

청소년기 학업 스트레스 종단적 변화유형 및 예측변인 분석: 성장혼합 모형과 SEM Tree 기법의 비교를 중심으로

백수진(白受眞)*

박현정(朴炫貞)**

신중휘(愼重輝)***

논문 요약

한국 학생들은 국제적으로 우수한 학업성취를 보이는 것으로 잘 알려져 있다. 하지만, 학업성취를 강조하는 사회·문화적 환경에서 학업 스트레스가 높다는 지적도 반복적으로 제기되고 있다. 개인 및 환경 특성에 따라 학업 스트레스 수준이 달라질 수 있지만, 학업 스트레스를 종단적 변화 유형의 관점에서 바라본 연구는 상대적으로 제한적이다. 이러한 문제의식을 바탕으로, 이 연구에서는 청소년기 학업 스트레스의 종단적 변화유형을 분류하고, 이를 예측하는 변인을 분석하였다. 이를 위해 경기도교육연구원의 경기교육종단연구(GEPS) 4차년도(중1)부터 8차년도(고2)까지 데이터를 사용하여 성장혼합모형과 SEM Tree를 적용하였다. 분석 결과, 성장혼합모형과 SEM Tree 모두 4개의 변화유형 집단을 도출하였으나 분류된 집단마다 종단적 변화의 구체적인 양상은 상이하였다. 성장혼합모형 기반 변화유형 집단의 예측변인은 우울, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간, 학업 성취도였으며, SEM Tree 기반 변화유형 집단의 예측변인은 학업성취 압력과 학업성취도였다. 두 분석 기법의 결과를 바탕으로 시사점을 도출하고, 후속 연구 방향에 대해 제언하였다.

주요어 : 학업 스트레스, 성장혼합모형, SEM Tree, 경기교육종단연구

* 제1저자, 서울대학교 교육학과 박사과정

** 서울대학교 교육학과 교수

*** 교신저자, 서울대학교 교육학과 박사수료

1. 서론

우리나라 학생들의 학업성취 수준은 전세계적으로 높다고 알려져 있다. 2000년부터 꾸준히 참여하고 있는 OECD 국제 학업성취도 비교 연구 PISA(Programme for International Student Assessment)의 모든 영역에서 매 주기마다 최상위 성취 수준을 유지해왔으며, 2019년 12월 발표된 PISA 2018에서도 OECD 회원국 중 읽기 2~7위, 수학 1~4위, 과학 3~5위를 기록하며 높은 성취를 나타냈다(교육부, 2019).

그럼에도, 이러한 성취 이면의 현상에 대한 우려 역시 존재한다. 김미숙(2015)은 우리 교육 현실에서는 학생들에게 높은 학업성취를 강조하고 있으며, 이로 인해 우리나라 학생들은 다른 나라의 학생들보다 훨씬 더 높은 수준의 학업 스트레스를 겪고 있다고 지적한다. 2021년 한국 어린이·청소년 행복지수에 대한 국제비교연구 조사결과 보고서(염유식, 성기호, 2021)에 따르면, OECD 22개국 중 한국 어린이·청소년의 주관적 행복지수는 22위인 최하위를 기록했다. 이 보고서에서 ‘성적 향상’이 중요하다고 응답한 학생들 중에서 ‘매우 또는 대체로 행복’에 응답한 학생 수가 가장 적었으며, 학교급이 올라갈수록 ‘성적 향상’이 행복에 중요하다고 응답한 비율이 증가하였다. 이는 우리나라 학생들이 학업에 대한 부담, 입시 경쟁 등으로 인해 학년이 올라갈수록 점점 더 심한 학업 스트레스를 겪고 있다는 것을 암시한다.

학업 스트레스는 성인과 청소년기에서 서로 다르게 작용한다(이유미, 박병기, 2019). 청소년기에는 학업 스트레스를 더 크게 느끼고, 더 민감하게 반응한다. Yan, Lin, Su와 Liu(2018)는 청소년기 학업 스트레스가 학업 소진과 우울에 영향을 주어 결과적으로 수면의 질을 악화시키고, 비행과 자살 등 문제 행동을 일으킨다고 하였으며, Ang과 Huan(2006)도 높은 수준의 학업 스트레스는 무력감, 부적응, 우울, 불안 등 부정적인 심리 상태에 영향을 미치고, 결과적으로 학업 성취를 낮출 수 있다고 하였다.

학년이 올라감에 따라 입시 경쟁으로 인해 학업에 대한 부담은 증가할 것이라고 쉽게 가정할 수 있다. 그러나 개인 특성에 따라 그러한 부담에 대처하는 방식은 달라질 수 있으며, 그 결과 학생들이 지각하는 학업 스트레스 수준의 변화 양상 역시 상이할 수 있다. 그렇기 때문에 학업 스트레스 종단적 변화의 개인차를 파악하고 이를 설명할 수 있는 개인적·환경적 요인들을 규명하는 것은 매우 중요하다. 이러한 중요성에도 불구하고, 학년이 올라감에 따라 학업 스트레스가 변화하는 양상을 구체적으로 살펴본 연구는 많지 않다. 학업 스트레스의 변화를 살펴보았더라도 중·고등학교 시기 전반에 걸쳐 살펴본 연구는 거의 실시되지 않았으며, 평균적인 변화 양상만을 다루고 있는 것이 대부분이다. 배은숙, 강혜승, 이하나(2020)는 학년이 올라갈수록 과도한 학업 스트레스로 인해 수면의 질이 낮아지지만, 학업적 자기효능감이 높은 학생의 경우 학업 스트레스가 높더라도 이를 긍정적으로 수용하고 스트레스에 효율적으로 대처할 수 있다고 하였다. 이처럼 학생들의 학업 스트레스 완화

에 도움을 주기 위해서는 학업 스트레스의 변화를 이해하고, 학생 특성 변인과의 관련성을 파악하는 것이 중요하다고 볼 수 있겠다.

이 연구에서는 종단적 관점에서 중·고등학교 전반에 걸친 학업 스트레스 분석을 통해 이질적인 종단적 변화를 파악하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 이 연구에서는 모집단 내 관찰되지 않은 변화궤적의 이질성(heterogeneity)을 파악하여 잠재 계층별 변화궤적을 각각 추정하는 방법인 ‘성장 혼합모형(Growth Mixture Model, GMM)’과 투입된 공변인에 기반하여 변화가 상이한 집단을 구분한 후 분할된 집단마다 변화 패턴을 추정하는 기계학습 기반 방법인 ‘SEM Tree(Structural Equation Modeling Tree)’를 활용하였다. 다음 장에서 상술하겠지만, 두 모형은 모두 연구자가 사전에 하위 집단을 선택하는 것이 아니라 잠재성장모형에 기반하여 관찰된 자료의 이질성을 발견하는 기법이라는 공통점이 있으나, 이질적 변화궤적을 보이는 하위 집단을 도출하는 방식에서는 차이가 있다. 이러한 차이는 분석 결과에도 반영되어 각 모형이 서로 다른 하위 집단을 도출할 것으로 판단된다. 이에 따라, 이 연구에서는 두 방법의 분석 결과를 비교 및 대조함으로써, 중·고등학교 시기 동안 학업 스트레스의 이질적인 변화 양상에 대한 여러 가지 가능성을 탐색하고 이를 설명하는 다양한 요인을 발견하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 학업 스트레스 개념 및 영향요인

스트레스는 “개인 자원에 부담을 주거나 그 한계를 초월하여 개인의 안녕을 위협하게 하는 것으로 평가되는 인간과 환경과의 특정한 관계”로 정의된다(Lazarus & Folkman, 1984). 박병기, 박선미(2012)는 학업 스트레스를 성적, 수업, 공부 등 학업과 관련된 일로 부모, 교사, 자기 자신의 압력에 의한 학생 심리 상태의 불균형으로 정의하였고, Wilks(2008)는 학업 스트레스를 개인에게 부과되는 학업 관련 요구가 결합된 산물이라고 정의하였다. 이처럼 학업 스트레스는 스트레스의 하위 요인으로서 일반적으로 ‘학업과 관련된 스트레스’를 의미한다(박병기, 박선미, 2012; 오미향, 천성문, 1994; Wilks, 2008). 서론에서 지적한 것처럼 우리나라 청소년들은 학업에 대한 높은 압력으로 인하여 상대적으로 높은 수준의 학업 스트레스를 겪는 것으로 알려져 있다. 그러나 많은 선행연구에서는 이러한 학업 스트레스 수준이 개인의 인구통계학적·심리적·환경적 요인에 따라 달라질 수 있다고 지적한다. 이를 크게 개인 내 요인과 외부 환경요인으로 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

1) 개인 내 요인

먼저 학업 스트레스에 영향을 줄 수 있는 개인 내 요인으로는 주로 심리적 요인이 있는데, 이는 학업 스트레스를 줄이는 보호 요인과 학업 스트레스를 가중시키는 심화 요인으로 구분할 수 있다. 우선 학업 스트레스를 낮추는 것으로 알려진 개인 심리 요인으로는 자아존중감과 학업적 자기효능감이 있다. 김은진(2015), 조운주(2010)는 공통적으로 자아존중감이 학업 스트레스를 완화하는 효과가 있다고 하였다. 이와 유사하게 오정희, 선혜연(2013), 조은서(2019), Ye 등(2018)은 학업적 자기효능감이 학업 스트레스를 낮추는 보호 요인으로 작용할 수 있다고 하였다. 특히 조은서(2019)는 이전 시점의 학업적 자기효능감이 높을수록 다음 시점의 학업 스트레스가 낮다는 연구 결과를 제시하였다.

이에 반해, 우울은 학업 스트레스와 정적 관련성을 지닌, 즉 학업 스트레스를 가중시킬 수 있는 심화 요인으로 지목된다. Schmeelk-Cone와 Zimmerman(2003)은 만성 스트레스 상태를 나타내는 집단의 학생들이 다른 집단에 비해 우울 수준이 더 높다고 지적하였고, 원경림, 이희종(2019)은 학업 스트레스가 높아질수록 우울 및 불안이 높아지며, 이로 인해 자살 생각 수준도 높아진다고 하였다. 많은 연구자들이 학생들의 스트레스 수준과 우울 간 관련성을 탐색하였으며, 교육 분야 대부분의 선행연구는 학업스트레스가 우울에 영향을 준다고 하였는데(김빛나, 박주희, 2013; 김현순, 2014; 선혜연, 오정희, 2014; 하진의, 2015), 이에 반해 김진숙, 조성우, 임영아(2013)는 우울이 학업 스트레스에 영향을 줄 수 있다고 지적하였다.

학업 성취도가 학업 스트레스에 미치는 영향에 대해 분석한 연구들도 있다. 일반적으로 학업성취도가 높은 학생들은 학업 스트레스를 상대적으로 덜 경험하는 것으로 나타났다(김아영 외, 2012; 양애경, 조호제, 2009). 그러나 학업 성취도가 중·하위권인 학생들의 학업 스트레스에 미치는 영향에 대해서는 선행 연구마다 다소 상이한 결론을 도출하고 있다. 김미경 외(2012)는 고등학교 1학년의 경우 성적이 높을수록 학업 스트레스가 낮지만, 고등학교 2학년의 경우에는 오히려 중위 집단 학생들의 학업 스트레스가 가장 높다는 결론을 제시하며, 대입을 앞둔 고등학교 2학년 시점에는 학업 성취 하위 집단에서 학업을 포기하는 학생들이 많아지기 때문인 것으로 해석하였다. 모상현(2010)은 학업 성취 상위 집단보다는 중·하위 집단에서 학업 스트레스가 유의하게 높으나, 중위 집단과 하위 집단에서는 학업 스트레스의 유의한 차이가 없다는 결론을 제시하였다. 이에 반해 권선경 외(2015)는 학업 성취도와 학업 스트레스가 학업적 열등감, 학업적 자기효능감, 학업적 정서 조절의 수준에 따라 서로 상이한 양상을 보일 수 있는 복잡한 관계라고 지적하였다.

한편, 학업 스트레스의 성별간 차이에 대한 연구도 있다. 조은서, 김은영(2018)은 여학생이 남학생에 비해 학업 스트레스 수준이 더 높다고 지적한 반면, 오정희, 선혜연(2013)은 지각된 성취압력 및 학업적 자기효능감을 통제하였을 때 통계적으로 유의한 성별 차이는 없다고 지적하였다.

2) 외부 환경요인

앞서 제시한 스트레스 및 학업 스트레스의 정의에 근거할 때, 외부 환경요인이 개인이 지각하는 학업 스트레스에 영향을 줄 수 있음은 자명하다. 학업 스트레스를 가중시킬 수 있는 외부 환경요인에는 대표적으로 사교육 참여시간과 개인이 지각한 학업성취 압력이 있다. 김기현(2007)은 사교육 참여 집단이 사교육 미참여 집단에 비해 학업 스트레스 수준이 높다는 연구 결과를 제시하였다. 특히 고등학교 진학 후 사교육의 부정적 영향이 더욱 분명해지며, 사교육에 참여하는 과목이 많을수록 더 많은 학업 스트레스를 겪는다고 하였다. 이와 비슷하게 변상민, 신중휘, 양준혁(2018)은 사교육 참여 및 사교육 참여시간이 학업 스트레스에 미치는 영향을 분석하였는데, 사교육에 참여하는 학생은 참여하지 않은 학생에 비해 더 많은 학업 스트레스를 받으며, 사교육에 참여하는 시간이 많을수록 학업 스트레스가 증가한다는 결론을 제시하였다. 이소현, 도현심, 최미경, 구슬기(2010) 역시 주당 사교육 참여시간이 많을수록 학생들의 학업 스트레스는 높다는 연구 결과를 제시하고 있다.

또한, 많은 선행연구에서 개인이 지각한 학업 성취압력이 높을수록 학업 스트레스가 높다는 연구 결과를 제시하고 있다(김라경, 2019; 선혜연, 오정희, 2013; 황은지, 2015). 선혜연, 오정희(2013)는 초등학생과 중학생 모두 학업 성취압력이 학업 스트레스에 유의한 영향을 미친다고 지적하였으며, 황은지(2015)는 고등학생이 지각한 학업 성취압력이 직·간접적인 경로를 통해 학업 스트레스를 높인다고 하였다. 유사하게, 이의빈, 김진원(2022)는 부모의 성취압력이 아동의 학업 스트레스를 증가시켜 삶의 만족도에 부정적인 영향을 미친다고 지적하였으며, 김라경(2019)은 학생 스스로 사교육에 참여한 경우보다 부모님 등 다른 사람에 의해 사교육에 참여하게 되는 경우 학업 스트레스가 더 높다는 연구 결과를 제시하고 있다.

이처럼 많은 선행연구에서는 학업 스트레스에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인에 대하여 제시하고 있으나, 주로 특정 시점에서의 학업 스트레스 영향요인에 주목하고 있거나 특정 시기 학업 스트레스의 평균적인 변화에 대하여 논하고 있다. 그러나 학업 스트레스의 종단적 변화가 개인마다 다를 수 있다고 할 때, 이러한 변화를 설명하는 요인은 특정 시점의 학업 스트레스 영향요인과 상이할 수 있다.

2. 잠재성장모형 기반 종단적 변화유형 분석방법

잠재성장모형(Latent Growth Model, LGM)은 반복 측정된 변인을 통해 시간이 지남에 따른 변화를 설명하기 위한 변화궤적을 파악하는 방법으로, 초기치(절편) 및 변화율(기울기)을 성장요인(growth factor)이라고 하는 일종의 잠재요인으로 설정하는 모형이다(김수영, 2016). 잠재성장모형에서는 관측된 데이터가 하나의 동질적인 모집단에 속한다고 가정하며, 절편 및 기울기의 평균과

분산을 추정한다. 물론 절편 및 기울기의 차이에 대한 타당한 이론적 가설이 있다면 절편 및 기울기의 분산을 설명하는 외생 독립변인을 설정하거나, 다집단(Multi-group) 잠재성장모형을 설정할 수도 있다. 그러나 연구자가 그러한 가설을 갖고 있지 않은 경우를 상정하여, 관찰된 데이터를 기반으로 잠재성장모형 모수 추정치 간 이질성을 탐지하는 기법 역시 최근 제안되고 있다. 이 연구에서는 이와 관련된 대표적인 두 접근법으로 성장혼합모형과 SEM Tree에 주목하고자 하였다.

1) 성장혼합모형(Growth Mixture Model, GMM)

성장혼합모형은 모집단 내 관찰되지 않은 잠재 계층이 존재한다고 가정하여 집단 간 서로 다른 변화궤적을 추정하는 방법이다(Wang & Bodner, 2007). 많은 연구자들은 성장혼합모형을 활용하여 관찰 데이터에 기반한 종단적 변화의 이질성을 탐색해왔다(Jacobucci, Grimm, & McArdle, 2017). 성장혼합모형은 표본 내 관찰되지 않은 변화의 이질성을 찾기 위해 성장 요인의 이질성을 최대화하는 잠재계층을 식별하며, 이때 공변인은 잠재계층 식별에 영향을 주지 않는다. 성장혼합모형은 각 잠재계층마다 추정 모수 제약 없이 자유롭게 추정할 수 있는 장점이 있다. 예를 들어 2개의 잠재계층을 출력하는 모형에서 하나는 선형 모형으로, 다른 하나는 이차함수 모형으로 분석할 수도 있다(Jacobucci et al., 2017). 하지만, 성장혼합모형 분석 시 잠재계층별 성장모형을 다르게 하거나 절편과 기울기의 평균과 분산을 서로 다르게 추정하면, 추정 모수가 너무 많아져 수렴의 문제가 발생하는 경우가 많다.

성장혼합모형에서는 적절한 잠재계층의 수를 결정하는 것이 중요하다. 이를 위해 잠재계층의 수를 하나씩 증가시키면서 정보지수인 BIC와 SABIC, 분류의 질을 나타내는 Entropy, 모형비교지수인 LRT와 BLRT 등의 다양한 지수들을 비교하고, 잠재계층별 표본 구성 비율까지 종합적으로 고려하여 최적의 잠재계층 수를 결정한다(Muthén & Muthén, 2000). BIC는 모형 적합도와 모형의 복잡성을 모두 고려한 지수이며, SABIC는 BIC 값을 표본 크기에 대해 보정한 지수로 BIC와 SABIC 모두 값이 작을수록 더 적절한 모형이라는 것을 의미한다. 엔트로피(Entropy)는 잠재계층 분류의 정확성을 나타내는 값으로 0과 1사이의 값을 가지는데, 1에 가까울수록 분류의 질이 좋다고 판단한다. LRT, BLRT는 ‘잠재계층이 k개인 모형보다 k-1개인 모형이 더 적절하다’는 영가설에 대한 가설검증 결과를 제시하여 영가설이 기각되면 k개인 모형을 선택한다(Muthén & Muthén, 2000). Jung과 Wickrama(2008)은 잠재계층별 표본 구성 비율이 전체 표본의 1% 이하이면 통계적 검증력과 정확성이 낮을 수 있기 때문에 1%를 넘어야 한다고 하였다. 성장혼합모형 분석에서의 3-step 접근법은 공변인을 고려하지 않고 결과 변인(학업 스트레스)만을 고려하여 잠재계층을 정하고, 이 과정에서 도출되는 잠재계층 사후 분포(latent class posterior distribution)를 통해 계층 변인을 생성한 후, 이 계층 변인을 종속 변인으로 회귀 분석을 하는 과정에서 계층 분류의 불확실성을 고려한다. 각 학생

은 속할 확률이 가장 높은 잠재계층에 할당되는 것이기 때문에 잠재계층 분류 오차(classification error)가 존재하기 때문이다. 분류의 불확실성을 교정한 후 다항 로지스틱 회귀분석을 통해 공변인의 영향력을 검증하는 것이 가능하여 혼합모형 분석에서 널리 활용되고 있다(Asparouhov & Muthén, 2014; Vermunt, 2010). 하지만, 잠재계층을 종속변인으로 하여 다항 로지스틱 회귀분석을 할 때, 공변인과의 관계는 선형으로 가정되며, 공변인 간 상호작용은 연구자가 포함시켜야 한다.

2) SEM Tree(Structural Equation Modeling Tree)

최근 들어 전통적인 통계적 모형에 기계학습 기법의 분석을 접목하는 방법들이 늘어나고 있다. SEM Tree도 그중 하나로 전통적 통계 모형 기반인 구조방정식을 기계학습에서의 의사결정나무(decision tree)에 적용하는 방법이다. 의사결정나무는 연속형, 범주형 변인 모두에 사용할 수 있는 비모수적(non-parametric)인 방법으로 투입된 공변인을 바탕으로 데이터를 구분하여 유사한 집단을 만들어 낸다. SEM Tree도 마찬가지로 잠재계층을 가정하지 않고 관찰된 공변인에 기반하여 집단을 구분하며, 하나의 구조방정식 모형을 데이터에 적합하는 것이 아니라 나누어진 각각의 하위 집단에 구조방정식을 적합시킨다. 즉, SEM Tree는 자료 기반(data-driven)의 탐색적 방법으로 재귀적 분할 절차(Recursive Partitioning Approach)인 의사결정나무 방식을 통해 집단간 이질성을 최대한으로 하는 지점에서 데이터를 분할하는데, 그때 활용하는 정보가 구조방정식의 추정 모수(e.g. 잠재성장모형의 경우 성장요인)인 것이다. 이를 통해 투입된 공변인에 따라 비선형적인 형태로 노드가 분할되어 각 노드별 모형 모수가 출력된다. 따라서 SEM Tree 분석을 통해 잠재성장모형의 절편, 기울기가 특정 하위 집단에서 차이가 있는지에 대해 확인할 수 있다.

SEM Tree는 집단별로 모수를 추정한다는 점에서 다집단 구조방정식과 유사한 측면이 있으나, 다집단 구조방정식과 달리 SEM Tree 분석에서는 집단을 연구자가 미리 정하지 않고 하위 집단을 데이터에서 학습한다는 점에서 차이가 있다. 또한, 성장혼합모형 분석에서는 잠재계층 식별에 공변인의 영향이 전혀 없는 반면, SEM Tree에서는 변화궤적이 이질적인 계층을 식별하는 과정에 전적으로 공변인에 달려있다. 연구자의 사전 지식이 없더라도 데이터를 통해 공변인과의 관계를 탐색할 수 있으며, 특히 공변인 간 상호작용을 자동으로 탐지할 수 있다는 장점을 지닌다. 잠재계층을 가정하지 않고 관찰된 공변인을 바탕으로 집단을 구분하며, 모형에서 가정하기 어려운 비선형적이고 복잡한 상호작용 효과를 확인하기 편리하다는 장점이 있다(Brandmaier et al., 2013).

SEM Tree 알고리즘의 절차는 다음과 같다(Jacobucci et al., 2017). 첫째, 전체 데이터에 구조방정식 기본(template) 모형을 적용하여 우도(likelihood)를 계산한다. 둘째, 투입된 각 공변인에 따라 데이터를 분할하고 각 분할에 대해 다집단 구조방정식 모형을 적합시킨다. 셋째, 두 번째 단계의 모형 적합도와 기본 모형의 적합도를 비교한다. 넷째, 모형 적합도를 가장 많이 향상시키는 하위 모형

을 선택한다. 다섯째, 하위 모형의 적합도가 기본 모형 적합도 보다 좋으면 위의 과정을 반복하고, 그렇지 않으면 종료한다. 이때, 카이제곱 차이검증을 통해 적합도 향상 정도 확인하는데, 검증 결과가 다중 검증(multiple test)에 대한 Bonferroni 보정(correction) 이후에도 상당한 차이를 나타내는 경우에만 트리가 추가적으로 분할된다(Brandmaier et al., 2013).

III. 연구 방법

1. 분석 자료

이 연구에서는 청소년기 학업 스트레스 변화가 서로 다른 변화 유형을 살펴보고자 경기도교육연구원의 경기교육중단연구(Gyeonggi Education Panel Study, GEPS) 초등학교 패널 4차년도부터 8차년도까지 데이터를 활용하였다. 이는 2015년 중학교 1학년부터 2019년 고등학교 2학년까지의 자료이다. 초등학교 패널 4차년도 조사 대상자(중1)는 기존 패널 대상자 3,541명에 추가 표집된 2,773명이 더해진 총 6,314명이며, 이중 실제 설문에 응답한 학생은 5,740명이었다. 4차년도 학생 ID를 기준으로 연도별 자료를 취합하였고, 일반고등학교, 특수목적고등학교, 자율고등학교에 재학하고 있는 학생 4,402명을 최종 분석 대상으로 선정하였다¹⁾. 측정 시점별 응답 학생 수는 4차년도(중1) 4,402명, 5차년도(중2) 4,400명, 6차년도(중3) 4,362명, 7차년도(고1) 4,298명, 8차년도(고2) 4,212명이다.

2. 분석 변수

이 연구의 주요 관심 변인인 학업 스트레스는 5점 척도로 측정되었으며 6개 문항의 평균으로 구성되었다. 학업 스트레스의 이질적인 변화와의 관련성을 탐색하기 위해 활용한 학생 특성 변인은 중학교 1학년 때 측정된 성별, 우울, 자아존중감, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간, 학업 성취도이다. 분석에 활용한 문항의 구체적인 내용과 문항 신뢰도(Cronbach's alpha)는 <표 1>과 같다.

1) 학업 스트레스가 이 연구의 주요 관심이므로 특성화고에 재학 중인 598명의 사례를 제거하였고, 고등학교 유형이 결측인 738개의 사례도 함께 제외하였다. 분석 대상은 일반고등학교 재학생 4,064명, 자율고등학교 재학생 172명, 특수목적고등학교 재학생 168명으로 총 4,404명이었으나 고등학교 1학년부터 2학년으로 올라가면서 일반고에서 특성화고로 전학한 학생 2명을 제외하여 최종 4,402명을 분석 대상으로 하였다.

〈표 1〉 분석에 활용한 변인 측정 문항 내용 및 신뢰도

변인	문항 내용	신뢰도
학업 스트레스 ²⁾	‘좋은 성적을 위해 공부를 열심히 하지 않으면 불안하다’, ‘사교육(과외, 학원 등)을 받지 않으면 불안하다’, ‘방과후 많은 시간을 시험 준비를 위해 공부해야 하므로 하고 싶은 일을 할 수 없다’, ‘우수한 학교에 진학해야 한다는 정신적 부담이 크다’, ‘열심히 공부를 해도 원하는 학교에 진학할 수 없을까봐 걱정된다’, ‘다른 학생들과 학업 성적과 관련하여 경쟁의식을 느낀다’ 6개 문항의 평균값 (5점 척도)	.857 ~ .889
성별	0=남성, 1=여성	
우울	‘나는 모든 일에 걱정이 많은 편이다’, ‘아무런 이유 없이 불안할 때가 있다’ 등 총 5개 문항의 평균값 (5점 척도)	.874 ~ .882
자아 존중감	‘나는 다른 사람만큼 가치 있는 사람이라고 생각한다’, ‘나는 좋은 성품을 가졌다고 생각한다’ 등 총 5개 문항의 평균값 (5점 척도)	.921 ~ .936
학업성취 압력	‘나는 공부를 하지 않으면 부모님이 화를 내시기 때문에 공부한다’, ‘나는 공부를 하지 않으면 선생님이 벌을 주시므로 공부한다’ 등 총 4개 문항의 평균값 (5점 척도)	.867 ~ .885
학업적 자기 효능감	‘교과서에 있는 어려운 내용도 이해할 자신이 있다’, ‘선생님의 수업이 복잡한 내용이라도 이해할 자신이 있다’ 등 총 15개 문항의 평균값 (국영수 과목별 5개 문항) (5점 척도)	.949 ~ .959
사교육 참여시간	일주일 평균 국영수 사교육 참여시간의 합 (단위: 시간)	
학업 성취도	경기교육종단연구에서 자체적으로 실시한 국영수 성취도 점수의 평균 (100점 만점)	

3. 분석 과정

이 연구는 청소년기 학업 스트레스의 종단적 변화유형을 탐색하고, 예측 변인을 살펴보고자 한다. 성장혼합모형과 SEM Tree 분석 결과를 비교하기 위해 공통적으로 활용할 기초(template) 모형이 필요하며, 이를 위해 잠재성장모형을 활용하여 선형 모형, 이차 모형, 분할함수 모형을 분석하였다. 모형 간 카이제곱, CFI, TLI, RMSEA 적합도 지수를 비교하여 최적의 모형을 선택³⁾하였으며, 최종 선택된 기초 모형에 기반하여 성장혼합모형과 SEM Tree 분석을 실시하였다.

기술통계 및 상관분석, 신뢰도 계산에는 R 4.3.1을 활용하였으며, 잠재성장모형과 성장혼합모형 분석에는 Mplus 8.6을 활용하였다. Mplus의 3-step 접근법(R3step 옵션)을 통해 성장혼합모형 분석을 하게 되면 결측치가 있을 경우 결측치를 모두 제거(listwise)한 결과를 제시하는데, 이 경우 모

2) 경기교육종단연구(GEPS)의 학업 스트레스 변수는 민하영, 유안진(1998), 박병기, 박선미(2012) 등을 참고하여 자체 제작된 14개의 문항으로 측정되었다. 이중 종단적 측정동일성을 만족하는 6개의 문항을 분석에 활용하였다.

3) CFI, TLI는 연구모형이 기초모형에 비해 얼마나 나은지 나타내는 지수로 일반적으로 .9이상이면 적절한 수준이라고 볼 수 있으며, RMSEA는 모형의 간명성을 고려하여 연구모형의 오류를 나타내는 지수로 .06이하이면 양호하다고 판단한다(Hu & Bentler, 1999).

수 추정에 편향(bias)이 생길 수 있다. 따라서 분석 이전에 R의 missForest 패키지(Stekhoven & Stekhoven, 2013) 내 missForest 함수⁴⁾를 활용하여 결측치를 모두 대체한 후 분석에 활용하였다. 마지막으로 SEM Tree 분석에는 R의 OpenMx 패키지(Boker et al., 2011)⁵⁾와 semtree 패키지(Brandmaier et al., 2013)⁶⁾를 활용하였다.

IV. 연구 결과

1. 기술통계 및 상관분석

학업 스트레스와 관련 변인들의 기술통계 및 상관분석 결과는 <표 2>에 제시하였다. 분석에 활용한 데이터 정보를 제공하기 위해 아래 제시한 값은 결측 대체 이후의 수치이다. 측정 시점별 학업 스트레스는 중1 2.77, 중2 2.80, 중3 2.78, 고1 2.90, 고2 2.95로 중학교 시기에는 거의 변화가 없다 가 고등학교 시기에 증가하는 양상을 나타냈다.

-
- 4) missForest 함수는 랜덤 포레스트를 활용하여 결측인 연속/범주 변인을 예측하기 위해 반복적인 과정을 거치며, 일정 반복 횟수 이상이 되거나 결측 대체(imputed) 값의 변화가 일정 기준 이하로 수렴할 때까지 반복한 후 종료된다. 혼합된 데이터(mixed-type data)의 경우 결측치 대체에 효과적인 것으로 알려져 있다(Stekhoven & Stekhoven, 2013).
- 5) OpenMx 패키지를 통해 R에서 다변량 분석 모형, 특히 복잡한 형태의 구조방정식을 모형화할 수 있다. mxModel 함수를 사용하여 모형을 설정하고, mxRun 함수를 사용하여 모형을 분석할 수 있다. semtree 패키지와 함께 활용하여 분석하고자 하는 모든 모형을 명세화할 수 있지만, 코드가 상대적으로 어려워 접근성이 떨어진다는 한계가 있다.
- 6) SEM Tree 분석을 위한 R 패키지는 semtree 패키지와 MplusTrees 패키지가 있다. MplusTrees 패키지는 모형 분석을 위한 코드가 상대적으로 간단하다는 장점이 있지만, 노드 분할을 할 때 헤이우드 케이스(Heywood case)가 식별되는 경우에도 분석을 이어간다는 한계가 있다(조영진, 노혜림, 류지훈, 2023). 따라서 이 연구에서는 노드 분할 통제 기준에 헤이우드 케이스가 있다면 해당 노드를 선택하지 않을 수 있는 옵션을 추가할 수 있는 semtree 패키지를 통해 분석하였다.

<표 2> 주요 변인의 기술통계 및 상관분석 결과 (N=4,402)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1											
2	.55	1										
3	.47	.60	1									
4	.42	.51	.57	1								
5	.35	.42	.48	.68	1							
6	.07	.09	.09	.16	.16	1						
7	.34	.27	.21	.19	.15	.24	1					
8	-.13	-.09	-.06	-.01	.03	-.05	-.37	1				
9	.37	.22	.19	.11	.07	-.09	.23	-.25	1			
10	.06	.07	.10	.15	.16	-.06	-.19	.41	-.19	1		
11	.18	.15	.16	.19	.17	.03	.00	.12	.00	.26	1	
12	.14	.15	.17	.31	.30	.16	.01	.19	-.10	.44	.37	1
M	2.77	2.80	2.78	2.90	2.95	.49	2.15	4.03	2.09	3.67	1.83	62.6
SD	.82	.81	.79	.83	.83	.50	.94	.78	.86	.86	1.92	19.6
왜도	-.14	-.16	-.21	-.29	-.37	.04	.61	-.58	.51	-.26	1.87	-.32
첨도 ⁷⁾	-.14	-.01	-.03	-.19	-.11	-2.0	-.36	.18	-.18	-.16	6.85	-.76

주. 1~5: 학업 스트레스(중1~고2), 6: 성별(여), 7: 우울, 8: 자아존중감, 9: 학업성취 압력, 10: 학업적 자기효능감, 11: 사교육 참여시간, 12: 학업 성취도, 음영: .05 수준에서 유의하지 않음

2. 잠재성장모형 분석 결과

청소년기 학업 스트레스의 종단적 변화유형을 탐색하기 전 학업 스트레스가 평균적으로 어떻게 변화하고 있는지 파악하기 위해 잠재성장모형 분석을 실시하였다. 분석한 선형, 이차, 분할함수 모형의 적합도 결과는 <표 3>과 같다. 선형, 이차함수 모형은 초기치를 중학교 1학년 시점으로 해석할 수 있도록 변화율을 설정하였으며, 분할함수 모형은 학교급의 변화를 고려하여 중학교 3학년 시기를 전환점으로 보았다. 분할함수 모형에서 초기치에 대한 요인부하량은 (1,1,1,1,1), 중학교 시기 변화율에 대한 요인부하량은 (0,1,2,2,2), 고등학교 시기 변화율에 대한 요인부하량은 (0,0,0,1,2)로 설정하였다.

<표 3> 학업 스트레스 변화에 대한 잠재성장모형의 적합도

성장모형	카이제곱(자유도)	RMSEA	(90% 신뢰구간)	CFI	TLI
선형	337.42(10) ***	.086	(.078, .094)	.962	.962
이차	79.68(6) ***	.053	(.043, .063)	.992	.986
분할함수	37.17(6) ***	.034	(.024, .045)	.996	.994

*** $p < .001$

7) ‘사교육 참여시간’의 왜도 및 첨도는 다소 큰 값으로 나타났다. 그러나 성장혼합모형의 경우 분류된 각 잠재계층 내에서 반복 측정된 관심 변인이 정규성 가정을 만족한다는 가정이 필요할 뿐 공변인의 분포는 가정하지 않는다(Muthén & Asparouhov, 2015). 이와 유사하게 SEM Tree 분석에서 활용되는 최대 우도 추정 역시 종속변인(반복 측정된 관심 변인)의 다변량 정규성을 요구하나(Arnold, Voelkle, & Brandmaier, 2021), 집단 분할에 활용되는 공변인에 대한 분포는 가정하지 않는다.

모형 적합도 분석 결과, 다른 모형에 비해 분할함수 모형의 적합도가 가장 양호하다고 판단하였으며, 분할함수 성장모형의 모수 추정치는 <표 4>와 같다. 중학교 1학년 시기 학업 스트레스 평균은 2.78이고, 중학교 시기 변화율은 통계적으로 유의하지 않으며, 고등학교 시기 변화율은 .08이다. 초기치와 변화율의 분산이 유의하다는 것을 통해 학업 스트레스의 종단적 변화유형이 존재할 가능성이 있다고 판단하였다(Wickrama et al., 2021).

<표 4> 학업 스트레스 분할함수 잠재성장모형의 모수 추정치

		계수	표준오차
평균	초기치(중1)	2.78 ***	.012
	중학생 시기 변화율	.01	.006
	고등학생 시기 변화율	.08 ***	.006
분산	초기치(중1)	.41 ***	.016
	중학생 시기 변화율	.05 ***	.005
	고등학생 시기 변화율	.11 ***	.005
상관	초기치 ↔ 중학생 시기 변화율	-.31 ***	.037
	초기치 ↔ 고등학생 시기 변화율	-.18 ***	.025
	중학생 시기 변화율 ↔ 고등학생 시기 변화율	-.15 ***	.038

*** $p<.001$

3. 성장혼합모형 분석 결과

성장혼합모형 분석을 위해 각 잠재계층별 변화 패턴은 모두 분할함수 모형으로 고정하였으며, 중 · 고등학교 시기 변화율의 분산은 잠재계층마다 동일하다는 제약을 설정하였다⁸⁾. 잠재계층의 수를 2개에서 5개까지 증가시키면서 <표 5>, <표 6>과 같이 모형을 비교하였다.

<표 5> 성장혼합모형 잠재계층별 모형적합도

계층 수	로그우도	자유도	BIC	SABIC	Entropy	LRT	BLRT
2	-22279.71	19	44718.83	44658.46	.762	<.001	<.001
3	-22238.33	24	44678.01	44601.75	.856	<.01	<.001
4	-22181.30	29	44605.90	44513.75	.845	<.05	<.001
5	-22152.23	34	44589.71	44481.67	.832	<.01	<.001

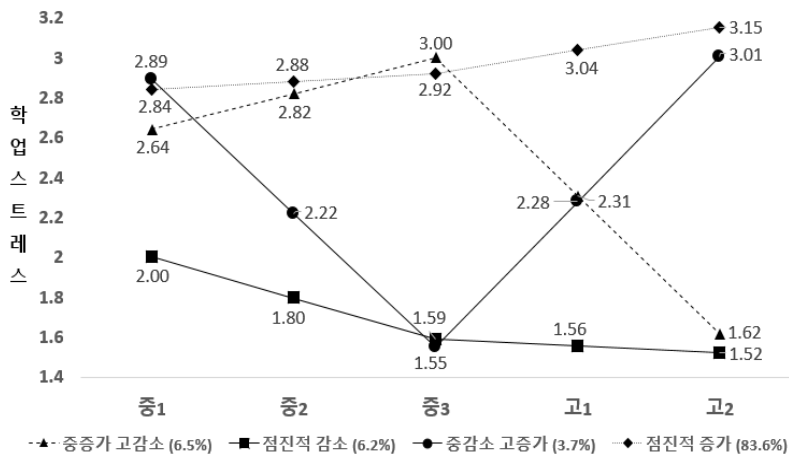
8) 성장혼합모형 분석시 잠재계층별 변화패턴이나 분산 추정을 자유롭게 하는 경우 추정해야 하는 모수의 수가 증가함에 따른 수렴의 문제가 생긴다. 이를 해결하기 위해 각 잠재계층별 변화계측을 같게 추정하거나 잠재계층별 분산을 동일하게 혹은 0으로 고정하여 분석한다(Muthén, 2014; Wang & Bodner, 2007).

〈표 6〉 성장혼합모형 잠재계층별 표본 구성 비율

계층 수	계층1	계층2	계층3	계층4	계층5
2	14.9%	85.1%			
3	6.5%	5.9%	87.7%		
4	6.5%	6.2%	3.7%	83.6%	
5	6.3%	3.7%	5.8%	3.5%	80.8%

정보지수 BIC, SABIC는 계층의 수가 증가할수록 감소하고 있지만 계층의 수가 3개에서 4개로 변할 때 감소하는 폭이 완만해진다는 것을 알 수 있으며, 분류의 질을 나타내는 Entropy는 계층의 수가 3개 이상일 때 모두 .8 이상으로 분류의 질이 양호하다는 것을 확인하였다. 모형의 간명성을 통계적으로 확인하기 위한 LRT, BLRT 검증에서는 잠재계층의 수가 더 많은 모형이 지지되고 있으며, 잠재계층별 표본 구성 비율도 1% 미만인 계층을 도출하는 결과는 없었다(Jung & Wickrama, 2008). 따라서 정보지수, Entropy 등의 모형 적합도 지수, 표본 구성 비율을 종합적으로 고려하여 학업 스트레스 변화에 대한 잠재계층의 수를 4개로 정하였다. 성장혼합모형을 통해 최종적으로 도출된 잠재계층별 학업 스트레스 종단적 변화유형은 [그림 1]과 같으며, 〈표 7〉은 각 잠재계층별 분할 함수 모형의 초기치와 기울기 모수 추정치이다.

먼저 각 잠재계층별 학업 스트레스 변화를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, ‘중시기 증가 고시기 감소’ 집단은 6.5%의 학생들이 속한 계층으로 중학교 시기에는 학업 스트레스가 증가하지만, 고등학교 시기 학업 스트레스가 급격히 감소한다. 둘째, ‘점진적 감소’ 집단은 6.2%의 학생들이 속한 계층으로 중1 시기부터 다른 계층에 비해 낮은 수준의 학업 스트레스를 보이며 학년이 올라가면서 학업 스트레스가 감소한다. 셋째, ‘중시기 감소 고시기 증가’ 집단은 3.7%의 학생들이 속한 계층으로 중학교 시기에는 학업 스트레스가 급격히 감소하지만, 고등학생이 되며 학업 스트레스가 급격히 증가한다. 마지막 계층은 ‘점진적 증가’ 집단으로 83.6%로 대부분이 속하며, 높은 수준의 학업 스트레스를 나타내면서 학년이 올라감에 따라 증가한다.



[그림 1] 성장혼합모형으로 추정된 집단별 학업 스트레스 변화

<표 7> 잠재계층별 사례수와 모수 추정치

계층	사례수 (비율)	학업스트레스	비표준화 계수	표준오차	계층 내 분산
1 중시기 증가 고시기 감소	285 (6.5%)	초기치(중1)	2.64 ***	.073	.253
		중시기 변화율	.18 ***	.043	.032
		고시기 변화율	-.69 ***	.040	.057
2 점진적 감소	274 (6.2%)	초기치(중1)	2.00 ***	.074	.194
		중시기 변화율	-.20 ***	.039	.032
		고시기 변화율	-.04	.036	.057
3 중시기 감소 고시기 증가	161 (3.7%)	초기치(중1)	2.89 ***	.343	.284
		중시기 변화율	-.67 ***	.203	.032
		고시기 변화율	.73 ***	.065	.057
4 점진적 증가	3,682 (83.6%)	초기치(중1)	2.84 ***	.020	.404
		중시기 변화율	.04 ***	.009	.032
		고시기 변화율	.12 ***	.011	.057

*** $p<.001$

<표 8>은 서로 다른 학업 스트레스의 변화유형을 가지는 4개의 잠재계층별 학생 특성 변인의 차이를 살펴보기 위해 잠재계층을 종속변인으로, 성별, 우울, 자아 존중감, 학업성취 압력, 학업적 자기 효능감, 사교육 참여시간, 학업 성취도를 공변인으로 한 다항 로지스틱 회귀분석 결과이다. 이때, 가장 많은 학생(83.6%)이 속한 ‘점진적 증가’ 집단을 참조 집단으로 설정하였다.

〈표 8〉 잠재계층에 대한 다항 로지스틱 회귀분석 결과

변수	참조 집단: 점진적 증가					
	중시기 증가 고시기 감소		점진적 감소		중시기 감소 고시기 증가	
	승산비	95% 신뢰구간	승산비	95% 신뢰구간	승산비	95% 신뢰구간
성별(여)	.56	(.37, .82)	.70	(.47, 1.03)	.28	(.14, .55)
우울	1.05	(.82, 1.33)	.65	(.49, .87)	1.08	(.77, 1.51)
자아존중감	.98	(.74, 1.28)	1.20	(.91, 1.58)	1.71	(1.07, 2.74)
학업성취 압력	1.03	(.82, 1.29)	.57	(.43, .75)	1.14	(.79, 1.66)
학업적 자기효능감	.97	(.75, 1.25)	.72	(.52, .99)	.71	(.46, 1.09)
사교육 참여시간	1.01	(.92, 1.11)	.57	(.41, .80)	.96	(.83, 1.12)
학업 성취도	.97	(.96, .98)	.97	(.95, .98)	.97	(.95, .98)

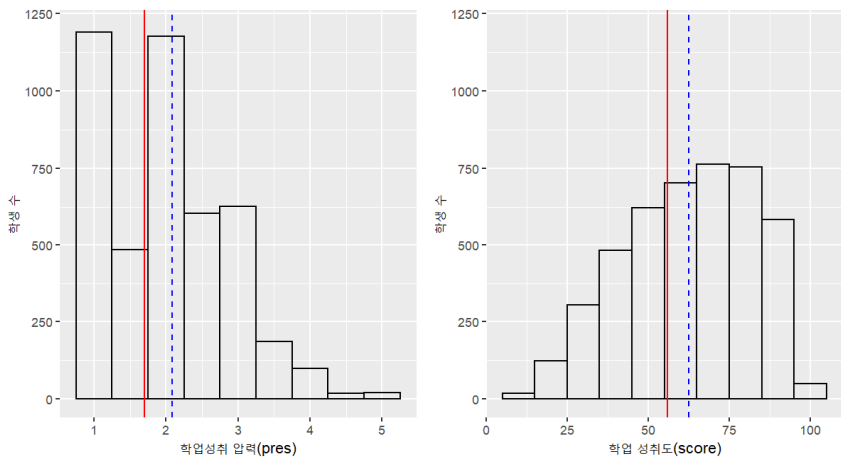
주. 승산비(odds ratio)는 (해당 집단에 속할 승산)/(참조 집단에 속할 승산)으로 정의되므로, 신뢰구간에 1이 포함되는 경우 통계적으로 유의하지 않음을 의미함. 통계적으로 유의한 계수를 진하게 표시하였음.

투입된 다른 공변인이 통제된 경우, 남학생보다 여학생이 ‘중시기 증가 고시기 감소’, ‘중시기 감소 고시기 증가’ 집단에 비해 ‘점진적 증가’ 집단에 속할 가능성이 높았다. 또한, 학업 성취도가 높은 학생들의 경우 다른 집단보다 ‘점진적 증가’ 집단에 속할 가능성이 높았다. 중·고등학교 시기 전반에 걸쳐 학업 스트레스의 차이가 가장 큰 ‘점진적 증가’ 집단과 ‘점진적 감소’ 집단은 관련 공변인의 유의한 차이 또한 많다는 것을 알 수 있었다. 중학교 1학년 시기의 우울, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간이 낮을수록 ‘점진적 증가’ 집단보다 ‘점진적 감소’ 집단에 속할 가능성이 높았다. 마지막으로 중학교 1학년 시기의 자아존중감이 높을수록 ‘점진적 증가’ 집단보다 ‘중시기 감소 고시기 증가’ 집단에 속할 가능성이 높다.

4. SEM Tree 분석 결과

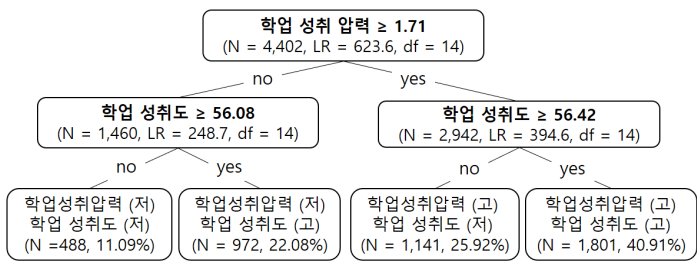
SEM Tree 분석을 위한 기본(template) 모형은 잠재성장모형 분석에서 적합도가 가장 좋았던 분할함수 모형으로 정한 후 노드(node)를 분할하기 위한 공변인으로 중1 시기에 측정된 성별, 우울, 자아존중감, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간을 투입하였다. SEM Tree 분석을 위해서는 노드 분할 방법에 대한 통제 규칙을 설정해야 한다. 너무 많은 노드가 분할된다면 모형이 과적합(overfitting) 되어 결과를 일반화하기 어렵기 때문이다. 이 연구에서는 과적합을 방지하고 해석의 편의성을 위해 10-fold 교차 타당화(folds), 노드의 최대 깊이(max.depth)를 2, 끝 노드의 최소 N 수(min.bucket)는 전체 데이터의 약 10%인 400으로 설정하였고, 분석 과정에서 헤이우드 케이스는 제외(exclude.heywood)하도록 하였다).

SEM Tree에서 ‘학업성취 압력’과 ‘학업 성취도’가 노드 분할에 활용되었으며, 노드 분할에 활용된 두 변수의 분포는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] SEM Tree 노드 분할 변수의 분포
(빨간 실선: 노드 분할값, 파란 점선: 변수 평균)

가장 첫 번째 변수로 ‘학업성취 압력’이 선정되었고(LR=623.6, df=14), 이로 인해 학업성취 압력이 1.71 이상인 집단(2,942명)과 학업성취 압력이 1.71 미만인 집단(1,460명)으로 구분되었다. 이후 분할된 각 집단은 ‘학업 성취도’에 의해 분할되었는데, 각 집단에서의 ‘학업 성취도’ 분할 기준은 약 56점으로 비슷하였다. 분할된 SEM Tree는 [그림 3]과 같으며, SEM Tree를 통해 분할된 각 집단별 모수 추정치는 <표 9>에 제시하였다.

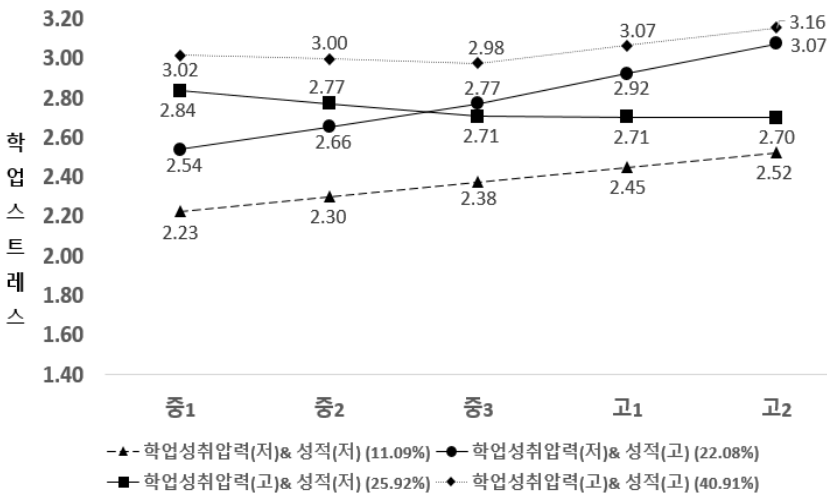


[그림 3] 학업 스트레스 SEM Tree 모형 분석 결과
(N: 집단별 표본 수, LR: 우도비, df: 자유도)

9) 괄호 안의 folds, max.depth, min.bucket, exclude.heywood는 R의 semtree 패키지에서 semtree.control 함수의 옵션들을 나타낸 것이다.

<표 9> 학업 스트레스 SEM Tree의 집단별 모수 추정치

		집단1(N=488)		집단2(N=972)		집단3(N=1,141)		집단4(N=1,801)	
		계수	표준 오차	계수	표준 오차	계수	표준 오차	계수	표준 오차
평균	초기치(중1)	2.23 ***	.04	2.54 ***	.03	2.84 ***	.02	3.02 ***	.02
	중시기 변화를	.07 ***	.02	.12 ***	.01	-.07 ***	.01	-.02 *	.01
	고시기 변화를	.07 ***	.02	.15 ***	.01	-.00	.01	.09 ***	.01
분산	초기치(중1)	.32 ***	.06	.48 ***	.04	.25 ***	.03	.34 ***	.02
	중시기 변화를	.04 *	.02	.07 ***	.01	.05 ***	.01	.04 ***	.01
	고시기 변화를	.10 ***	.02	.09 ***	.01	.11 ***	.01	.09 ***	.01

*** $p < .001$, * $p < .05$


[그림 4] SEM Tree로 추정된 집단별 학업 스트레스 변화

최종적으로 도출된 4개의 집단은 각각 ‘학업성취 압력이 낮고, 학업 성취도가 낮은 집단(집단1, 972명)’, ‘학업성취 압력이 낮고, 학업 성취도가 높은 집단(집단2, 488명)’, ‘학업성취 압력이 높고, 학업 성취도가 낮은 집단(집단3, 1,801명)’, ‘학업성취 압력이 높고, 학업 성취도가 높은 집단(집단4, 1,141명)’이다. 각 집단의 학업 스트레스 변화 패턴은 [그림 4]와 같다¹⁰⁾.

노드 분할에 활용된 공변인에 기반하여 각 집단별 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 중1 시기 학업성취 압력이 낮은 ‘집단1’과 ‘집단2’의 중1 시기 학업 스트레스는 각각 2.23, 2.54, 학업성취 압력이 높은 ‘집단3’과 ‘집단4’의 중1 시기 학업 스트레스는 2.84, 3.02였다. 같은 시기에 측정된 학업

¹⁰⁾ [그림 4]는 [그림 1]과의 비교를 위하여 Y축의 척도를 동일하게 설정하였다.

성취 압력이 높을수록 학업 스트레스도 높다는 관련성을 파악할 수 있었다. 둘째, 학업성취 압력이 낮은 '집단1'과 '집단2'의 학업 스트레스를 살펴보면, 학업 성취수준이 더 높은 '집단2'의 학업 스트레스가 중·고등학교 시기 전반에 걸쳐 높으며, 이는 학업성취 압력이 높은 '집단3'과 '집단4'의 학업 스트레스에서도 마찬가지이다. 학업성취 압력 수준이 비슷한 집단 내에서는 학업 성취도가 더 높은 집단에 속한 학생들의 학업 스트레스가 더 높다는 것을 알 수 있었다. 특히, 학업성취 압력이 높으면서 학업 성취도가 높은 학생들('집단4')은 다른 집단의 학생들보다 높은 수준의 학업 스트레스를 나타내고 있다. 셋째, 분할된 네 개의 집단에서 유일하게 학년이 올라감에 따라 학업 스트레스가 감소하는 '집단3'이 있었다. '집단3'은 중학교 1학년 시기 학업성취 압력은 높지만 성적은 낮은 학생들이다. SEM Tree 분석만으로는 초기 학업 스트레스 수준은 높은 학업성취 압력으로 인해 높았으나 학업 스트레스가 감소하는 이유에 대해 파악하기 어렵다는 한계가 있다. 이 집단으로 분류된 학생들이 낮은 성적으로 인해 학업을 포기하며 학업 스트레스가 감소하게 된 것인지, 학년이 올라가며 학업성취 압력이 줄어든 것인지 다른 개인적·환경적 요인으로 인한 학업 스트레스의 감소인지 추후 연구에서 확인이 필요할 것으로 보인다.

V. 요약 및 논의

이 연구에서는 중·고등학교 시기 학업 스트레스의 종단적 변화유형을 파악하고, 예측 변인을 파악하기 위해 경기교육종단연구 4~8차년도(중1~고2) 데이터를 활용하여 성장혼합모형과 SEM Tree를 분석하였다. 주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 분석에 활용할 기본 모형을 파악하기 위한 잠재성장모형 분석 결과, 중·고등학교 시기 변화율을 나누어 추정한 분할함수 모형이 가장 적합한 것으로 확인하였다. 학업 스트레스의 중학교 1학년 시기 평균값인 초기치 추정치는 2.78이었으며, 중학교 시기의 변화는 거의 없다가 고등학교 시기에 약간 증가한다는 것을 알 수 있었다. 초기치와 변화율의 분산이 모두 유의하였기 때문에 학업 스트레스의 종단적 변화유형이 존재할 가능성이 있다고 판단(Wickrama et al., 2021)하여 성장혼합모형과 SEM Tree 분석의 기본 모형으로 활용하였다.

둘째, 성장혼합모형 분석 결과 학업 스트레스 변화유형이 서로 다른 4개의 잠재계층을 확인하였다. 대부분의 학생들은 '점진적 증가' 집단으로 중·고등학교 시기 내내 높은 수준의 학업 스트레스를 겪고 있으며, 학년이 올라가면서 학업 스트레스가 점차 증가한다. 이와는 다른 변화 양상을 나타내는 나머지 세 집단은 계속 해서 낮은 수준의 학업 스트레스를 보이며 완만하게 감소하는 '점진적 감소' 집단, 중학교 시기에는 학업 스트레스가 감소하다가 고등학교 시기에 급격하게 증가하는 '중시기 감소 고시기 증가' 집단, 중학교 시기까지는 대부분의 학생들과 비슷한 학업 스트레스 수준을 보

이다가 고등학생이 되면서 급격하게 학업 스트레스가 감소하는 '중시기 증가 고시기 감소' 집단이다. 즉, 성장혼합모형의 분석 결과를 통해 학생들의 학업 스트레스는 학년이 올라감에 따라 계속 해서 증가하는 것이 아니라 개인의 특성에 따라 서로 다른 변화 양상을 보인다는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, SEM Tree에서도 4개 하위집단을 도출하였는데, 이중 3개 집단은 초기치와 변화율에서 다소 차이는 있었지만 모두 학년이 올라감에 따라 학업 스트레스가 증가하는 양상을 보였다. 이와는 달리 집단3('학업성취 압력이 높고, 학업 성취도가 낮은 집단')의 경우에는 중학교 시기 학업 스트레스가 다소 감소하다가, 고등학교 시기에는 거의 변화하지 않는 양상을 보였다.

셋째, 성장혼합모형 분석에 대해 '점진적 증가' 집단을 참조 집단으로 하여 확인한 개인적·환경적 요인의 차이는 다음과 같다. 먼저, 중·고등학교 시기 내내 학업 스트레스 수준이 낮은 '점진적 감소' 집단은 '점진적 증가' 집단에 비해 중학교 1학년 시기 우울, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간, 학업 성취도가 낮다는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 우울(원경림, 이희중, 2019 등)과 학업성취 압력(김라경, 2019 등), 사교육 참여시간(변상민 외, 2019 등)이 학업 스트레스를 높인다는 선행연구의 결과와 일치한다. 학업적 자기효능감이 학업 스트레스의 보호 요인으로 작용할 수 있다는 선행연구(오정희, 선혜연, 2013; 조은서, 2019; Ye et al., 2018), 학업 성취도가 높은 학생들이 학업 스트레스가 상대적으로 낮다는 선행연구(김아영 외, 2012; 양애경, 조호제, 2009)와는 달리 '점진적 감소' 집단에 속한 학생들의 학업적 자기효능감과 학업 성취도가 더 낮다는 것을 알 수 있었다. 선행연구와의 차이를 명확히 설명하기는 어려우나, 학업적 자기효능감이 높더라도 높은 성취에 대한 압박이 심하여 학업 스트레스는 높을 가능성, 우울 및 불안 등 다른 심리적 요인으로 인한 것일 가능성, 혹은 김미경 외(2012)의 지적과 마찬가지로 성취 수준에 대해 크게 신경 쓰지 않으며 스트레스를 받지 않는 학생들의 경우는 학업 성취도와 학업적 자기효능감이 낮고 이와 함께 스트레스도 낮게 측정되었을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한, 권선경 외(2015)가 지적하듯 학업 성취도와 학업 스트레스의 관계가 학업적 자기효능감 등에 따라 복잡한 양상을 보일 수 있으므로, 추후 연구에서 학업 스트레스, 학업 성취도, 학업적 자기효능감 세 변인간 관계를 보다 면밀하게 고려할 필요가 있을 것으로 보인다. 또한, '중시기 감소 고시기 증가' 집단은 '점진적 증가' 집단에 비해 중학교 1학년 시기 자아존중감이 높은 것으로 나타났다. '중시기 감소 고시기 증가' 집단의 가장 큰 특징은 중학교 시기 학업 스트레스가 급격하게 감소한다는 점이다. 이는 자아존중감이 학업 스트레스를 낮춘다(김은진, 2015; 조운주, 2010)는 선행연구를 지지하는 결과로 볼 수 있다. 마지막으로, '점진적 증가' 집단 대비 '점진적 감소' 집단에 속할 가능성에 있어 성별에 의한 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 학업성취 압력과 학업적 자기효능감이 통제된 경우 학업 스트레스의 성별 차이는 없다(오정희, 선혜연, 2013)는 선행연구와 일맥상통하는 결과이다. 이에 반해, 여학생보다 남학생은 '점진적 증가' 집단에 비해 '중시기 증가 고시기 감소' 또는 '중시기 감소 고시기 증가' 집단에 속할 가능성이 높았는데, 이는 남학생 집단 내에서 학업 스트레스의 변화양상에 있어 이질적인 하위집단

이 존재할 수 있음을 암시하는 결과로 볼 수 있다. 구체적으로 어떠한 특성의 성차로 인하여 이러한 현상이 나타나는지 역시 검증할 필요가 있겠으나, 이는 이 연구의 범위를 벗어나며 별도의 후속 연구를 통해 확인할 필요가 있다.

넷째, SEM Tree 분석 결과 ‘학업성취 압력’, ‘학업 성취도’가 노드 분할에 활용되면서 학업 스트레스 변화 양상이 서로 다른 4개의 집단이 도출되었다. 각각은 ‘학업성취 압력이 낮고 학업 성취도도 낮은 집단’, ‘학업성취 압력이 낮고 학업 성취도는 높은 집단’, ‘학업성취 압력이 높고 학업 성취도는 낮은 집단’, ‘학업성취 압력이 높고 학업 성취도도 높은 집단’이다. 분할된 각 집단마다 학업 스트레스를 살펴본 결과, 학업성취 압력이 높은 학생들은 같은 시기에 측정된 학업 스트레스가 높았으며, 학업성취 압력이 비슷한 경우에는 학업 성취수준이 높은 학생들의 학업 스트레스가 중·고등학교 시기 전반에 걸쳐 더 높다는 것을 알 수 있었다. 그러나 성장혼합모형에서 영향요인으로 도출된 우울, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간은 SEM Tree 모형에서 집단 분할 변인으로 활용되지 않았다. 한편, 김미경 외(2012)는 성별에 따라 학업성취도가 학업 스트레스에 미치는 영향이 달라진다고 지적하였는데, 이는 성별이 학업 스트레스에 대한 다른 영향요인들의 조절변인으로 기능할 수 있음을 시사하는 것이다. 이러한 영향 요인간 상호작용은 SEM Tree 모형을 통해 자연스럽게 포착될 수 있을 것으로 기대하였으나, 이 연구의 분석 결과에서는 성별과 다른 영향요인의 상호작용은 드러나지 않았다.

이처럼 이 연구에서 활용한 두 분석 방법은 모두 분할함수 성장모형을 기본 모형으로 하고 있지만, 서로 다른 성격의 이질적 하위집단을 각각 4개씩 도출하였다. 그럼에도 불구하고, 초기 시점의 학업성취 압력과 학업 성취도가 높을수록 청소년기 학업 스트레스가 더욱 높은 양상을 보였다는 점을 두 분석 결과에서 공통적으로 확인할 수 있었다. 성장혼합모형과 SEM Tree의 서로 다른 적용 결과를 방법론적 측면에서 비교해보면 다음과 같다.

먼저, 학업 스트레스 변화의 이질성 자체를 보다 더 잘 드러내는 방법은 성장혼합모형이었다. 두 분석 방법 모두 학업 스트레스 변화가 서로 다른 집단을 4개로 분류하였으나, 성장혼합모형 분석 결과에서 분류된 4개의 잠재계층별 학업 스트레스 변화궤적이 상당히 이질적인 형태로 도출되었다는 것을 알 수 있었다. 반면, SEM Tree를 통해 분류된 네 집단의 학업 스트레스 변화는 비교적 유사한 형태를 나타내고 있었다. 이는 성장혼합모형이 SEM Tree보다 데이터에서 관찰되지 않은 이질적인 잠재계층의 차이를 더 잘 드러낸다는 Jacobucci 외(2017)의 연구 결과와도 일치하는 부분이다. Jacobucci 외(2017)는 변화궤적의 이질성이 전적으로 관찰된 공변인 때문이라면 공변인에 기반하여 구분하는 SEM Tree가 하위 집단을 더 잘 구분할 수 있지만, 그렇지 않고 측정되지 않은 변인이 변화궤적의 이질성에 더 많이 기여하는 경우 SEM Tree는 적합도가 낮을 수밖에 없다고 지적하였다. 이처럼 분류된 집단 간 이질성이 크다는 것은 동시에 집단 내 동질성이 작다는 것을 의미하는데, 실제로 분석 결과의 집단별 모수 추정치의 분산은 SEM Tree보다 성장혼합모형이 더 작게 추정되었

다. 즉, 이러한 차이는 이 연구에서 활용한 공변인 이외에 학업 스트레스 변화궤적의 이질성을 보다 잘 설명하는 또 다른 영향요인이 존재할 가능성을 암시한다.

이에 반해, SEM Tree는 관찰된 공변인에 기반하여 하위 집단을 탐색하기 때문에 보다 명확한 하위 집단 분류 기준을 제시할 수 있다는 강점이 있었다. 이는 현장에서 특정한 개인적·환경적 특성을 보이는 개인들에 대하여 구체적인 진단 혹은 처방을 내리는 데에 실질적인 도움으로 연결될 수 있다는 점에서 매우 중요하다. 이에 반해 성장혼합모형의 경우, 공변인을 활용해 집단분류를 예측하는 별도의 다항 로지스틱 회귀분석을 실시하더라도, 해당 공변인과 집단 분류와의 관련성 크기를 대략적으로 알 수 있는 정도에 그친다고 볼 수 있다. 물론 이러한 SEM Tree의 강점은 전술한 것처럼 어떤 공변인이 투입되었느냐에 따라 분류 결과가 달라질 수 있다는 제한점과 양날의 검처럼 병존한다. 이에 반해, 성장혼합모형의 잠재계층 추정은 투입한 공변인에 따라 달라지지 않는다.

마지막으로 이 연구의 한계와 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

먼저, 이 연구에서 사용된 공변인은 중학교 1학년 때 측정된 것이다. 우울, 자아존중감, 학업성취 압력, 학업적 자기효능감, 사교육 참여시간, 학업 성취도 모두 학년이 올라감에 따라 크게 달라질 수도 있는(time-varying) 변인들이다. 성장혼합모형 분석에서 도출된 ‘중시기 감소 고시기 증가’ 집단의 경우 중학교 1학년 시기의 자아존중감이 다른 집단에 비해 높아 중학교 시기 학업 스트레스에 대한 보호요인으로 기능했을 것으로 보인다고 해석하였다. 해당 집단은 고등학교 시기에 학업 스트레스가 급격히 증가하는 양상을 보이고 있는데, 이러한 양상은 시점 상의 차이로 볼 때 중학교 1학년 시기 자아존중감과 관련성으로 설명하기 어려울 것으로 보인다. 즉, 추후 어떤 변인으로 인해 학업 스트레스가 급격하게 증가한 것인지 이후 시기 변인들의 종단적인 특성을 고려한 분석이 보완될 때 더욱 풍부한 논의가 가능할 것이다. 또한, SEM Tree 분석 결과에서도 중1 시기 ‘학업성취 압력이 높고 성적이 낮은 집단’과 ‘학업성취 압력이 낮고 성적이 높은 집단’에서 각각 학업 스트레스가 감소하고 증가하는 이유에 대해서도 심층적인 분석이 보충될 필요가 있다. 마지막으로, 앞서 지적한 것처럼 성장혼합모형과 SEM Tree를 통해 도출된 집단의 종단적 변화유형이 크게 달랐는데, 이는 학업 스트레스의 이질적 변화궤적을 설명하는 주요한 영향요인이 누락되었기 때문일 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 추후 면담 등의 다양한 연구방법론을 통하여 학업 스트레스 변화궤적의 이질성과 관련 있는 공변인에 대한 추가적인 탐색을 제언한다.

참고문헌

- 교육부(2019). OECD 국제 학업성취도 비교 연구(PISA 2018) 결과 발표. 교육부 보도자료 (2019.12.4.).
- 권선경, 이지연, 장진이(2015). 학업적 열등감, 학업적 자기효능감, 학업적 정서조절에 따른 학업 스트레스와 학업성취도의 차이. **아시아교육연구**, 16(3), 87-106.
- 김라경(2019). 초등영재학생의 사교육 실태 및 사교육이 학업스트레스 및 학습동기에 미치는 영향. **예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지**, 9(1), 635-643.
- 김미경, 김양희, 황사라, 정익중(2012). 고등학생의 성적이 학업 스트레스에 미치는 영향: 성별 조절 효과를 중심으로. **청소년복지연구**, 14(4), 165-187.
- 김미숙(2015). 한국아동의 주관적 웰빙수준과 정책과제. **보건복지포럼**, 220, 14-26.
- 김빛나, 박주희(2013). 청소년의 학업 스트레스가 우울증상에 미치는 영향과 반응양식의 조절효과. **아동학회지**, 34(3), 113-128.
- 김수영(2016). 구조방정식 모형의 기본과 확장. 학지사. 1-655.
- 김아영, 차정은, 강한아, 임경민, 전현아, 조혜령, 임지영, 석혜은(2012). 학업능력 집단별 학업 스트레스의 학업적 자기조절효능감 간의 관계. **교육심리연구**, 26(2), 543-562.
- 김은진(2015). 청소년기 부모애착, 자아존중감, 분노, 스트레스 관계에 대한 종단연구. **한국청소년연구**, 26(4), 239-266.
- 김진숙, 조성우, 임영아(2013). 학교폭력피해, 우울, 학업스트레스 간 인과관계 및 탄력성의 조절효과 분석. **학교사회복지**, 26, 241-268.
- 김현순(2014). 청소년의 학업 스트레스와 우울 간의 관계에서 자아 존중감의 종단매개효과 검증. **청소년학연구**, 21(3), 409-437.
- 모상현(2010). 청소년 학업스트레스 유발변인에 대한 조절효과 분석: 자아존중감과 의사결정 자유허성을 중심으로. **미래청소년학회지**, 7, 49-66.
- 박병기, 박선미(2012). 학업스트레스 척도의 개발 및 타당화. **교육심리연구**, 26(2), 563-585.
- 박현선, 김정은, 박지명(2014). 부모 유대감 변화가 청소년기 학업 스트레스 변화양상에 미치는 영향: 지도감독의 조절효과를 중심으로. **청소년학연구**, 21(9), 123-145.
- 배은숙, 강혜승, 이하나(2020). 인문계 고등학생의 학업 스트레스와 수면의 질 관계에서 학업적 자기효능감의 매개효과. **한국간호교육학회지**, 26(3), 281-289.
- 변상민, 신중휘, 양준혁(2018). 사교육 참여 여부 및 시간이 중학생의 학업스트레스에 미치는 영향. **아시아교육연구**, 19(4), 913-944.

- 백수진(2021). 종단자료를 활용한 학년별 학업 스트레스 변화 및 유형별 학생 특성. 석사학위논문, 서울대학교.
- 양애경, 조호제(2009). 중·고등학생의 스트레스 수준에 따른 학업성취도의 차이분석. **학습자중심교과교육연구**, 9(1), 341-358.
- 염유식, 성기호(2021). **2021년도 한국 어린이·청소년 행복지수 국제비교연구 조사결과 보고서**. 연세대학교 사회발전연구소.
- 오미향, 천성문(1994). 청소년의 학업 스트레스요인 및 증상 분석과 그 감소를 위한 명상훈련의 효과. **인간이해**, 15, 63-95
- 오정희, 선혜연(2013). 초등학생과 중학생의 학업 스트레스 관련 변인 연구: 성별 및 학교급, 지각된 부모의 학업성취압력과 학업적 자기효능감 중심으로. **상담학연구**, 14(3), 1981-1994.
- 원경림, 이희종(2019). 청소년기 학업스트레스가 자살생각에 끼치는 영향에서 학교유대감, 우울 및 불안의 매개효과: 교사유대감을 중심으로. **청소년학연구**, 26(9), 79-104.
- 이소현, 도현심, 최미경, 구슬기(2010). 어머니의 양육신념이 아동의 주관적 안녕감에 영향을 미치는 경로 탐색: 아동의 사교육 경험 및 스트레스의 매개적 역할. **아동학회지**, 31(3), 255-272.
- 이유미, 박병기(2019). 경기지역 초기 청소년의 학업 스트레스와 자기효능감 및 학업성취의 종단적 관계 분석. **사고개발**, 15(2), 1-25.
- 이의빈, 김진원(2022). 부모의 성취압력이 아동의 삶의 만족도에 미치는 영향: 학업 스트레스의 매개효과를 중심으로. **청소년문화포럼**, 69, 129-158.
- 정혜경, 이용상, 김인숙(2022). SEMtree를 활용한 우리나라 청소년의 창의성 성장 모형 분석 사례 연구. **교육평가연구**, 35(4), 787-812.
- 조영진, 노혜림, 류지훈(2022). ECLS-K: 2011 자료에서 SEMtree와 SEMforest의 적용. **교육평가연구**, 35(2), 299-326.
- 조영진, 노혜림, 류지훈(2023). 종단자료 분석을 위한 모형 기반 재귀적 분할 접근방식의 확장. **교육학연구**, 61(1), 263-292.
- 조운주(2010). 청소년 초기 스트레스의 종단적 변화 양상과 관련변인에 관한 연구: 잠재성장모형 분석. **인간발달연구**, 17(3), 17-35.
- 조은서(2019). 초기 청소년의 학업적 자기효능감, 학업스트레스, 우울 간의 종단적 관계. 박사학위논문, 경북대학교.
- 조은서, 김은영(2018). 초등학생의 학업스트레스 척도 개발 및 공·사립 간, 성별 간, 학년 간 비교 분석. **한국상담학회 2018년도 연차학술대회 논문집**.
- 하진의(2015). 중학생의 학업스트레스가 자살생각에 미치는 영향: 부모애착 및 우울의 매개효과. **정서·행동장애연구**, 31(1), 115-134.

- 황은지(2015). **고등학생이 지각한 부모의 학업성취압력이 학업스트레스에 미치는 영향**. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Alhadabi, A. (2022). Latent Heterogeneity in High School Academic Growth: A Comparison of the Performance of Growth Mixture Model, Structural Equation Modeling Tree, and Forest. *Journal of Educational and Psychological Studies*, 16(4), 355–372.
- Ang, R. P., & Huan, V. S. (2006). Relationship between academic stress and suicidal ideation: Testing for depression as a mediator using multiple regression. *Child psychiatry and human development*, 37, 133–143.
- Arnold, M., Voelkle, M. C., & Brandmaier, A. M. (2021). Score-guided structural equation model trees. *Frontiers in psychology*, 11, 564403.
- Asparouhov, T., & Muthén, B. (2014). Auxiliary variables in mixture modeling: Three-step approaches using Mplus. *Structural equation modeling: A multidisciplinary Journal*, 21(3), 329–341.
- Boker, S., Neale, M., Maes, H., Wilde, M., Spiegel, M., Brick, T., ... & Fox, J. (2011). OpenMx: an open source extended structural equation modeling framework. *Psychometrika*, 76, 306–317.
- Brandmaier, A. M., von Oertzen, T., McArdle, J. J., & Lindenberger, U. (2013). Structural equation model trees. *Psychological methods*, 18(1), 71–86.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1–55.
- Jacobucci, R., Grimm, K. J., & McArdle, J. J. (2017). A comparison of methods for uncovering sample heterogeneity: Structural equation model trees and finite mixture models. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 24(2), 270–282.
- Jung, T., & Wickrama, K. A. (2008). An introduction to latent class growth analysis and growth mixture modeling. *Social and personality psychology compass*, 2(1), 302–317.
- Muthén, B. (2004). Latent variable analysis. *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences*, 345(368), 106–109.
- Muthén, B., & Asparouhov, T. (2015). Growth mixture modeling with non-normal distributions. *Statistics in medicine*, 34(6), 1041–1058.
- Muthén, B., & Muthén, L. K. (2000). Integrating person-centered and variable-centered analyses: Growth mixture modeling with latent trajectory classes. *Alcoholism: Clinical and experimental research*, 24(6), 882–891.

- Schmeelk-Cone, K. H., & Zimmerman, M. A. (2003). A longitudinal analysis of stress in African American youth: Predictors and outcomes of stress trajectories. *Journal of Youth and adolescence*, 32(6), 419-430.
- Yan, Y. W., Lin, R. M., Su, Y. K., & Liu, M. Y. (2018). The relationship between adolescent academic stress and sleep quality: A multiple mediation model. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 46(1), 63-77.
- Stekhoven, D. J., & Stekhoven, M. D. J. (2013). Package ‘missForest’. *R package version*, 1, 21.
- Vermunt, J. K. (2010). Latent class modeling with covariates: Two improved three-step approaches. *Political analysis*, 18(4), 450-469.
- Wang, M., & Bodner, T. E. (2007). Growth mixture modeling: Identifying and predicting unobserved subpopulations with longitudinal data. *Organizational Research Methods*, 10(4), 635-656.
- Wilks, S. E. (2008). Resilience amid academic stress: The moderating impact of social support among social work students. *Advances in social work*, 9(2), 106-125.
- Wickrama, K., Lee, T. K., O’Neal, C. W., & Lorenz, F. (2021). Higher-order growth curves and mixture modeling with Mplus: A practical guide. Routledge.
- Ye, L., Posada, A., & Liu, Y. (2018). The moderating effects of gender on the relationship between academic stress and academic self-efficacy. *International Journal of Stress Management*, 25(S1), 56.

* 논문접수 2023년 11월 3일 / 1차 심사 2023년 11월 30일 / 게재승인 2023년 12월 14일

* 백수진: 서울대학교 교육학과에서 석사학위를 취득하였으며, 동대학원에서 박사과정 중이다. 주요 관심 분야는 종단자료 분석, 혼합모형, 머신러닝, 프로세스 데이터 분석 등이다.

* E-mail: bsj104@snu.ac.kr

* 박현정: 서울대학교 교육학과를 졸업하고 동대학원에서 석사학위를 취득하였으며 University of Minnesota에서 교육측정 및 통계 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 서울대학교 교육학과(교육측정평가 전공) 재직 중이며, 주요 관심분야는 국제비교분석, 종단자료의 분석, 교육 빅데이터 분석 등이다.

* E-mail: hjp@snu.ac.kr

* 신중휘: 서울대학교 교육학과를 졸업하고, 동대학원에서 석사학위를 취득하였으며, 동대학원에서 박사과정을 수료하였다. 주요 관심 분야는 구조방정식 모형, 인과추론, 머신러닝 등이다.

* E-mail: tswndngnl@snu.ac.kr

Abstract

Analysis of longitudinal change patterns of academic stress and their predictors during adolescence: Focusing on comparison of growth mixture model and SEM Tree

Baeg, Sujin*

Park, Hyun-Jeong**

Shin, Junghwi***

Korean students are well known for their excellent academic achievements internationally. However, it is repeatedly pointed out that Korean students have high academic stress due to the socio-cultural environment that emphasizes academic achievement. Although many previous studies have pointed out that academic stress may vary depending on individual and environmental characteristics, studies with the perspective of types of longitudinal changes in academic stress are relatively limited. Accordingly, this study classified longitudinal changes in adolescent academic stress and analyzed variables that predict it. To this end, the growth mixture model and SEM Tree were applied using data from the 4th to 8th years of the Gyeonggi Education Panel Study (GEPS). As a result of the analysis, four types of change groups were derived for both the growth mixture model and the SEM Tree, but the specific aspects of the longitudinal changes of the classified groups were different. The predictors of the growth mixture model-based change type group were depression, academic achievement pressure, academic self-efficacy, private education participation time, and academic achievement. In contrast, the predictors of the SEM Tree-based change type group were academic achievement pressure and academic achievement. The analysis results of the two analysis techniques were compared to derive implications and suggest directions for subsequent research.

Key words: Academic Stress, Growth Mixture Model, SEM Tree, GEPS

* First author, Seoul National University

** Professor, Seoul National University

*** Corresponding author, Ph.D. candidate, Seoul National University