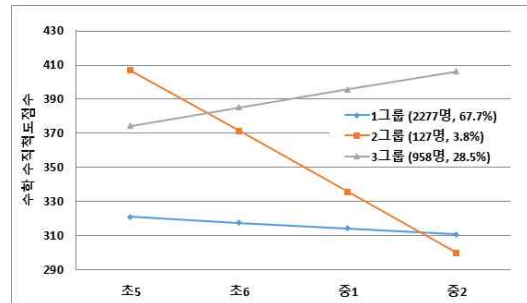
그룹	절편 (Intercept)		기울기 (Slope)	
	평균 (표준오차)	분산 (표준오차)	평균 (표준오차)	분산 (표준오차)
1 그룹	321.069** (1.373)		-3.395** (0.552)	
2 그룹	407.026** (8.042)	1411.592** (73.942)	-35.639** (2.454)	87.903** (13.673)
3 그룹	374.49** (2.291)		10.663** (0.719)	

\*\*= $< 0.01$ , \*= $< 0.05$

[표 7]은 성장혼합모델링의 결과로서 최종 선택된 3개 그룹에 대한 잠재성장모형의 추정치 결과이다. [표 7]에서 보는 바와 같이 모든 그룹의 계수들의 평균과

분산이 유의미하게 나와 개인 간에는 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 한편, Mplus를 활용하여 성장 혼합 모델을 진행하면 기본적으로 그룹 전체에 대한 모든 성장계수들의 분산과 공분산이 동일하게 제한된다. 이 때문에 본 연구의 결과에서도 모든 그룹에 대한 계수들의 분산이 공통으로 나왔다(Wickrama et al., 2016).

[그림 1]은 성장혼합모델링(GMM)을 통해 나누어진 3개 그룹의 수학 수직척도 점수를 잠재성장모형의 그래프로 나타낸 것이다. 그룹별 수학 수직척도점수의 종단적인 변화양상을 살펴보면 대다수의 학생을 포함한 1그룹(2277명, 67.7%)은 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년까지 지속적으로 하향하는 것으로 나왔으며, 초등학교 5학년시기에 상위 3.8%가 포함된 2그룹(127명)은 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년 때까지 지속적으로 하향하는 것으로 나타났다. 그리고 중학교 2학년시기에 상위 28.5%가 포함된 3그룹(958명)의 학생들은 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년 때까지 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다. 특히, 2그룹 학생들은 수학 수직척도점수의 하향 폭이 많은 것으로 나타났으며, 1그룹 학생들은 하향 폭은 적은 것으로 나타났다.



[그림 1] 그룹별 수학 수직척도점수의 잠재성장모형에 대한 그래프

[Fig. 1] Graph of latent growth model of mathematical vertical scale score for each group

### 3. 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 변화양상

[표 8]은 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 잠재성장모형 및 분할함수 성장모형의 모델 적합도를 나타낸 것이다. 1그룹의 학습노력과 학습태도는



1차 선형변화 모형의  $\chi^2$ 이 무변화 모형보다 적게 나왔으며, RMSEA도 각각 0.048, 0.079로 매우 좋은 적합도와 적절한(괜찮은) 적합도, CFI와 TLI도 매우 좋은 적합도로 나와 최종 선택하였다. 성취목표는 무변화 모형과 1차 선형변화 모형의 RMSEA가 부적절한 적합도로 나온 반면 2수준 분할함수 모형은 0.066의 적절한(괜찮은) 적합도로 나왔으며, CFI와 TLI도 각각 0.972, 0.967의 매우 좋은 적합도로 나와서 최종 선택하였다.

2그룹의 학습노력과 학습태도는 1차 선형변화모형의  $\chi^2$ 이 무변화 모형보다 적게 나왔으며, RMSEA도 각각 <0.001, 0.089로 매우 좋은 적합도와 보통(양호한)의 적합도, CFI와 TLI도 무변화 모형보다 좋은 적합도로 나와 최종 선택하였다. 성취목표는 무변화 모형과 1차 선형변화 모형의 RMSEA가 부적절한 적합도로 나온 반면 2수준 분할함수 모형은 <0.001로 매우 좋은 적합도로 나와서 최종 선택하였다.

3그룹의 학습노력은 1차 선형변화 모형의  $\chi^2$ 이 무변화 모형보다 적게 나왔으며, RMSEA는 0.048로 매우 좋은 적합도, CFI와 TLI는 각각 0.0989, 0.987로 모두 매우 좋은 적합도로 나와 최종 선택하였다. 학습태도와 성취목표는 무변화 모형과 1차 선형변화 모형의 RMSEA가 부적절한 적합도로 나온 반면 2수준 분할함수 모형은 각각 0.083, 0.068로 보통(양호한)의 적합도와 적절한(괜찮은) 적합도로 나왔으며, CFI와 TLI도 비교모델 중 가장 좋은 적합도로 나와 최종 선택하였다.

[표 9]는 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 잠재성장모형 및 분할함수 성장모형의 추정치이다. 1그룹과 3그룹은 모든 계수들의 절편에 대한 평균과 분산에 대해 유의미한 것으로 나와 개인 간에는 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 2그룹은 학습태도에 대한 기울기 계수의 분산을 제외한 모든 계수들의 절편과 분산이 유의미한 것으로 나와 개인 간에는 차

[표 8] 그룹별 변인에 대한 성장모형 모델 적합도  
[Table 8] Model fit of the growth model for variables by group

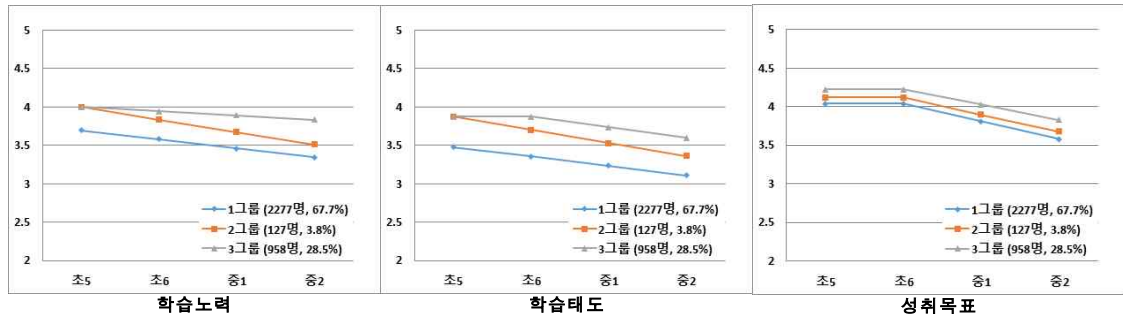
그룹	변수	모형	$\chi^2$	DF	RMSEA	CFI	TLI
1그룹 (2277명, 67.7%)	학습노력	무변화	476.264	8	0.16	0.721	0.791
		1차 선형변화	31.433	5	0.048***	0.984	0.981
	학습태도	무변화	607.193	8	0.181	0.684	0.763
		1차 선형변화	76.245	5	0.079**	0.962	0.955
	성취목표	무변화	1011.486	8	0.235	0.444	0.583
		2수준 분할함수	55.207	5	0.066**	0.972	0.967
2그룹 (127명, 3.8%)	학습노력	무변화	51.523	8	0.207	0.575	0.681
		1차 선형변화	4.636	5	<0.001***	1	1.004
	학습태도	무변화	62.109	8	0.231	0.533	0.65
		1차 선형변화	10.071	5	0.089*	0.956	0.948
	성취목표	무변화	56.834	8	0.219	0.659	0.744
		2수준 분할함수	2.815	5	<0.001***	1	1.018
3그룹 (958명, 28.5%)	학습노력	무변화	136.416	8	0.129	0.877	0.907
		1차 선형변화	16.18	5	0.048***	0.989	0.987
	학습태도	무변화	263.548	8	0.183	0.773	0.83
		1차 선형변화	61.362	5	0.108	0.95	0.94
		2수준 분할함수	37.714	5	0.083*	0.971	0.965
	성취목표	무변화	428.393	8	0.234	0.626	0.718
2수준 분할함수		27.074	5	0.068**	0.98	0.976	

\*\*\*=<0.05, \*\*=<0.08, \*=<0.1

[표 9] 그룹별 변인에 대한 성장모형 추정치  
 [Table 9] Estimated value of the growth model for variables by group

그룹	변수	절편(Intercept)		기울기(Slope)	
		추정치(표준오차)	분산(표준오차)	추정치(표준오차)	분산(표준오차)
1그룹	학습노력	3.697**(0.016)	0.348**(0.021)	-0.118**(0.007)	0.04**(0.004)
	학습태도	3.48**(0.016)	0.353**(0.02)	-0.123**(0.006)	0.034**(0.004)
	성취목표	4.039**(0.013)	0.267**(0.013)	-0.229**(0.009)	0.082**(0.008)
2그룹	학습노력	3.999**(0.064)	0.301**(0.079)	-0.163**(0.028)	0.04*(0.018)
	학습태도	3.875**(0.068)	0.397**(0.087)	-0.172**(0.026)	0.029(0.016)
	성취목표	4.12**(0.062)	0.382**(0.062)	-0.221**(0.036)	0.083**(0.031)
3그룹	학습노력	3.999**(0.023)	0.344**(0.026)	-0.054**(0.009)	0.038**(0.005)
	학습태도	3.873**(0.021)	0.311**(0.02)	-0.137**(0.012)	0.064**(0.009)
	성취목표	4.224**(0.018)	0.222**(0.015)	-0.198**(0.011)	0.044**(0.008)

\*\*=<0.01, \*=<0.05



[그림 2] 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 성장모형 그래프  
 [Fig. 2] Growth model graph for group learning efforts, learning attitudes, and achievement goals

이가 있다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 최종모형으로 선택된 2수준 분할함수 성장모형은 초등학교 5·6학년이 1수준, 중학교 1·2학년이 2수준으로 학교 급에 따라 시점을 분할하였으며, 1수준은 무변화 모형으로 추정되었기 때문에 절편의 값을 따로 표시하지는 않았다.

[그림 2]는 그룹별 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 잠재성장모형 및 분할함수 성장모형의 그래프이다. 학습노력은 모든 그룹이 초등학교 5학년부터 중학교 2학년까지 지속적으로 떨어지는 것으로 나타났으며, 2그룹의 학생들은 떨어지는 폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 학습태도는 1그룹과 2그룹은 초등학교 5학년부터 중학교 2학년 때까지 지속적으로 떨어지는 것으로 나타났으며, 3그룹은 초등학교 5학년부터 초등학교 6학년까지는 유지되다가 그 뒤로는 지속적으로 떨어지는 것으로 나타났다. 성취목표는 모든 그룹이 초등학

교 5학년부터 초등학교 6학년까지는 유지되다가 그 뒤로는 지속적으로 떨어지는 것으로 나타났다. 초등학교 5학년부터 중학교 6학년까지의 기간으로 보면 모든 그룹의 학습노력과 학습태도 성취목표는 떨어지는 것으로 나타났다.

학습노력과 학습태도, 성취목표에 대한 성장모형의 그래프와 성장혼합모델링(GMM)을 통해 나누어진 3개 그룹의 수학 수직적도점수 그래프([그림 1] 참고)를 비교하면 초등학교 5학년부터 중학교 2학년기간 동안 1그룹(2277명, 67.7%)과 2그룹(127명, 3.8%)은 수학 수직적도점수와 학습노력, 학습태도, 성취목표가 모두 떨어지는 것으로 나타났으며, 3그룹(958명, 28.5%)은 학습노력, 학습태도, 성취목표가 떨어지더라도 수학 수직적도점수는 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다.

**4. 그룹별 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 영향 및 영향력**

[표 10]은 그룹별 수학 수직척도점수에 대한 요인별 직접적인 영향을 알아보기 위해서 시행한 임의 기울기 모델(Random Slopes Model)을 결과이다. 1그룹은 학습노력과 학습태도의 평균 p-value 값이  $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와서 수학 수직척도점수는 학습노력과 학습태도에 직접적인 영향을 받는 것을 알 수 있으며, 2그룹은 모든 요인에 대해서 평균 p-value 값이 유의미하지 않게 나와 수학 수직척도점수는 학습노력, 학습태도, 성취목표 모두 직접적인 영향을 받지 않는 것을 알 수 있다. 또한, 3그룹은 학습태도의 평균 p-value 값이  $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와 수학 수직척도점수는 학습태도에 직접적인 영향을 받는 것을 알 수 있다.

[표 10] 그룹별 수학 수직척도점수에 대한 요인 별 임의 기울기 모델

[Table 10] Random slope model for each factor for the mathematical vertical scale score for each group

그룹	변수	평균		분산	
		추정치 (표준오차)	p-value	추정치 (표준오차)	p-value
1 그룹	학습노력	2.598(0.673)	<0.001*	6.325(4.79)	0.187
	학습태도	5.734(0.68)	<0.001*	2.754(5.246)	0.6
	성취목표	0.394(0.659)	0.55	0.825(4.465)	0.853
2 그룹	학습노력	2.632(3.222)	0.414	0.801(29.149)	0.978
	학습태도	1.992(2.993)	0.506	1.191(19.796)	0.952
	성취목표	0.889(3.376)	0.792	0.787(22.346)	0.972
3 그룹	학습노력	2.032(1.272)	0.111	1.892(7.663)	0.805
	학습태도	7.36(1.291)	<0.001*	6.83(8.475)	0.42
	성취목표	-1.392(1.213)	0.251	1.051(8.264)	0.899

\*= $p < 0.05$

[표 11]은 1그룹과 3그룹에 대해 요인 간의 직접적인 영향을 살펴보기 위해 시행한 임의 기울기 모델(Random Slopes Model)을 결과이다. 1그룹의 성취목표1·2 모두 평균 p-value 값이  $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와 성취목표는 학습노력과 학습태도에 직접적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 또한, 3그룹은 학습노력과 성취목표의 평균 p-value 값이  $p < 0.001$ 로 유의미하게 나와 학습노력과 성취목표가 학습태도에 직접적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

[표 11] 1그룹, 3그룹에 대한 요인 별 임의 기울기 모델 [Table 11] Random slopes model for each factor for groups 1 and 3

그룹	변수	평균		분산	
		추정치 (표준오차)	p-value	추정치 (표준오차)	p-value
1 그룹	성취목표1	0.484(0.014)	<0.001*	0.001(0.001)	0.416
	성취목표2	0.461(0.012)	<0.001*	0.004(0.001)	<0.001*
3 그룹	학습노력	0.574(0.011)	<0.001*	0.003(0.001)	<0.001*
	성취목표	0.486(0.012)	<0.001*	0.009(0.001)	<0.001*

성취목표1=학습노력에 대한 성취목표의 임의 영향, 성취목표2=학습태도에 대한 성취목표의 임의 영향, 학습노력=학습태도에 대한 학습노력의 임의 영향, 성취목표=학습태도에 대한 성취목표의 임의 영향  
\*= $p < 0.05$

[표 12] 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 학습노력과 학습태도, 성취목표의 직·간접적인 영향을 알아보기 위해서 시행한 다변량 잠재성장모형에 대한 모델 적합도이다. 1그룹의  $\chi^2$ 의 값은 2947.372로 나왔으며, RMSEA의 값은 1.08, TLI의 값은 0.781로 부적절한 적합도로 나왔으나 CFI의 값이 0.806으로 보통(양호한) 적합도, SRMR의 값이 0.065로 적절한(괜찮은) 적합도로 나와서 수용이 가능한 것으로 나왔다. 3그룹의  $\chi^2$ 의 값은 1084.984로 나왔으며, RMSEA의 값은 0.99로 보통(양호한) 적합도, CFI와 TLI는 각각 0.862, 0.841로 모두 보통(양호한) 적합도, SRMR의 값은 0.062로 적절한(괜찮은) 적합도로 나와 수용이 가능한 것으로 나왔다. 2그룹 학생들의 수학 수직척도점수는 학습노력과 학습태도, 성취목표에 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 나와 다변량 잠재성장모형을 시행하지 않았다.

[표 13] 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 학습노력과 학습태도, 성취목표의 직·간접적인 영향을 알아보기 위해서 시행한 다변량 잠재성장모형의 경로 계수에 대한 추정치이다. 1그룹 학습노력 절편(초기치)은 수학 수직척도점수 절편(초기치)에  $-0.517(p=0.024)$ 의 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습태도 절편은 수학 수직척도점수 절편(초기치)에  $1.86(p=0.015)$ 의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 성취목표 절편(초기치)은 학습노력에 절편(초기치)에  $1.017(p < 0.001)$ 의 정적인 영향, 학습태도 절편(초기

[표 12] 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 다변량 잠재성장모형의 모델 적합도

[Table 12] Model fit of multivariate latent growth model for mathematics vertical scale scores of groups 1 and 3

모형	그룹	$\chi^2$	DF	RMSEA	CFI	TLI	SRMR
수학 수직척도점수에 대한 직·간접적인 영향	1	2947.372	106	0.108	0.806	0.781	0.065**
	3	1084.984	104	0.99*	0.862	0.841	0.062**

\*\*\*=<0.05, \*\*=<0.08, \*=<0.1

[표 13] 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 다변량 잠재성장모형의 경로계수 모수추정치

[Table 13] Path coefficient parameter estimate of multivariate latent growth model for mathematics vertical scale scores of groups 1 and 3

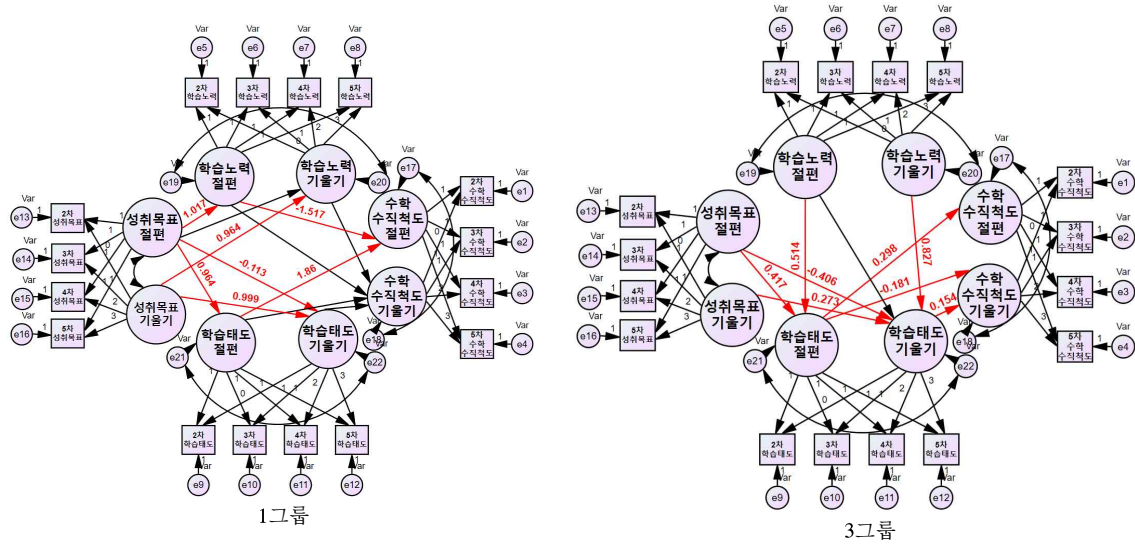
그룹	경로	비표준화 계수 (표준오차)	표준화 계수 (표준오차)	p
1그룹	수학 수직척도점수 절편 ← 학습노력 절편	-90.553(44.619)	-1.517(0.751)	0.042*
	수학 수직척도점수 절편 ← 학습태도 절편	108.08(44.563)	1.86(0.756)	0.015*
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습노력 절편	10.964(7.606)	0.681(0.475)	0.149
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습태도 절편	-11.953(7.509)	-0.763(0.478)	0.111
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습노력 기울기	-18.714(29.017)	-0.418(0.644)	0.519
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습태도 기울기	31.037(30.782)	0.643(0.65)	0.313
	학습노력 절편 ← 성취목표 절편	1.245(0.035)	1.017(0.005)	<0.001*
	학습노력 기울기 ← 성취목표 절편	-0.034(0.02)	-0.078(0.045)	0.088
	학습노력 기울기 ← 성취목표 기울기	0.86(0.036)	0.964(0.034)	<0.001*
	학습태도 절편 ← 성취목표 절편	1.213(0.035)	0.964(0.014)	<0.001*
	학습태도 기울기 ← 성취목표 절편	-0.046(0.019)	-0.113(0.045)	0.016*
	학습태도 기울기 ← 성취목표 기울기	0.828(0.0392)	0.999(0.049)	<0.001*
3그룹	수학 수직척도점수 절편 ← 학습태도 절편	18.687(2.629)	0.298(0.041)	<0.001*
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습태도 절편	-2.704(0.975)	-0.181(0.066)	0.006*
	수학 수직척도점수 기울기 ← 학습태도 기울기	4.954(1.527)	0.154(0.05)	0.001*
	학습태도 절편 ← 학습노력 절편	0.508(0.101)	0.514(0.102)	<0.001*
	학습태도 절편 ← 성취목표 절편	0.52(0.126)	0.417(0.099)	<0.001*
	학습태도 기울기 ← 학습노력 절편	0.158(0.096)	0.345(0.213)	0.1
	학습태도 기울기 ← 성취목표 절편	-0.235(0.119)	-0.406(-1.958)	0.048*
	학습태도 기울기 ← 학습노력 기울기	1.247(0.155)	0.827(0.109)	<0.001*
학습태도 기울기 ← 성취목표 기울기	0.388(0.132)	0.273(0.104)	0.003*	

\*=<0.05

치)에 0.964( $p<0.001$ )의 정적인 영향, 학습태도 기울기에 -0.113( $p=0.016$ )의 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 성취목표 기울기는 학습노력 기울기에 0.964( $p<0.001$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습태도 기울기에 0.999( $p<0.001$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3그룹 학습태도 절편(초기치)은 수학 수직척도점수 절편(초기치)에 0.298( $p<0.001$ )의 정적인 영향, 수학 수직척도 기울기에 -0.181( $p=0.006$ )의 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습태도 기울기는 수학 수

직척도점수 기울기에 0.154( $p=0.001$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 학습노력 절편(초기치)은 학습태도 절편(초기치)에 0.514( $p<0.001$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습노력 기울기는 학습태도 기울기에 0.827( $p<0.001$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 성취목표 절편(초기치)은 학습태도 절편에 0.417( $p<0.001$ )의 정적인 영향, 학습태도 기울기에 -0.406( $p=0.048$ )의 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 성취목표 기울기는 학습태도 기울기에 0.273( $p=0.003$ )의 정적인 영향을 미치는 것으



[그림 3] 1그룹과 3그룹의 매개모형에 대한 표준화 경로계수 모수추정치 그래프

[Fig. 3] Standardized path coefficient parameter estimate graph for the mediated model of groups 1 and 3

[표 14] 1그룹과 3그룹의 매개효과(간접효과)에 대한 검증

[Table 14] Verification of mediating effects (indirect effects) of groups 1 and 3

그룹	경로	비표준화 계수 (표준오차)	표준화 계수 (표준오차)	p
1그룹	성취목표 절편 → 학습노력 절편 → 수학 수직척도 절편	-112.709(84.566)	-1.542(1.156)	0.183
	성취목표 절편 → 학습태도 절편 → 수학 수직척도 절편	131.065(83.215)	1.794(1.136)	0.115
3그룹	학습노력 절편 → 학습태도 절편 → 수학 수직척도 절편	9.494(4.288)	0.153(0.063)	0.027*
	학습노력 기울기 → 학습태도 기울기 → 수학 수직척도 기울기	6.178(2.402)	0.128(0.052)	0.01*
	성취목표 절편 → 학습태도 절편 → 수학 수직척도 절편	9.716(5.033)	0.124(0.063)	0.054
	성취목표 절편 → 학습태도 절편 → 수학 수직척도 기울기	-1.406(0.924)	-0.076(0.049)	0.128
	성취목표 절편 → 학습태도 기울기 → 수학 수직척도 기울기	-1.166(1.317)	-0.063(0.072)	0.376
	성취목표 기울기 → 학습태도 기울기 → 수학 수직척도 기울기	1.92(1.309)	0.042(0.033)	0.142

\* = <0.05

로 나타났다. [그림 3]은 본 연구의 결과를 토대로 유의미한 결과가 있는 것으로 나온 변인 간의 표준화 경로계수 추정치를 그림으로 나타낸 것이다.

본 연구에서 시행한 다변량 잠재성장모형에서는 [표 13]과 [그림 3]에서 보는 바와 같이 수학 수직척도점수에 영향을 미치는 요인들(학습노력, 학습태도, 성취목표) 및 이들 요인 간의 직접적인 효과만 검증이 가능하였고 매개효과(간접효과)에 대해서는 검증할 수 없었다. 따라서 본 연구에서는 다변량 잠재성장모형에서 유의미하게 나타난 연구결과를 바탕으로 변인들 간 매개효과(간접효과)에 대한 검증을 시행하였다. 매개효과

(간접효과)에 대한 검증은 붓스트래핑(Bootstrapping) 검증을 시행하였으며, 검증 시 표본을 5,000개로 설정하여 진행하였다.

[표 14]는 매개효과(간접효과)를 검증한 결과로서 1그룹은 유의미한 매개효과(간접효과)가 없는 것으로 나타났으나 3그룹은 학습노력 절편(초기치)은 학습태도 절편(초기치)을 매개로 수학 수직척도점수 절편(초기치)에 0.153( $p=0.027$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학습노력 기울기는 학습태도 기울기를 매개로 수학 수직척도점수 기울기에 0.128( $p=0.01$ )의 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

[표 15]는 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 다변량 잠재성장모형 추정치이다. 1그룹은 기울기 계수의 평균을 제외한 계수들의 평균과 분산에서 유의미하게 나와 개인 간에는 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 3그룹은 모든 계수들의 평균과 분산에서 유의미하게 나와 개인 간에는 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

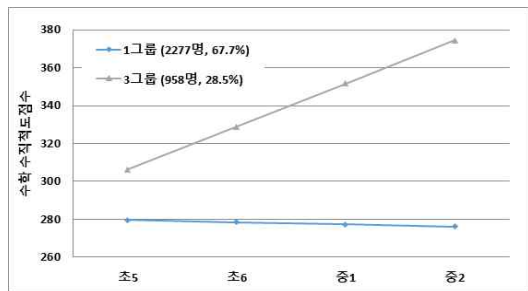
[표 15] 1그룹과 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 다변량 잠재성장모형 추정치

[Table 15] Multivariate Latent Growth Model Estimates for Mathematics Vertical Scale Scores in Groups 1 and 3

그룹	절편(Intercept)		기울기(Slope)	
	평균 (표준오차)	분산 (표준오차)	평균 (표준오차)	분산 (표준오차)
1 그룹	279.544* (14.592)	992.853** (79.365)	-1.145 (3.704)	87.552** (11.368)
3 그룹	306.246** (10.277)	1179.78** (98.712)	22.696** (3.779)	67.774** (15.612)

\*\*=<0.01, \*=<0.05

[그림 4]는 1그룹, 3그룹 학습노력과 학습태도, 성취목표에 직·간접적인 영향을 받은 수학 수직척도점수의 잠재성장모형 그래프이다. 1그룹의 수학 수직척도점수는 초등학교 5학년부터 중학교 2학년 때까지 지속적으로 감소하는 것으로 나왔으며, 감소폭은 작은 것으로 나타났다. 또한, 3그룹의 수학 수직척도 점수는 초등학교 5학년부터 중학교 2학년 때까지 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다.



[그림 4] 1그룹, 3그룹의 수학 수직척도점수에 대한 매개모형의 잠재성장모형 그래프

[Fig. 4] Latent growth model graph of mediated model for mathematics vertical scale scores of groups 1 and 3

수학 수직척도점수가 학습노력과 학습태도, 성취목표에 대해 영향을 받기 전([그림 1])·후([그림 4])의 종단적인 변화양상을 비교해보면 대다수의 학생이 포함된 1그룹(2277명, 67.7%)의 수학 수직척도점수는 학습노력과 학습태도에 직접적인 영향을 받을 때, 점수의 하향 폭이 줄어드는 것으로 나타났으며, 3그룹의 수학 수직척도점수는 학습노력과 학습태도, 성취목표에 직·간접적인 영향을 받을 때, 점수의 상향 폭이 커지는 것으로 나타났다.

### V. 결론 및 제언

본 연구에서는 서울교육중단연구(SELS)의 2011년도(초등학교 5학년: 2차 년도)부터 2014년(중학교 2학년: 5차 년도)까지 학생들에 대한 종단자료를 이용하여 수학 수직척도점수의 종단적인 변화양상이 유사한 그룹으로 분류하고 각 그룹의 수학 수직척도점수와 학습노력, 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상을 비교·분석하였다. 또한, 각 그룹의 학습노력과 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화가 수학 학업성취도에 미치는 직·간접적인 영향력과 그 경로를 살펴보았다. 본 연구의 분석결과로부터 도출되어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 학년이 올라감에 따라 수학 수직척도의 종단적인 변화양상이 유사한 집단으로 분류하기 위해 성장혼합모텔링(GMM)을 시행한 결과 세 개의 하위 그룹을 발견하였으며, 그룹별 수학 수직척도점수와 학습노력, 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상은 다르게 나타났다. 이것은 학생들의 특성과 성향에 따라서 수학 학업성취도는 다르게 나타날 수 있으며(김용석, 2020, 김혜미 외, 2018), 학습노력과 학습태도, 성취목표도 다르게 나타날 수 있다(Natale et al., 2009, Dweck & Leggett, 1988)는 선행연구들을 뒷받침 할 수 있는 실증적 근거가 될 수 있다. 본 연구에서 최종 선택된 그룹의 분류를 보면 전체 학생들 중 1그룹은 67.7%, 2그룹은 학생은 3.8%, 3그룹은 28.5%의 학생이 포함되었다. 분류된 그룹 중 대다수의 학생이 포함된 1그룹(2277명)의 수학 수직척도점수는 소폭이지만 초등학교5학년부턴 지속적으로 떨어지는 것으로 나타났으며, 28.5% 학생이 포함된 3그룹(958명)의 수학 수직척도점수는 초등학교 5학년부턴 수학 수직척

도점수가 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 분류된 3그룹 중에서 3그룹 학생들의 수학 수직척도점수는 초등학교 6학년부부터 가장 높게 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 1그룹과 3그룹은 대다수(67.7%)의 학생들과 상위(28.5%)권 학생들을 대표하는 그룹으로 볼 수 있다. 또한, 초등학교 5학년부부터 수학 수직척도점수가 지속적으로 크게 하향하는 2그룹(127명)은 전체학생들 중 3.8%의 소수의 학생들을 대표하는 것으로 볼 수 있다.

한편, 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년까지의 기간으로 보면 모든 그룹의 학습노력과 학습태도, 성취목표가 모두 감소하는 것으로 보아 요인들의 경향은 같은 것으로 볼 수 있다. 그리고 초등학교 6학년부부터 중학교 1학년 시기에도 세 가지 요인(학습노력, 학습태도, 성취목표) 모두 감소하는 것으로 보아 초등학교에서 중학교로 학교 급이 이동하는 시기에도 요인들은 감소하는 것을 알 수 있다. 한편, 선행연구들(김성식 외, 2007; 김준엽 외, 2014; 김종한, 1998; ; 소연희, 2011; 이정숙, 2012; 조현철, 2011)에서는 세 가지 요인들이 수학 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나온 만큼 학생들의 특성과 성향에 맞춰 학습노력과 학습태도, 성취목표를 향상시킬 수 있는 교수·학습의 지원이 필요할 것으로 보인다.

둘째, 학습노력, 학습태도, 성취목표가 수학 수직척도점수에 미치는 종단적인 영향은 그룹에 따라서 다르게 나타났다. 본 연구에서는 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년까지의 기간 동안 학습노력, 학습태도, 성취목표가 수학 수직척도점수에 미치는 종단적인 영향의 유·무를 알아보기 위해서 임의 기울기 모델(Random Slopes Model)을 시행한 결과 1그룹의 수학 수직척도점수는 학습노력과 학습태도에 직접적인 영향을 받고 있었으며, 3그룹의 학생들은 학습태도에 직접적인 영향을 받고 있었다. 또한, 2그룹의 학생들은 모든 요인들에 대해서 직접적인 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이렇게 그룹에 따라서도 학습노력, 학습태도, 성취목표에 대한 종단적인 영향이 다르게 나온 것으로 보아 학생들의 특성과 성향에 따라서도 이들 요인들의 종단적인 영향이 다를 수 있다. 또한, 초등학교 6학년부부터 중학교 1학년까지의 기간에도 이러한 결과가 나타난 것으로 보면 초등학교에서 중학교로 학교 급이 올라가는 시기에도 학습노력과 학습태도, 성취목표가

수학 수직척도점수에 미치는 영향은 그룹에 따라 다를 수 있음을 알 수 있다. 본 연구의 결과로 보면 수학 학업성취도에 대한 세 가지 요인들의 영향은 학생들의 특성과 성향에 따라서도 다르므로 학생들에 대한 교수·학습의 지원도 이러한 점을 반영할 필요가 있다.

셋째, 학습노력, 학습태도, 성취목표의 종단적인 변화양상이 수학 수직척도점수에 미치는 종단적인 영향력과 그 경로를 살펴보기 위해 다변량 잠재성장모형을 시행한 결과 그룹에 따라서 영향력과 그 경로는 다른 것으로 나타났다. 본 연구의 결과에서 대다수의 학생이 포함된 1그룹(2277명, 67.7%)과 3그룹(958명, 28.5%)의 학습태도 절편(초기치)은 수학 수직척도점수 절편(초기치)에 정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 이것은 초등학교 5학년시기의 학습태도가 높을수록 같은 학년의 수학 수직척도점수가 높다는 것을 의미하며, 초등학교 5학년 시기의 학습태도는 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년의 시기의 수학 수직척도점수에 정적인 영향을 미치는 것을 의미한다. 그리고 본 연구에서 3그룹 수학 수직척도점수에 대한 잠재성장모형을 추정치한 결과 기울기 계수의 평균이 양의 값으로 나와 초등학교 5학년부부터 지속적으로 증가하는 것으로 나타났으며, 학습태도 기울기는 수학 수직척도점수 기울기에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 학년에 따른 학습태도의 향상이 수학 수직척도점수를 더 향상시키는 것을 의미한다. 1그룹과 3그룹 학습태도에 대한 이러한 결과는 학습태도가 학업성취도에 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 선행 연구들(김준엽 외, 2014; 성은모, 2011; Bruyn et al., 2003)을 뒷받침 할 수 있는 실증적 근거가 될 수 있다. 또한, 1그룹의 학습노력 절편(초기치)은 수학 수직척도점수 절편(초기치)에 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 초등학교 5학년시기의 학습노력이 높아도 같은 학년의 수학 수직척도점수는 떨어진다는 것을 의미하며, 초등학교 5학년 시기의 학습노력은 초등학교 5학년부부터 중학교 2학년의 시기의 수학 수직척도점수에 부적인 영향을 미치는 것을 의미한다. 이러한 결과는 학습노력이 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구들(김성식 외, 2007, 조현철, 2011)과 다른 것이다. 본 연구의 1그룹 수학 수직척도점수에 대한 변화양상과 학습노력에 대한 결과로 볼 때, 대다수의 학생들은 초등학교 5학년 시기부터 학습노력을 해

도 수학 수직척도점수는 지속적으로 떨어지는 것으로 볼 수 있다. 따라서 대다수의 학생이 포함된 1그룹에 대해서는 초등학교 시기부터 수학학습에 대한 지원을 적극적으로 할 필요가 있을 것으로 보인다. 한편, 학습 노력은 수학 학업성취도에 직접적인 영향을 미치는 요인들에 영향을 미쳐 수학 학업성취도 향상에 간접적인 영향을 미칠 수 있으므로 추후 이와 관련된 연구가 필요할 것으로 보인다.

2그룹의 수학 수직척도점수에는 세요인들(학습노력, 학습태도, 성취목표) 모두 직접적인 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이것은 학습노력, 학습태도, 성취목표가 학업성취도 향상에 정적인 영향(김성식 외, 2007; 김준엽 외, 2014; 성은모, 2011; 이수진, 2012; 이정숙, 2012; 정윤경, 2020; Bruyn et al., 2003)을 미친다는 선행연구의 결과와 다른 것이다. 하지만 학습노력과 학습태도, 성취목표가 학업성취도 향상에 영향을 미치는 다른 요인들에 간접적인 영향을 줄 수도 있기 때문에 추후 세 요인들에 대한 간접적인 영향도 살펴볼 필요가 있다.

넷째, 3그룹의 학습노력은 학습태도를 매개로하여 수학 수직척도점수에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 학습노력이 학습태도에 영향을 미쳐 학업성취도에 간접적인 영향을 미칠 수 있다는 선행연구(조현철, 2011)를 뒷받침 해주는 실증적인 근거라고 할 수 있다. 하지만 1그룹 수학 수직척도점수에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 학습태도는 매개효과(간접효과)가 없는 것으로 나타나 그룹마다 차이가 있는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 그룹별 수학 수직척도점수에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나온 요인에 대해서 간접적인 영향을 살펴보았고 직접적인 영향을 미치는 요인들 간의 종단적인 관계 및 수학 수직척도점수에 미치는 간접적인 영향을 살펴보는 못하였다. 따라서 1그룹 수학 수직척도점수에 직접적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타난 학습노력과 학습태도에 대해 요인들 간의 종단적인 영향에 대한 관계를 살펴볼 필요가 있으며, 이러한 결과를 바탕으로 수학 수직척도점수에 미치는 간접적인 영향도 살펴볼 필요가 있다. 또한, 3그룹 수학 수직척도점수에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 나온 성취목표는 학습태도를 매개로 하여 수학 수직척도점수에 간접적인 영향도 미치지 못하는

것으로 나타났다. 하지만 학습노력이 학습태도를 매개로 하여 수학 수직척도점수에 간접적인 영향을 미치므로 성취목표가 학습노력에 영향을 미쳐 수학 수직척도점수에 간접적인 영향을 미칠 수 있으므로 추후 이에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다. 한편, 본 연구의 결과에서 수학 학업성취도에 영향을 미치는 학습노력, 학습태도, 성취목표의 종단적인 영향력은 그룹에 따라서도 각기 다르게 나타났다. 이것은 학생들의 교수·학습지원을 그들의 특성과 성향에 따라 각기 다르게 해야 함을 시사하며, 이러한 점을 반영하여 제도적인 차원의 정책수립과 실행이 필요할 것으로 보인다.

본 연구의 제한점에 대해서 밝히고 후속연구를 위해서 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 서울교육종단연구(SELS)의 종단데이터를 사용하여 분석을 진행하였다. 때문에 서울 지역에서 수집되어진 자료들의 분석결과를 전체 학생들이나 다른 지역의 학생들에게 그대로 적용하거나 일반화시키는 것은 제한이 있을 수 있다. 따라서 추후에는 다른 지역의 학생들을 포함한 연구를 진행할 필요가 있을 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구는 종단연구의 특성 상 과거의 자료를 이용하여 분석을 진행하였다. 따라서 본 연구에서 나온 결과를 현재 시점에 적용하는 것은 제약이 있을 수도 있다. 따라서 추후 지속적인 연구를 진행할 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 초등학교와 중학교 학생을 대상으로 진행되었기 때문에 본 연구의 결과가 고등학교 학생들에게는 적용하는 것은 제약이 있을 수도 있다. 따라서 추후에는 고등학교 학생들을 대상으로 연구가 진행될 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 학생들 생각에 의해 설문조사가 진행되었다. 때문에 동일한 학습노력과 학습태도를 갖고 있는 학생들이라도 설문에 응한 차이가 있을 수 있다. 따라서 추후에는 학습시간, 과제 수행정도 등의 객관적이고 세부적인 설문을 포함한다면 학생들이 다각적인 측면에서 자신을 평가할 수 있게 되어 더욱 신뢰가 높은 연구가 될 수 있을 것이라 생각한다.



### 참 고 문 헌

- 곽수란(2009). 학교특성이 학업성취도에 미치는 효과. 교육학연구, 47(3), 93-120.
- Kwak, S. R. (2009). The effects of school factors on academic achievement. *Korean journal of educational research*, 47(3), 93-120.
- 김성식, 김양분, 강상진, 김현철, 신종호(2007). 한국교육종단연구2005(III): 기초보고서. 서울: 한국교육개발원.
- Kim, S. S., Kim, Y. B., Kang, S. C., Kim, H. C., & Shin, J. H. (2007). *Korean Education Longitudinal Study 2005(III): Descriptive report*. Seoul: KEDI.
- 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.
- 김양분, 강호수(2017). 중학생의 학업성취 변화 관련 요인 탐색. 한국교육, 44(1), 33-61.
- Kim, Y. B., & Kang, H. S. (2017). Student Achievement Growth among Middle School Students. *Journal of Korean Education*, 44(1), 33-61.
- 김용석(2020). 학습자의 내·외적요인이 수학 학업성취도에 미치는 영향에 대한 종단연구: 중·고등학교학생을 대상으로. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- Kim, Y. S. (2020). *A longitudinal study on the effect of learner's internal and external factors on mathematics academic achievement: For middle and high school students*. Doctoral thesis, Sungkyunkwan University.
- 김종한(1998). 고등학생의 교사수업평가에 관한 연구. 충남대학교 대학원 박사학위논문.
- Kim, J. H. (1998). *A Study on the Teacher Class Evaluation of High School Students*. Doctoral thesis, Chungnam University.
- 김종한(2001). 고등학생의 학업성취에 영향을 미치는 관련변인에 대한 회귀분석. 교육학연구, 39(4), 349-366.
- Kim, J. H. (2001). Relationships of Self-esteem, Self-efficacy, Learning Attitude and Subject Fondness in Academic Achievement at High School Level: A Regression Analysis. *Korean Journal of Education Research*, 39(4), 349-366.
- 김준엽, 박인용, 시기자(2014). 학업 성취변화에 기초한 학교 내 성취 격차 유형분류 및 영향 요인 탐색. 교육평가연구, 27, 1057-1082.
- Kim, J. Y., Park, I. Y., & Si, K. J. (2014). Factors affecting within-school achievement gap and school classification based on the NAEA scale score change. *Journal of Educational Evaluation*, 27, 1057-1082.
- 김지원, 양준영, 이청아, 홍세희(2019). 성장혼합모형(Growth Mixture Model)을 적용한 은퇴자 우울의 잠재계층 분류 및 영향요인 검증. 조사연구, 20(1), 45-72.
- Kim, J. W., Yang, J. Y., Lee, C. A., & Hong, S. H. (2019). Changes in Retiree's Depression after Retirement: Applying Growth Mixture Model, *survey research*, 20(1), 45-72.
- 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.
- 노경섭 (2014). 제대로 알고 쓰는 논문 통계분석, 한빛아카데미.
- No, G. S. (2014). *Well-informed Thesis Statistical analysis*. Han Bit Academy.
- 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.
- 성은모(2011). 초등학생의 시각화 경향성과 교과 학습 태도가 교과 학업성취에 미치는 영향의 구조적 관계분석, 초등교육연구, 24(3), 27-50.
- Sung, E. M. (2011). Structural Equation Model Analyzing Relationships of Visualization Tendency, Learning Attitude for the Subject, and Academic Ability for Primary School Students. *The Journal of Elementary Education*, 24(3), 27-50.
- 소연희(2008). 학교급별에 따른 지각된 사회적지지, 학업적 자기효능감, 성취동기 및 학업성취도와와의 관계: 경로모형을 중심으로. 아동교육, 17(2), 49-64.
- So, Y. H. (2008). A path analysis on the relationship of perceived social support, academic self-efficacy, achievement motivation, and academic achievement by a school grade. *The Journal of Child Education*, 17(2), 49-64.
- 송미영, 김성숙, 이현숙, 김준엽(2011). 학교교육 개선을 위한 학생의 학업성취수준 결정요인 분석. 교육평가연구, 24(2), 261-289.
- Song, M. Y., Kim, S. S., Yi, H. S., & Kim J. Y. (2011). Investigation on Contextual Variables Affecting Academic Achievement. *Journal of Educational Evaluation*, 24(2), 261-289.
- 신현숙, 류정희, 안정은(2010). 성취목표지향성 프로파일에 따른 중학생의 학습기술과 학업성취도의 차이. 교육학연구, 48(2), 45-66.
- Shin, H. S., Ryu, J. H., & An, J. E. (2010). Differences between middle school students' learning skills and academic achievement according to achievement goal orientation profile. *Education Research*, 48(2), 45-66.
- 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. (2017). The Relationship between Self-Control and Academic Achievement: The Mediating Roles of Learned Helplessness and Learning Strategies, *Education Culture Research* 23(1), 315-341.
- 유효현(2005). 학업성취에 대한 관련 변인의 예측력 분석. 홍익대학교대학원 박사학위논문.
- Yoo, H. H. (2005). *Analysis of predictive power of related variables on academic achievement*. Doctoral thesis, Hongik University.
- 이수진(2012). 중·고등학생의 학업적 자기효능감, 과제 가치, 성취목표와 학업노력 및 인지전략이 영어 학업성취에 미치는 영향. 교육종합연구, 10(4), 103-124.
- Lee, S. J. (2012). The Relationship of Academic Self-efficacy, Task value, Achievement goal, Academic efforts and Cognitive strategies to English academic achievement between Middle and High school Students in Korea. *The Journal of Educational Research*, 10(4), 103-124.
- 이정숙(2012). 자기조절학습과 성취목표, 학습의지통제가 초등학생의 학업성취도에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원석사학위논문.
- Lee, J. S. (2012). *The influence of self-regulated learning, achievement-goal and academic volitional control on the academic achievement of elementary school students*. Master's thesis, Hanyang University Graduate School of Education.
- 이태상(2010). 학교 유형별 중학생의 학습태도와 학교 생활 적응 관계 탐색. 학습자중심교과교육연구, 10(3), 373-388.
- Lee, T. S. (2010). The Relationship between learning attitude and school life adjustment by school type. *Journal of Learner Centered Curriculum and Instruction*, 10(3), 373-388.
- 정윤경(2020). 중학생이 지각하는 미래지향시간관과 학업동기 및 노력, 학업성취간의 구조적 관계. 교육방법연구, 32(3), 383-404.
- Chung, Y. K. (2020) Structural Relationship among Future Time Perspective, Motivation, Effort and Academic Achievement of Middle School Students. *Educational research method*, 32(3), 383-404.
- 조현철(2011). 내외적 학습동기, 자기결정성, 목표지향, 자기지각, 지능관 및 자기조절학습전략 요인들의 학습태도, 학습행동 및 학업성취에 대한 효과. 교육심리연구, 25(1), 33-60.
- Cho, H. C. (2011). The effects of academic motivation, self-determination, goal orientation, self-perception, implicit theory of intelligence and self-regulated learning strategies on learning attitude, behavior and outcomes. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 25(1), 33-60.
- 최현주, 조민희(2014). 자기결정성 이론에 따른 학습

- 동기 변화의 잠재프로파일 분류 및 영향요인 검증, 한국심리학회지 학교 11(1), 253-274.
- Choi, H. & Cho, M. (2014). Identifying latent classes in adolescent's self-determination motivation and testing determinants of classes, *The Korean Journal of School Psychology* 11(1), 253-274.
- 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.
- 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.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristic and school learning*. N.Y: McGraw-Hill.
- Bruyn, E. H., Dekovic, M., & Meijnen, G. W. (2003). Parenting, goal orientations, classroom behavior and school success in early adolescence. *Applied Development Psychology*, 24(4), 393-412.
- 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.
- DeRoon-Cassini, T. A., Mancini, A. D., Rusch, M. D., & Bonanno, G. A. (2010). Psychopathology and Resilience Following Traumatic Injury: A Latent Growth Mixture Model Analysis. *Rehabilitation Psychology*, 1(55), 1-11.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273.
- Elliot, A. J. & McGregor, H. A. (2001). A 2x2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 501-519.
- 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.
- Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. NY: The Guilford Press.
- 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.
- Meece, J. L., Blumenfeld, P. C., & Hoyle, R. H. (1988). Students' goal orientations and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80, 514-523.
- Muthén, B. O., & Shedden, K. (1999). Finite mixture modeling with mixture outcomes using the EM algorithm. *Biometrics*, 55, 463-469.
- Muthen, B. (2004). *Latent variable analysis: Growth mixture modeling and related techniques for longitudinal data*. In D. Kaplan (Ed.), *Handbook of quantitative methodology for the social sciences*. 346-368. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Muthén, B. O., & Asparouhov, T. (2009). *Growth mixture modeling: Analysis with non-Gaussian random effects*. In Fitzmaurice, G., Davidian, M., Verbeke, G., & Molenberghs, G.(eds.), *Longitudinal Data Analysis*, pp.143~165. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC Press.
- Natale, K., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2009). Children's school performance and their parents' causal attributions to ability and effort: A

- logitudinal study. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30, 14-22.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sternberg, R. J., & Williams, W. M. (2010). *Educational psychology(2nd ed.)*. NJ: Pearson/Merrill.
- Wickrama, K. K., Lee, T. K., O'Neal, C. W., & Lorenz, F. O. (2016). *Higher-order growth curves and mixture modeling with Mplus: A practical guide*. Routledge.
- Wright, D. B. (2017). Some Limits Using Random Slope Models to Measure Academic Growth. *In Frontiers in Education. Frontiers*, 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.

**A Longitudinal Study on the Influence of Learning Effort, Attitude, and Achievement Goal on Mathematics Academic Achievement  
: For elementary and secondary school students**

**Kim YongSeok**

Lecturer, Sungkyunkwan University

E-mail : goddessangel@hanmail.net

Factors influencing mathematics academic achievement are constantly changing and have direct and indirect effects on mathematics achievement, so longitudinal studies that can predict and analyze their growth are needed. This study uses longitudinal data on students from 2011 (5th grade of elementary school) to 2015 (2nd grade of middle school) of the Seoul Education Longitudinal Study, and divides them into groups with similar longitudinal changes in mathematics academic achievement. The direct and indirect effects of learning attitudes and achievement goals were examined. As a result of the study, it was found that learning effort and learning attitude had a direct effect on mathematics achievement in 1 group (2277 students, 67.7%), and learning attitude had a direct effect on mathematics achievement in 3 groups (958 students, 28.5%). And it was found that learning effort had an indirect effect. In addition, it was found that both learning attitudes, learning efforts, and achievement goals had no effect on the academic achievement of mathematics in the second group (127 students, 3.8%).

---

\* Key Words : math academic achievement, growth mixture modeling, latent growth model, piecewise growth model, multivariate latent growth model, learning effort, learning attitude, achievement goal