The Mathematical Education. Vol. 61, No. 2, 359-373
http://doi.org/10.7468/mathedu.2022.61.2.359

Print ISSN 1225-1380
Online ISSN 2287-9633

Research Article

A study on longitudinal relationship with academic stress, math self-efficacy, and math class engagement : Using auto regressive cross-lagged model

Song, Hyo seob[1] · **Jung, Hee sun**[2*]

[1]Graduate student, Sungkyunkwan University

[2]Professor, Sungkyunkwan University

*Corresponding Author: Jung, Hee sun (hsun90@skku.edu)

ABSTRACT

This study aims to examine the differences in the longitudinal relationship between academic stress, mathematics self-efficacy, and engagement in mathematics class according to the math achievement level. According to the results, academic stress, math self-efficacy, and math class engagement were stable over time for the high and low groups. Also, In the high group, math self-efficacy had a negative longitudinal mediation effect in the influence of academic stress to math class engagement. Whereas, in the low group math class engagement had a positive longitudinal mediation effect in the influence of academic stress to math self-efficacy. This means that the academic stress affects differently according to the math achievement level, and mathematics teachers should reflect these results in their teaching/learning strategies so that students can increase their mathematics self-efficacy along with their engagement in mathematics classes.

Key words: academic stress, math self-efficacy, math class engagement, auto regressive cross-lagged model, multi-group analysis

학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여에 관한 종단연구 : 자기회귀교차지연모형을 적용하여

송효섭[1] · **정희선**[2*]

[1]성균관대학교 대학원 학생, [2]성균관대학교 교수

*교신저자: 정희선 (hsun90@skku.edu)

초록

본 연구는 경기교육종단연구(GEPS)의 2015년(중1)부터 2017년(중3)까지의 자료를 자기회귀교차지연모형에 적용하여 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 종단적 관계와 성취수준에 따른 차이를 검증하였다. 연구결과, 성취 상·하위집단 모두 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여가 시간의 경과에 따라 안정적인 것으로 나타났다. 그리고 상위집단은 학업스트레스가 수학자기효능감을 매개하여 수학수업참여에 부적 영향을 미치는 반면, 하위집단은 학업스트레스가 수학수업참여를 매개하여 수학자기효능감에 정적인 영향을 미쳤다. 이는 학업스트레스가 학습자의 성취수준에 따라 차별적으로 작용하고 있음을 의미하는 것으로, 수학교사는 이와 같은 특성을 교수·학습전략에 반영하여 학생들의 수학자기효능감 향상 및 수학수업참여에 도움을 주어야 할 것이다.

주요어: 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여, 자기회귀교차지연모형, 다집단 분석, 경기교육종단연구(GEPS)

Received April 11, 2022 **Revised** May 04, 2022 **Accepted** May 25, 2022

2000 Mathematics Subject Classification : 97C70

Copyright © 2022 The Korean Society of Mathematical Education.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http: //creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

통계청이 발표한 '2021 청소년 통계'에 따르면 13 ~ 18세 청소년이 고민하는 문제로 공부(46.5%)와 외모(12.5%), 직업(12.2%), 건강(7.7%)을 꼽았으며(Statistics korea, 2021), 한국 사회의 청소년들은 입시위주의 교육환경에서 비롯되는 과도한 경쟁의식, 학업실패에 대한 두려움, 그리고 학업성취와 부모의 기대로 인한 부담과 불안감을 느끼며 학업에 대한 높은 스트레스 지각하고 있는 것이 현실이다(Kim et al., 2012). 이와 같은 학업스트레스는 단순히 개인의 심리문제로 그치지 않고 비행, 우울, 자살, 자신감 감소, 학교적응 및 대인관계 능력 저하와 같은 문제를 야기하며(Moon, 2006; Hwang, 2008), 결과적으로 학생들의 학업발달과 학업성취를 방해하는 요소로 작용하게 된다(Koo & Kim, 2014).

수학교과는 다른 교과에 비추어 수학 불안(math anxiety) 또는 수학 공포증(math phobia)이란 용어가 생겨날 만큼, 수학 학업성취도에는 수학적 능력뿐 아니라 다양한 정신적, 심리적 조건을 수반한다(Hwang & Lew, 2018). 특히 우리나라의 과도한 입시경쟁의 교육현실에서 수학교과는 입학사정과 대입 당락에 있어 결정적 영향을 미치는 것으로 인식되어, 학생들에게 의무감과 부담, 그리고 정신적 긴장 등의 어려움을 주고 있다(Kim, 2014). 또한 우리나라 학생들의 수학교과에 대한 정의적 태도의 특징은 국제학업성취도평가 결과에서도 찾아볼 수 있다. 한국교육과정평가원이 분석한 TIMSS 2019 결과에 따르면 우리나라 학생들은 수학교과에서 낮은 정의적 태도를 보이고 있으며, 이러한 낮은 정의적 태도는 높은 인지적 성취를 보이는 국가들의 공통적인 특징으로 나타났다(Korea Institute for Curriculum and Evaluation, 2021).

청소년기의 학업스트레스는 학업적 자기효능감과 학습동기를 저해하는 요인으로(Lee & Bak, 2019; Kim & Cho, 2014, Kim, 2014), 여러 선행연구에서 학업스트레스는 학업성취에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며(Lee & Bak, 2019; Koo & Kim, 2014; Cho, 2013; Jung, 2010), 같은 맥락에서 시험불안 역시 학습자의 자기효능감 및 학업성취에 부적 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Jeon & Chung, 2015). 그러나 학생이 학업에 대하여 스트레스를 받는다는 것 자체는 오히려 학업성취에 대한 목표를 가지고 있음을 나타내는 것으로써, 학업에 대한 스트레스는 상황에 따라 해석이 다를 수 있기 때문에 학업스트레스를 단순히 학업 능력을 저해하는 요인으로 보는 것은 적절하지 않다고 할 수 있다(Kim et al., 2012). 최근 국내·외 연구에서 학업스트레스가 학습자의 동기부여에 긍정적 영향을 미치는 것으로 확인되었으며(Struthers et al., 2000), 학습자의 문제인식과 수행능력을 증가시킬 뿐 아니라, 적절한 스트레스 대처방식과 전략의 사용에 따라 성장 촉진의 요인이 되기도 하였다(Lee & Lee, 2002; Kim & Ryu, 2003; Rho et al., 2007; Ramaprabou & Dash, 2018). 이처럼 학업스트레스와 관련한 최근의 연구들은 학습자의 정의적 태도 및 성취에 미치는 영향에 있어 다양한 연구결과를 제시하고 있으며, 학업 스트레스는 학습자의 학업능력과 같은 개인적 특성에 따라 차별적인 영향을 미친다고 예측된다.

한편, 학교 수업을 통해 이루어지는 교수·학습과정에서 필요한 지식을 습득하고 학업성과를 거두기 위해서는 학습자의 능동적인 수업참여가 필수적이며(Yu, 2015), 수업참여는 학업성취를 예측하는 결정적 변인으로, 성공적인 학교생활을 위한 핵심적인 요소라 할 수 있다(Fredricks et al., 2004; Patrick et al., 2007). 하지만 기존의 선행연구에서는 학업스트레스와 학업성취와의 관계에 대하여 여러 차례 보고 하였지만, 학습자의 수업참여와 학업스트레스와의 관계에 대한 연구는 미흡하며, 따라서 성취수준과 같은 학습자의 개인적 특성에 따라 학업스트레스가 정의적 태도 및 수업참여에 미치는 효과의 차이를 알아보는 연구가 필요하다. 또한 수학교과에서 학업스트레스와 관련한 연구가 부족한 실정이며, 일반적으로 학업스트레스와 관련한 선행연구들은 동일 시점의 자료를 이용하여 학업스트레스와 학습자의 정의적 성취 및 인지적 성취와의 인과관계를 도출하려 했다는 점에서 경험적인 검증에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 중학교 1학년 시점부터 중학교 3학년 시점까지의 종단자료를 자기회귀교차지연모형에 적용하여 학업스트레스와 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간의 경과에 따른 안정성과 변인들 간의 상호 인과관계, 그리고 성취수준에 따른 차이를 알아보고자 한다.

이론적 배경

학업스트레스(Academic stress: AS)

스트레스(Stress)란 라틴어의 ‘stringere’, ‘잡아끌다’ 에서 유래되었으며, 14세기부터 사용되기 시작하였다(Ross, 2020). Folkman과 Lazarus (1984)은 스트레스를 ‘개인에 의하여 개인자원에 부담을 주거나 그 한계를 초월하는 것이며, 개인의 안녕을 위협하게 하는 것으로 평가되는 인간과 환경과의 특정한 관계’ 라고 정의하였다. 특히, 학업스트레스는 공부, 시험, 성적, 수업 등과 같은 학업상황에서 자신의 기대와의 불일치로 인해 유발되는 부적응 심리상태로, 학업으로 인한 정신적 부담, 긴장, 근심, 우울, 초조함, 답답함, 불안감 등의 개인의 불편한 심리 상태라 정의할 수 있다(Kim, 2015). 스트레스는 개인적 특성과 환경에 따라 발생요인이 다양하며(Jo & Lee; 2016), 학생들에게 있어서 공부나 성적과 같은 학업성취와 관련한 스트레스가 차지하는 비중이 높다(Park & Kim, 2008). 따라서 본 연구에서는 학업스트레스를 학업상황에서 성적과 관련하여 경험하는 개인 내부의 스트레스로 정의하여 분석하였다.

수학자기효능감(Math self-efficacy: MSE)

Bandura (1997)는 자기효능감을 ‘특정한 과업을 자신이 성공적으로 해낼 수 있다는 스스로의 능력에 대한 판단과 자신감, 그리고 행동 변화를 관할하는 인지체계’ 라고 정의하였다. 자기효능감은 과제 특수적이기 때문에 많은 연구자들은 교육과정과 입학사정에 있어 중요한 역할을 하는 수학교과의 자기효능감을 다양한 방법으로 연구하여 왔다. Hackett과 Betz (1989)는 수학자기효능감에 대해 ‘특정한 수학 과제나 문제를 성공적으로 수행할 것이라는 자신의 능력에 대한 상황적, 구체적 판단’ 이라 정의하였으며, 특정 수학 문제를 풀 가능성에 대한 판단(수학 문제 자기효능감), 수학 관련 과정에 성공할 가능성에 대한 판단(수학 관련 교과목 자기효능감), 그리고 수학 관련 과제를 수행할 가능성에 대한 판단(수학 과제 자기효능감) 이라는 세 개의 하위 영역으로 구분하였다. 그리고 국내에서는 Lee (2012)가 수학자기효능감을 ‘수학 과목이나 과제에 대해 개인이 지각하는 자신의 능력에 대한 효능감과 이후의 성공적 수행에 대한 신념’으로 정의하였다.

수학수업참여(Math class engagement: MCE)

참여도(engagement)는 많은 연구에서 성취도, 만족도와 더불어 처치(treatment)의 결과를 확인하기 위한 변인으로 사용되는 경우가 많다(Cha et al., 2010). 수업참여는 학습참여, 학습태도, 수업몰입, 수업태도 등과 같이 여러 용어로 혼용하여 사용되고 있다(Park, 2020). 수업참여란 행동적 참여, 정서적 참여, 인지적 참여라는 세 가지 요인으로 구성된 개념으로 생각할 수 있다. 행동적 참여는 학생들이 수업활동 중에 보이는 적극성, 노력, 주의집중과 같은 실질적인 참여 행위를 의미하고, 정서적 참여는 학습자의 흥미나 즐거움 및 만족감과 같은 감정과 관련된 부분을 뜻하며, 인지적 참여는 자기조절학습 또는 학습전략의 사용 및 자기통제 등을 가리킨다(Fredricks et al., 2004). 따라서 수업참여란 수업 중 이루어지는 학업 활동과 관련해 학습자가 보이는 정의적, 인지적, 행동적 반응 및 노력과 상호작용 등을 의미하며, 수업참여의 시점으로는 수업 중에만 국한하지 않고, 수업 전의 예습이나 수업 후의 복습까지 포함하는 것으로 볼 수 있다(Song & Park, 2020). 본 연구에서는 수학수업참여의 개념을 수학수업에서의 참여도 및 집중도와 같은 행동적 참여뿐 아니라, 수업 외 자발적으로 이루어지는 과제수행과 예습, 그리고 복습까지 포괄하는 개념으로 정의하여 분석하였다.

변인간의 관계에 대한 선행연구

Lee와 Bak (2019)의 연구에서는 학업스트레스의 초기값과 변화율이 자기효능감의 초기값과 변화율에 부적영향을 미쳤고, 자기효능감을 매개하여 학업성취도의 초기값과 변화율에도 부적 영향을 미쳤다. 또한 Kim과 Cho (2014)의 연구에서도 학업스트레스가 자기효능감에 부적 영향을 미쳐 학업스트레스의 증가는 자기효능감을 낮추는 중요한 요인임을 확인하였으며, Kim 외 (2012)의 연구에서는 학업스트레스가 상위집단 학생들의 자율동기에 부적영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 Jeon과 Chung (2015)의 연구에서는 시험불안이 학업적 자기효능감을 매개하여 학업성취에 부적인 영향을 미쳤다.

한편, Park과 Park (2018)의 연구에서는 '방과 후 수업' 참여가 학생들의 학습 피로도를 높여, 학업스트레스를 높게 하였으며, Park과 Byeon (2021) 연구에서도 사교육 참여가 학업스트레스를 높이는 것으로 나타났다. 하지만 Struthers 외 (2000)의 연구에서는 학업스트레스가 학습자의 동기부여에 긍정적인 영향을 미쳤으며, Ramaprabou와 Dash (2018)의 연구에서도 적당한 학업스트레스는 성취동기를 높이는 요인으로 작용하였다. 또한 Rho 외 (2007)의 연구에서는 스트레스에 대한 학습자의 적극적인 문제해결 방식은 학업적 자기효능감을 높이고 성공적인 학교생활 적응에 도움을 주었으며, Lee와 Lee (2002)의 연구에서는 시험불안이 높은 집단이라도 학습전략이 높은 집단은 자기효능감, 내적동기, 그리고 학업성적이 높다고 보고하였다.

수업참여와 관련한 Park (2020)의 연구에서는 학생들의 자기효능감이 높을수록 수업참여가 높았으며, Kim 외 (2018)의 연구에서도 국어, 영어, 수학 과목에서 학생의 자기효능감이 높을수록 수업 및 숙제태도와 학업성취도가 높았다. 또한 Lee (2004)의 고등학생을 대상으로 한 연구에 따르면 수학교과에서 자기효능감이 높은 집단의 경우 독립적이고 참여적인 학습양식을 보였지만, 자기효능감이 낮은 집단에서는 동료 및 교사에게 의존적이며, 회피적인 학습양식을 보였다.

연구문제

본 연구에서는 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간의 경과에 따른 안정성과 변인들 간의 상호 인과관계, 그리고 성취수준에 따른 차이를 알아보기 위하여 다음과 같이 연구문제 및 연구모형 Figure 1을 제시한다.

연구문제1. 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간 경과에 따른 안정성에 대해 성취집단 간 차이는 어떠한가?

연구문제2. 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 종단적 상호 인과관계에 대해 성취집단 간 차이는 어떠한가?

연구문제3. 학업스트레스와 수학수업참여에서 수학자기효능감의 종단적 매개효과와 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여의 종단적 매개효과에 대해 성취집단 간 차이는 어떠한가?

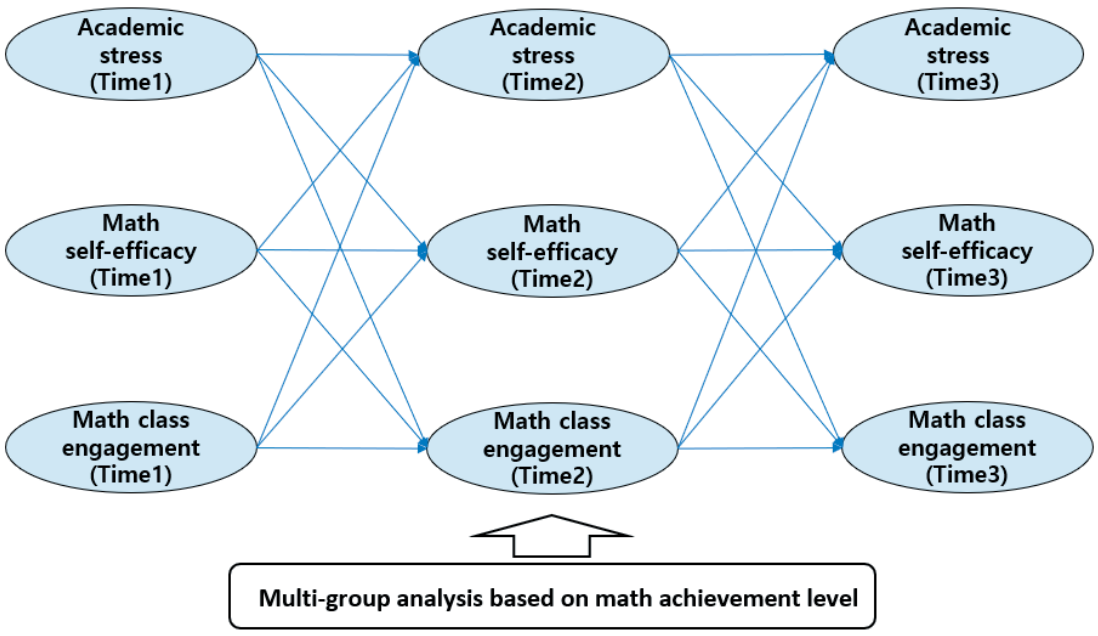

Figure 1. Research model.

연구방법

연구대상

본 연구는 2015년부터 2017년까지 경기도교육연구원이 수집한 「경기교육종단연구(GEPS)」의 중학교 1학년(4차)에서 중학교 3학년(6차) 학생들의 설문 데이터를 분석에 사용하였다. 경기교육종단연구(GEPS)는 2012년부터 경기도 학생들의 인지적, 정의적, 사회적 변화에 영향을 미치는 다양한 배경 변인들을 분석하고 경기교육 정책 수립과 학교교육의 효과를 분석하기 위하여 학생, 학부모, 교사, 학교장, 학교를 대상으로 설문조사와 함께 학생 학업성취도 검사를 실시하고 있으며, 학생 표본의 추출은 혁신학교와 일반학교를 나누어 층화 2단계 집락 추출을 실시하여 표집 하였다(Kim et al, 2018). 총 분석 대상 학생 수는 5,383명으로 남학생 2,727명(50.7%), 여학생 2,656명(49.3%) 이다.

측정도구

학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여

본 연구에서는 학습자가 지각하는 스트레스 중 학업 성적과 같이 학업 성취와 관련하여 발생하는 스트레스가 높은 만큼(Park & Kim, 2008), 학업스트레스를 학업 상황에서 성적과 관련하여 겪는 개인 내부의 스트레스로 정의하여, 학업스트레스에 관한 3문항을 사용하였다. 그리고 학습자의 수학자기효능감에 관한 5문항을 사용하였으며, 수학수업에서 학습자의 행동적 참여뿐 아니라, 수업 외 자발적으로 이루어지는 참여까지 포괄하는 개념으로 수업참여를 정의하여(Song & Park, 2020), 수학수업의 집중도, 참여도, 과제, 예습, 복습에 관한 5문항을 사용하였다. 각 문항들은 '전혀 그렇지 않다(1점) ~ 매우 그렇다(5점)'의 5점 리커트식 척도를 사용하였다. 4차년(T1)에서 6차년(T3)까지 각 시점별 학업스트레스의 문항 신뢰도(Cronbach's alpha)는 0.778, 0.761, 0.743이며, 수학자기효능감의 문항 신뢰도는 0.947, 0.947, 0.952, 그리고 수학수업참여의 문항 신뢰도는 0.872, 0.878, 0.890로 양호하게 나타났다. 측정에 사용된 문항은 Table 1과 같다.

Table 1. Question.

Variable	Question (5-point Likert Scale)
Academic stress (AS)	Stress1. I react sensitively when someone talks about my grades.
	Stress2. I am frustrated because my grades did not improve as much as I studied.
	Stress3. I feel burdened to have my abilities evaluated by scores.
Math self-efficacy (MSE)	Efficacy1. (Math) I am confident that I can understand even the difficult content of textbooks.
	Efficacy2. (Math) I am confident that I can understand the teacher's class even if it is complex.
	Efficacy3. (Math) I am confident that I will do well on the assignments given to me at school.
	Efficacy4. (Math) I am confident that I will do well on the exam.
	Efficacy5. (Math) I am confident that I will use what I have learned in class skillfully.
Math class engagement (MCE)	Concentration. (Math) I concentrate on class.
	Engagement. (Math) I actively engagement in class.
	Homework. (Math) I do my assignments on time.
	Preview. (Math) I study what I will learn in class in advance.
	Review. (Math) I review what I have learned in class.

수학학업성취도

경기교육종단연구(GEPS)의 2017년 조사에서는 중학교 3학년 1학기 교육과정의 내용을 선다형 20문항으로 출제하여 수학 학업성취수준을 측정하였다. 본 연구에서는 중학교 3학년 시점(T3)의 수학 학업성취도 평가 수직척도점수를 기준으로 평균초과의 성취수준 학생들을 '성취상위집단', 평균이하의 성취수준 학생들을 '성취하위집단'으로 구분하여 분석하였다. 집단의 구성은 Table 2과 같다.

Table 2. Composition of high- and low-achievement group.

Group	Gender	Number of Cases	Ratio (%)
High-achievement group (N=2,658, 49.4%)	Male	1,364	51.3
	Female	1,294	48.7
Low-achievement group (N=2,725, 50.6%)	Male	1,363	50.0
	Female	1,362	50.0
Total		5,383	

분석방법

첫째, 연구대상의 인구통계학적 특성 및 측정도구의 신뢰도(Cronbach's alpha)를 확인하였다. 그리고 측정변인들의 평균과 표준편차를 산출한 후 측정변인들 간 관련성을 알아보기 위해 상관분석을 실시하였다. 분석 문항 중 수학수업참여의 과제, 예습, 복습의 경우 수업 외 자발적 참여를 의미하는 개념으로 3문항의 평균값으로 문항묶음(Item parceling)하여 '과제예습복습' 이라는 하나의 변인으로 분석하였다.

둘째, 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간 경과에 따른 안정성과, 종단적 상호 인과관계를 알아보기 위하여 자기회귀교차지연모형(Auto regressive cross-lagged model: ARCL)을 설정하여 검증하였다. 자기회귀교차지연모형 분석을 위해서는 시간에 따른 측정동일성 및 경로동일성, 그리고 오차공분산동일성이 확립되어야 한다. 이와 같은 동일성 검증은 한 번에 이루어지는 것이 아니라, 측정동일성, 경로동일성, 오차공분산동일성 순으로 각 가정이 만족된 모형의 적합도 비교를 통해 이루어진다(Kim et al., 2009). 모형의 적합도 비교를 위해서 적합도 지수 TLI, CFI, RMSEA를 이용하였다. 적합도 지수의 차이가 TLI, CFI는 0.01, RMSEA는 0.015를 초과하지 않을 경우 모형 간 동일성이 성립되었다고 본다(Cheung & Rensvold, 2002; Chen, 2007). 그리고 구조방정식 추정 방법으로는 완전정보 최대우도법(Full Information Maximum Likehood: FIML)을 사용하였다. FIML 방법은 결측치가 있는 자료라도 Listwise 또는 Pairwise와 같은 전통적인 방법을 이용하는 것보다 정확하게 미지수를 추정한다(Arbuckle et al., 1996).

셋째, 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 종단적 관계에서 성취수준에 따른 집단 간 차이를 알아보기 위해 다집단 분석을 실시하였다. 집단의 구성은 중학교 3학년 시점의 수학 학업성취도 평가의 수직척도점수를 기준으로 성취 상·하위집단으로 구분하였다. 자기회귀경로와 교차지연경로에 동일성 제약을 가해 성취집단 간 구조 불변성 검증(test of the structural model invariance across the groups)을 실시한 후, 각 개별 경로에 동일성 제약을 가해 χ^2차이 검정으로 유의성을 확인하였다.

넷째, 학업스트레스와 수학수업참여에서 수학자기효능감의 종단 매개효과와 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여의 종단 매개효과를 검증하기 위해 1,000회 복원추출을 부트스트랩핑(bootstrapping) 방법을 통해 95% 신뢰구간을 산출하여 유의성 여부를 확인하였다.

연구문제의 검증을 위해 R 프로그램(Version 4.0.2)의 통계 패키지 lavaan을 사용하였다.

연구결과

기술통계 및 상관분석

4차년(T1)부터 6차년(T3)까지의 학업스트레스, 수학자기효능감, 그리고 수학수업참여 측정변인들의 기술통계 및 상관분석 결과는 Table 3과 같다. 성취 상위집단의 경우 학업스트레스와 수학자기효능감이 -0.01에서 -0.18 정도의 부적상관을 보였으며, 하위집단의 경우 학업스트레스와 수학수업참여가 0.01에서 0.15 정도의 정적상관을 보였다. 그리고 성취 상·하위집단 모두 수학자기효능감과 수학수업참여는 정적상관을 보였다. 또한 측정변인들의 평균에 있어서 학업스트레스는 상·하위집단 간 큰 차이를 보이지 않았으나, 수학자기효능감과 수학수업참여는 상위집단이 하위집단에 비해 높게 나타났다.

Table 3. Descriptive statistics and correlation coefficient.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
T1	1		0.56**	0.48**	-0.05*	-0.03	-0.01	-0.08**	-0.05**	-0.02	-0.02	0.03	0.42**	0.29**	0.25**	-0.04*	-0.05*	-0.03	-0.07**	-0.05*	-0.02	-0.04*	0.02	0.37**	0.23**	0.21**	-0.05**	-0.03	-0.04	-0.09**	-0.05**	-0.03	-0.04*	0.01
	2	0.61**		0.52**	-0.12**	-0.12**	-0.08**	-0.15**	-0.13**	-0.08**	-0.09**	-0.04*	0.32**	0.42**	0.30**	-0.12**	-0.13**	-0.09**	-0.15**	-0.12**	-0.07**	-0.08**	-0.02	0.25**	0.37**	0.23**	-0.11**	-0.10**	-0.09**	-0.12**	-0.11**	-0.04*	-0.06**	-0.02
	3	0.51**	0.56**		-0.09**	-0.08**	-0.04*	-0.15**	-0.10**	-0.06**	-0.06**	-0.04*	0.27**	0.29**	0.39**	-0.08**	-0.09**	-0.06**	-0.12**	-0.10**	-0.04*	-0.04*	-0.04*	0.23**	0.26**	0.35**	-0.07**	-0.08**	-0.06**	-0.12**	-0.09**	-0.06**	-0.07**	-0.02
	4	-0.01	-0.01	-0.01		0.89**	0.70**	0.73**	0.78**	0.47**	0.48**	0.47**	-0.01	-0.06**	-0.06**	0.47**	0.47**	0.37**	0.42**	0.41**	0.25**	0.28**	0.29**	0.01	-0.10**	-0.07**	0.42**	0.42**	0.35**	0.38**	0.41**	0.25**	0.24**	0.26**
	5	-0.02	-0.01	-0.01	0.90**		0.71**	0.73**	0.79**	0.46**	0.48**	0.46**	-0.01	-0.07**	-0.06**	0.45**	0.46**	0.36**	0.40**	0.41**	0.25**	0.28**	0.28**	0.00	-0.10**	-0.08**	0.41**	0.41**	0.34**	0.37**	0.40**	0.24**	0.23**	0.23**
	6	0.02	0.05**	0.03	0.72**	0.73**		0.62**	0.69**	0.48**	0.48**	0.50**	0.00	-0.06**	-0.02	0.35**	0.36**	0.39**	0.31**	0.34**	0.26**	0.27**	0.32**	0.02	-0.09**	-0.05*	0.34**	0.34**	0.37**	0.29**	0.33**	0.27**	0.24**	0.28**
	7	-0.04*	-0.06**	-0.05**	0.78**	0.79**	0.68**		0.78**	0.42**	0.44**	0.45**	-0.04	-0.11**	-0.10**	0.45**	0.45**	0.36**	0.46**	0.44**	0.24**	0.28**	0.28**	-0.02	-0.13**	-0.12**	0.40**	0.40**	0.33**	0.42**	0.42**	0.22**	0.25**	0.23**
	8	-0.01	-0.01	-0.01	0.80**	0.82**	0.74**	0.81**		0.45**	0.48**	0.49**	-0.02	-0.07**	-0.06**	0.45**	0.45**	0.37**	0.41**	0.43**	0.26**	0.30**	0.32**	0.00	-0.11**	-0.07**	0.41**	0.39**	0.34**	0.37**	0.42**	0.24**	0.26**	0.27**
	9	0.02	0.05**	0.04*	0.50**	0.50**	0.55**	0.47**	0.50**		0.76**	0.56**	-0.01	-0.07**	-0.07**	0.29**	0.29**	0.29**	0.26**	0.27**	0.30**	0.29**	0.29**	-0.01	-0.07**	-0.08**	0.27**	0.26**	0.29**	0.23**	0.26**	0.30**	0.29**	0.24**
	10	0.02	0.04	0.02	0.51**	0.51**	0.54**	0.47**	0.51**	0.83**		0.57**	-0.02	-0.06**	-0.06**	0.31**	0.31**	0.30**	0.30**	0.30**	0.30**	0.35**	0.29**	-0.01	-0.07**	-0.07**	0.31**	0.30**	0.32**	0.27**	0.31**	0.30**	0.33**	0.27**
	11	0.08**	0.10**	0.06**	0.53**	0.53**	0.56**	0.50**	0.54**	0.64**	0.64**		0.02	-0.03	-0.04	0.31**	0.31**	0.33**	0.30**	0.32**	0.24**	0.28**	0.47**	0.03	-0.05**	-0.04*	0.28**	0.28**	0.31**	0.26**	0.30**	0.27**	0.26**	0.38**
T2	12	0.36**	0.25**	0.23**	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.03		0.54**	0.44**	-0.08**	-0.07**	-0.07**	-0.11**	-0.07**	-0.04*	-0.06**	-0.02	0.47**	0.33**	0.26**	-0.05**	-0.05**	-0.05**	-0.10**	-0.08**	-0.03	-0.04*	0.01
	13	0.25**	0.35**	0.22**	0.02	0.02	0.03	-0.03	-0.01	0.05**	0.05**	0.07**	0.57**		0.51**	-0.12**	-0.12**	-0.09**	-0.16**	-0.10**	-0.04*	-0.06**	-0.02	0.32**	0.47**	0.29**	-0.09**	-0.09**	-0.07**	-0.14**	-0.11**	-0.03	-0.04*	0.00
	14	0.24**	0.28**	0.35**	-0.02	-0.02	0.02	-0.06**	-0.04*	0.02	0.03	0.02	0.49**	0.56**		-0.11**	-0.13**	-0.10**	-0.17**	-0.11**	-0.06**	-0.07**	-0.08**	0.29**	0.33**	0.45**	-0.09**	-0.10**	-0.07**	-0.14**	-0.12**	-0.04*	-0.05**	-0.01
	15	-0.02	0.00	0.00	0.40**	0.40**	0.33**	0.41**	0.40**	0.27**	0.28**	0.30**	-0.04	-0.04*	-0.09**		0.90**	0.72**	0.73**	0.76**	0.43**	0.47**	0.45**	-0.04*	-0.09**	-0.05**	0.51**	0.50**	0.42**	0.45**	0.47**	0.30**	0.29**	0.28**
	16	-0.02	-0.01	0.00	0.40**	0.41**	0.33**	0.41**	0.40**	0.27**	0.29**	0.30**	-0.03	-0.03	-0.08**	0.90**		0.71**	0.73**	0.78**	0.43**	0.47**	0.44**	-0.04	-0.10**	-0.08**	0.50**	0.49**	0.41**	0.45**	0.46**	0.29**	0.28**	0.29**
	17	-0.02	0.02	0.03	0.33**	0.34**	0.36**	0.31**	0.36**	0.29**	0.28**	0.31**	-0.03	0.01	-0.02	0.71**	0.72**		0.62**	0.69**	0.45**	0.48**	0.49**	-0.04*	-0.09**	-0.05*	0.43**	0.41**	0.47**	0.38**	0.40**	0.33**	0.31**	0.35**
	18	-0.03	-0.03	-0.04	0.35**	0.35**	0.29**	0.38**	0.37**	0.23**	0.24**	0.28**	-0.04*	-0.04	-0.09**	0.78**	0.79**	0.67**		0.76**	0.37**	0.42**	0.39**	-0.07**	-0.14**	-0.11**	0.44**	0.44**	0.36**	0.50**	0.45**	0.25**	0.27**	0.25**
	19	-0.02	0.01	0.00	0.37**	0.38**	0.33**	0.38**	0.41**	0.27**	0.28**	0.32**	-0.03	-0.02	-0.08**	0.78**	0.81**	0.72**	0.82**		0.41**	0.47**	0.46**	-0.04*	-0.09**	-0.07**	0.47**	0.47**	0.40**	0.45**	0.48**	0.30**	0.32**	0.30**
	20	0.02	0.06**	0.05*	0.28**	0.29**	0.30**	0.25**	0.28**	0.36**	0.34**	0.31**	0.03	0.08**	0.05**	0.47**	0.48**	0.52**	0.43**	0.49**		0.77**	0.53**	-0.03	-0.05*	-0.03	0.30**	0.30**	0.33**	0.26**	0.29**	0.43**	0.38**	0.29**
	21	0.01	0.06**	0.05*	0.30**	0.31**	0.30**	0.27**	0.30**	0.34**	0.35**	0.32**	0.01	0.08**	0.04	0.50**	0.51**	0.52**	0.47**	0.52**	0.82**		0.56**	-0.05*	-0.08**	-0.04*	0.34**	0.33**	0.35**	0.29**	0.33**	0.42**	0.45**	0.32**
	22	0.04	0.08**	0.06**	0.34**	0.35**	0.34**	0.33**	0.35**	0.33**	0.33**	0.44**	0.06**	0.10**	0.04*	0.52**	0.52**	0.55**	0.51**	0.55**	0.65**	0.69**		-0.01	-0.04*	-0.02	0.34**	0.33**	0.38**	0.30**	0.35**	0.37**	0.35**	0.49**
T3	23	0.32**	0.23**	0.21**	0.02	0.02	0.03	-0.01	0.01	0.00	0.01	0.05*	0.40**	0.26**	0.24**	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.04*	0.05**	0.09**		0.53**	0.45**	-0.07**	-0.06**	-0.06**	-0.12**	-0.08**	-0.04	-0.05**	0.03
	24	0.24**	0.33**	0.19**	0.03	0.03	0.05*	-0.02	0.03	0.05**	0.05**	0.08**	0.27**	0.44**	0.29**	0.00	0.00	0.05*	0.00	0.02	0.08**	0.08**	0.09**	0.53**		0.47**	-0.13**	-0.12**	-0.10**	-0.18**	-0.14**	-0.06**	-0.07**	0.00
	25	0.25**	0.26**	0.30**	0.02	0.03	0.06**	-0.02	0.03	0.05*	0.05*	0.07**	0.24**	0.29**	0.37**	-0.02	-0.01	0.07**	-0.02	-0.01	0.07**	0.06**	0.08**	0.48**	0.52**		-0.08**	-0.09**	-0.04*	-0.16**	-0.12**	-0.06**	-0.08**	-0.02
	26	-0.03	-0.02	-0.01	0.36**	0.37**	0.31**	0.38**	0.37**	0.26**	0.28**	0.27**	-0.01	-0.01	-0.04*	0.43**	0.45**	0.35**	0.41**	0.43**	0.30**	0.32**	0.36**	0.02	0.01	-0.05*		0.90**	0.71**	0.75**	0.79**	0.43**	0.45**	0.41**
	27	-0.04*	-0.03	-0.02	0.37**	0.39**	0.30**	0.38**	0.37**	0.27**	0.29**	0.28**	-0.01	-0.02	-0.05*	0.44**	0.46**	0.36**	0.42**	0.43**	0.30**	0.33**	0.35**	0.00	-0.01	-0.06**	0.91**		0.71**	0.75**	0.81**	0.43**	0.45**	0.42**
	28	-0.04*	0.00	0.01	0.29**	0.31**	0.33**	0.29**	0.31**	0.28**	0.29**	0.27**	0.01	0.01	0.00	0.34**	0.36**	0.38**	0.31**	0.35**	0.32**	0.34**	0.35**	0.02	0.06**	0.03	0.71**	0.73**		0.63**	0.69**	0.46**	0.45**	0.49**
	29	-0.03	-0.03	-0.04*	0.35**	0.36**	0.28**	0.37**	0.36**	0.25**	0.27**	0.27**	-0.02	-0.03	-0.07**	0.41**	0.42**	0.32**	0.42**	0.41**	0.26**	0.30**	0.34**	0.00	-0.03	-0.10**	0.79**	0.81**	0.68**		0.80**	0.38**	0.43**	0.38**
	30	-0.04*	-0.02	-0.03	0.36**	0.37**	0.30**	0.36**	0.36**	0.27**	0.28**	0.27**	-0.02	-0.02	-0.06**	0.41**	0.43**	0.34**	0.40**	0.43**	0.29**	0.32**	0.36**	0.00	-0.01	-0.06**	0.82**	0.83**	0.71**	0.84**		0.44**	0.47**	0.44**
	31	0.03	0.06**	0.04*	0.28**	0.30**	0.31**	0.26**	0.29**	0.35**	0.34**	0.30**	0.02	0.05*	0.02	0.30**	0.31**	0.33**	0.28**	0.30**	0.42**	0.37**	0.37**	0.06**	0.11**	0.06**	0.47**	0.47**	0.54**	0.45**	0.48**		0.78**	0.55**
	32	0.00	0.03	0.02	0.29**	0.31**	0.31**	0.28**	0.30**	0.34**	0.36**	0.32**	0.00	0.04	0.00	0.33**	0.35**	0.33**	0.32**	0.34**	0.42**	0.42**	0.40**	0.05**	0.10**	0.03	0.50**	0.51**	0.54**	0.49**	0.51**	0.85**		0.58**
	33	0.03	0.07**	0.05**	0.31**	0.32**	0.33**	0.30**	0.33**	0.32**	0.31**	0.41**	0.05**	0.07**	0.05**	0.35**	0.35**	0.37**	0.34**	0.36**	0.37**	0.36**	0.49**	0.12**	0.15**	0.08**	0.50**	0.51**	0.56**	0.50**	0.51**	0.69**	0.72**	
High	M	2.57	2.67	3.11	3.93	3.90	4.10	3.81	3.88	4.11	4.02	3.69	2.52	2.66	3.20	3.97	3.92	4.14	3.80	3.88	4.14	4.05	3.81	2.43	2.55	3.16	3.95	3.92	4.12	3.84	3.87	4.12	4.01	3.87
	SD	1.19	1.22	1.29	1.02	1.03	0.94	1.08	1.03	0.90	0.95	1.01	1.18	1.24	1.28	1.02	1.02	0.94	1.09	1.03	0.90	0.98	0.99	1.16	1.18	1.28	1.02	1.03	0.94	1.08	1.03	0.94	1.02	0.97
Low	M	2.52	2.73	3.03	3.29	3.25	3.49	3.13	3.25	3.57	3.48	3.08	2.48	2.76	3.11	3.20	3.16	3.42	3.07	3.19	3.54	3.41	3.15	2.42	2.69	3.05	3.11	3.08	3.36	3.02	3.08	3.50	3.37	3.14
	SD	1.17	1.18	1.28	1.12	1.12	1.10	1.15	1.10	1.05	1.08	1.08	1.18	1.21	1.30	1.12	1.13	1.09	1.16	1.12	1.10	1.13	1.11	1.12	1.18	1.29	1.14	1.12	1.10	1.14	1.12	1.16	1.18	1.16

1~3: T1 AS, 4~8: T1 MSE, 9~11: T1 MCE, 12~14: T2 AS, 15~19: T2 MSE, 20~22: T2 MCE, 23~25: T3 AS, 26~30: T3 MSE, 31~33: T3 MCE

Based on the diagonal line, the lower part is the correlation of the Low-achievement group (N=2,725), and the upper part is the correlation of the High-achievement group (N=2,658). * $P<.05$, ** $P<.01$

학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여에 관한 자기회귀교차지연모형 분석

본 연구에서는 자기회귀교차지연모형의 측정동일성, 경로동일성, 오차공분산동일성 검증을 위해 Table 4과 같이 16개의 경쟁모형을 설정하였다. 모형2부터 모형4까지는 시간에 따른 측정변수에 대한 해석이 응답자들에 의해 동일하게 이루어졌음을 확인하기 위하여 요인계수를 세 시점에 동일하게 제약을 가한 측정동일성 모형이며, 모형5에서 모형7까지는 시간에 따른 측정동일성이 성립된 경우, 각 변인의 자기회귀계수가 시간에 따라 동일한지 확인하기 위하여 자기회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형이다. 그리고 모형8부터 모형13까지는 각 변인 간 교차지연효과가 시간에 따라 동일한지 확인하여 위하여 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형이며, 마지막으로 모형14에서 모형16까지는 오차공분산동일성 검증을 위해 오차 공분산에 동일성 제약을 가한 모형이다. 16개의 모형에서 최적의 모형을 찾기 위하여 모형 간 적합도를 순차적으로 비교하였다.

Table 4. Auto regressive cross-lagged model.

Model		Description
Base Model	Model1	An unconstrained base model
Metric Invariance	Model2	A model equally constrained to factor loadings for AS of Model1 over time
	Model3	A model equally constrained to factor loadings for MSE of Model2 over time
	Model4	A model equally constrained to factor loadings for MCE of Model3 over time
Auto regressive Invariance	Model5	A model equally constrained to auto regressive coefficients for AS of Model4
	Model6	A model equally constrained to auto regressive coefficients for MSE of Model5
	Model7	A model equally constrained to auto regressive coefficients for MCE of Model6
Cross lagged Invariance	Model8	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(AS→MSE) for Model7
	Model9	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(AS→MCE) for Model8
	Model10	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(MSE→AS) for Model9
	Model11	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(MSE→MCE) for Model10
	Model12	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(MCE→AS) for Model11
	Model13	A model equally constrained to cross-lagged coefficients(MCE→MSE) for Model12
Error covariance Invariance	Model14	A model equally constrained to error covariance between AS and MSE for Model13
	Model15	A model equally constrained to error covariance between MSE and MCE for Model14
	Model16	A model equally constrained to error covariance between AS and MCE for Model15

16개의 모형을 검증한 결과, Table 5에서 보듯이 상·하위집단 모두 모형2, 모형3, 모형4의 적합도가 이전 단계 모형의 적합도와 비교하여 나빠지지 않았으므로 시간에 따른 측정동일성이 성립하는 것을 확인할 수 있다. 그리고 학업스트레스에 대한 자기회귀 계수에 동일성 제약을 가한 모형5의 적합도 지수가 모형4와 비교하여 나빠지지 않아 학업스트레스 자기회귀계수는 시간에 따라 동일한 것으로 나타났으며, 마찬가지로 모형6과 모형7의 적합도가 이전 단계 모형과 비교하여 나빠지지 않았으므로 수학자기효능감의 자기회귀계수와 수학수업참여의 자기회귀계수 역시 시간에 따라 동일한 것을 확인할 수 있었다. 또한 수학자기효능감에 대한 학업스트레스의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형8, 수학수업참여에 대한 학업스트레스의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형9, 학업스트레스에 대한 수학자기효능감의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형10, 수학수업참여에 대한 수학자기효능감의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형11, 학업스트레스에 대한 수학수업참여의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형12, 수학자기효능감에 대한 수학수업참여의 교차회귀계수에 동일성 제약을 가한 모형13의 적합도지수가 이전 단계 모형의 적합도와 비교하여 나빠지지 않았으므로 교차지연 회귀계수에 대한 동일성 제약이 성립하였다. 마지막으로 학업스트레스와 수학자기효능감 간의 오차공분산에 동일성 제약을 가한 모형14, 수학자기효능감과 수학수업참여 간의 오차공분산에 동일성 제약을 가한 모형15, 학업스트레스와 수학수업참여 간의 오차공분산에 동일성 제약을 가한 모형16의 적합도 역시 각 이전 단계의 모형의 적합도와 비교하여 나빠지지 않았으므로 오차공분산동일성이 성립되었다. 따라서 상·하위집단 모두 모형16을 각각 최종모형으로 설정하였다.

Table 5. Invariance test of the ARCL model.

Model	High group/Low group			
	χ^2	TLI	CFI	RMSEA
Model1	3733.107/4004.844	0.939/0.942	0.948/0.951	0.053/0.054
Model2	3735.210/4013.011	0.939/0.943	0.948/0.951	0.052/0.054
Model3	3743.639/4019.011	0.940/0.944	0.948/0.951	0.052/0.053
Model4	3759.486/4023.005	0.941/0.944	0.948/0.951	0.052/0.053
Model5	3761.994/4024.758	0.941/0.944	0.948/0.951	0.052/0.053
Model6	3762.531/4024.922	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model7	3788.720/4031.740	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model8	3788.955/4031.761	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model9	3789.680/4032.570	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model10	3789.924/4033.017	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model11	3792.154/4035.335	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model12	3792.212/4036.003	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model13	3792.212/4036.383	0.941/0.945	0.948/0.951	0.052/0.053
Model14	3792.799/4038.352	0.941/0.945	0.948/0.951	0.051/0.053
Model15	3792.874/4038.567	0.942/0.945	0.948/0.951	0.051/0.053
Model16	3796.070/4040.399	0.942/0.946	0.948/0.951	0.051/0.053

성취수준에 따른 다집단 분석

최종모형16에서 성취 상·하위집단 간 경로의 차이를 알아보기 위하여 측정동일성 검증을 실시한 후, 구조동일성 검증을 실시하였다. Table 6과 같이 측정동일성모형의 적합도 지수 TLI, CFI, RMSEA가 형태동일성모형과 동일하게 나타나 성취집단 간 측정동일성이 성립되었다. 그리고 모든 경로에 동일성 제약을 가하여 구조동일성 검증을 실시한 결과, Table 7과 같이 측정동일성모형과 구조동일성모형이 χ^2차이 검정에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이것은 총 9개의 경로 중 적어도 하나 이상의 경로에서 상·하위집단 간 유의한 경로계수의 차이가 있음을 의미한다. 따라서 측정동일성모형을 기저모형으로 설정하여 각 개별 경로에 동일성 제약을 가해 경로계수 차이의 유의성을 확인하였다. 그 결과, 유의한 차이가 발생한 경로는 총 6개의 경로로써, 학업스트레스의 자기회귀경로($\Delta\chi^2$=36.092, p<0.001), 수학자기효능감의 자기회귀경로($\Delta\chi^2$=8.129, p<0.01), 수학자기효능감에 대한 학업스트레스의 교차지연경로($\Delta\chi^2$=2.935, p<0.1), 수학수업참여에 대한 학업스트레스의 교차지연경로($\Delta\chi^2$=6.121, p<0.05), 학업스트레스에 대한 수학수업참여의 교차지연경로($\Delta\chi^2$=9.534, p<0.01), 그리고 수학수업참여에 대한 수학자기효능감의 교차지연경로($\Delta\chi^2$=5.745, p<0.05)이다. 나머지 3개의 경로에서는 상·하위집단 간 유의한 차이가 나타나지 않아, 집단에 관계없이 동일하게 적용될 수 있음을 확인할 수 있었다. 이를 반영하여 요인 적재치와 동일한 경로로 확인된 3개의 경로에 동일성 제약을 가한 부분경로등가제약모형을 Table 8과 Figure 2에 제시하였다. Table 7에서 보듯이 부분경로등가제약모형과 기저모형인 측정동일성모형의 χ^2값의 차이가 유의하지 않고, 적합도 지수 TLI, CFI, RMSEA 값의 차이가 없어 두 모형 간 유의한 차이가 없음을 확인하였다. 최종적으로 부분경로등가제약모형에서 상·하위집단 간 유의한 차이가 발생한 6개 경로의 효과 차이를 Table 8과 Figure 2에서 살펴보면, 상위집단은 하위집단과 비교하여 학업스트레스, 수학자기효능감의 자기회귀계수가 유의하게 크게 나타났다. 그리고 수학자기효능감에 대한 학업스트레스의 교차지연경로에서 상위집단의 경우 이전 시점의 학업스트레스가 이후 시점의 수학자기효능감에 유의한 부적 영향을 미치는 것으로 나타난 반면, 하위집단에서는 유의하지 않았다. 또한 학업스트레스와 수학수업참여의 교차지연경로에서 상위집단의 경우 쌍방경로가 유의하지 않은 반면, 하위집단에서는 학업스트레스와 수학수업참여의 쌍방경로가 모두 정적으로 유의하게 나타나, 학업스트레스와 수학수업참여가 상호 인과관계임을 확인할 수 있었다. 마지막으로 수학자기효능감과 수학수업참여의 교차지연경로에서 상·하위집단 모두 쌍방경로가 유의한 정적인 인과관계로 나타났으며, 수학자기효능감이 수학수업참여에 미치는 영향에 있어서 하위집단이 상위집단보다 유의하게 크게 나타났다.

Table 6. Goodness of fit index.

Model	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA
Configural Invariance Model	7,836.469	948	0.944	0.949	0.052
Metric Invariance Model	7,903.279	956	0.944	0.949	0.052

Table 7. Test of invariance across the group.

Constrained Path	χ^2	df	$\Delta\chi^2$	Δdf	TLI	CFI	RMSEA
Metric Invariance Model (base model)	7,903.279	956	-	-	0.944	0.949	0.052
Structural Invariance Model (all-path)	7,991.464	965	88.185***	9	0.944	0.949	0.052
AS (auto regressive path)	7,939.371	957	36.092***	1	0.944	0.949	0.052
MSE (auto regressive path)	7,911.408	957	8.129**	1	0.944	0.949	0.052
MCE (auto regressive path)	7,905.729	957	2.449	1	0.944	0.949	0.052
AS → MSE	7,906.214	957	2.935 +	1	0.944	0.949	0.052
MSE → AS	7,904.731	957	1.451	1	0.944	0.949	0.052
AS → MCE	7,909.401	957	6.121*	1	0.944	0.949	0.052
MCE → AS	7,912.813	957	9.534**	1	0.944	0.949	0.052
MSE → MCE	7,909.025	957	5.745*	1	0.944	0.949	0.052
MCE → MSE	7,903.441	957	0.161	1	0.944	0.949	0.052
Partial Constrained Model	7,907.351	959	4.070	3	0.944	0.949	0.052

+ $P < 0.1$, *$P < 0.05$, **$P < 0.01$, *** $P < 0.001$

Table 8. The path coefficient of partial constrained model.

Path	High group		Low group	
	Standardized coefficient		Standardized coefficient	
	T1→T2	T2→T3	T1→T2	T2→T3
AS (auto regressive path)	0.616***	0.642***	0.480***	0.518***
MSE (auto regressive path)	0.501***	0.501***	0.423***	0.425***
MCE (auto regressive path)	0.396***	0.410***	0.387***	0.390***
AS → MSE	-0.052***	-0.051***	-0.016	-0.016
MSE → AS	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
AS → MCE	-0.013	-0.013	0.034*	0.032*
MCE → AS	-0.019	-0.020	0.042**	0.048**
MSE → MCE	0.125***	0.125***	0.145***	0.139***
MCE → MSE	0.095***	0.098***	0.102***	0.108***

*$P < 0.05$, **$P < 0.01$, *** $P < 0.001$

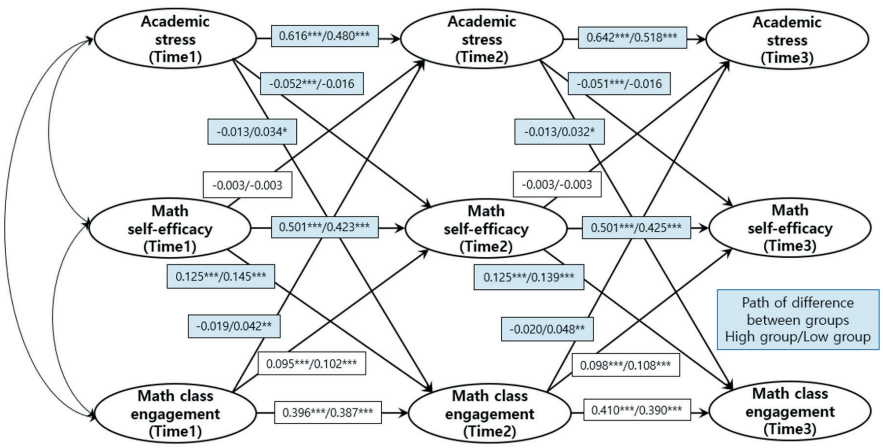

Figure 2. Path diagram of Partial Constrained Model.

종단 매개효과 분석

학업스트레스와 수학수업참여에서 수학자기효능감의 종단적 매개효과를 확인하기 위해 부트스트랩(bootstrap)을 실시한 결과, Table 9과 같이 상위집단의 경우 학업스트레스(중1) → 수학자기효능감(중2) → 수학수업참여(중3) 경로에서 신뢰구간의 범위(-0.0101, -0.0030)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않아 매개효과가 유의한 반면, 하위집단은 신뢰구간의 범위가 0을 포함하여 매개효과가 유의하지 않았다.

한편, 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여의 종단적 매개효과를 확인한 결과, Table 9과 같이 하위집단의 경우 학업스트레스(중1) → 수학수업참여(중2) → 수학자기효능감(중3) 경로에서 신뢰구간의 범위(0.0002, 0.0092)가 신뢰도 95% 수준에서 0을 포함하지 않아 매개효과가 유의한 반면, 상위집단은 신뢰구간의 범위가 0을 포함하여 매개효과가 유의하지 않았다.

Table 9. Mediating effect of high- and low- group.

Path	Standardized coefficient, (CI)	
	High group	Low group
AS (T1) → MSE (T2) → MCE (T3)	-0.0064, (-0.0101,-0.0030)***	-0.0022, (-0.0081,0.0024)
AS (T1) → MCE (T2) → MSE (T3)	-0.0014, (-0.0050,0.0019)	0.0035, (0.0002,0.0092)*

*$P < 0.05$, **$P < 0.01$, *** $P < 0.001$

결론 및 논의

본 연구는 경기교육종단연구(GEPS)의 2015년(중1)부터 2017년(중3)까지의 종단자료를 활용하여 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간 경과에 따른 안정성과 변인들 간의 상호 인과적 방향을 확인하고 성취수준에 따른 차이를 검증하는데 그 목적이 있다. 분석방법으로는 자기회귀교차지연모형(ARCL)을 이용하여 수학 성취수준에 따른 다집단 분석을 실시하였다. 본 연구는 종단자료를 활용한 쌍방적인 인과관계의 검증을 통해, 변인 사이의 인과관계를 이론에 의해 결정하고 동일 시점의 자료를 이용하여 추정하는 기존의 연구의 한계를 벗어나, 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 상호 종단적 영향력을 확인하였을 뿐 아니라, 성취집단 간 차이를 밝혀 의미 있는 결과를 제시하였다고 할 수 있다. 연구문제에 대한 결과는 다음과 같다.

연구문제1은 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 시간 경과에 따른 안정성에 대한 성취집단 간 차이를 알아보는 것이다. 성취 상·하위집단 모두 시간의 경과에 따라 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여가 안정적인 것으로 나타났다. 이는 학생들의 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 정도는 일시적으로 나타나는 현상이나 결과가 아니라 지속되는 특성으로 볼 수 있으며, 이전 시점의 모습이 다음 시점에서도 유사하게 나타날 것이라는 예측을 가능하게 한다. 이러한 결과는 이전 시점의 시험불안, 학업적 자기효능감, 학업성취가 이후 시점에 정적인 영향을 미쳤다는 Jeon과 Chung (2015)의 연구와 유사한 맥락의 결과라 할 수 있다. 또한 상위집단이 하위집단과 비교하여 학업스트레스와 수학자기효능감의 자기회귀계수가 유의하게 크게 나타나, 이전 시점의 학업스트레스가 이후 시점의 학업스트레스에 미치는 영향력이 상위집단에서 더 크다고 볼 수 있으며, 마찬가지로 수학자기효능감도 이전 시점이 이후 시점에 미치는 영향력이 상위집단에서 더 크다고 볼 수 있다.

연구문제2는 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여의 종단적 상호 인과관계에 대한 성취집단 간 차이를 알아보는 것이다. 변인 간 총 세 쌍의 교차지연경로에 대한 결과는 다음과 같다. 첫 번째 학업스트레스와 수학자기효능감의 교차지연경로의, 이전 시점의 학업스트레스가 이후 시점의 수학자기효능감에 미치는 영향에 있어서 성취집단 간 유의한 차이가 발생하였다. 상위집단의 경우 학업스트레스가 수학자기효능감에 유의한 부적 영향을 미치는 것으로 나타난 반면, 하위집단에서는 유의한 영향을 미치지 않았다. 상위집단의 이와 같은 결과는 학업스트레스가 학업적 자기효능감에 부적 영향을 미친다는 선행연구(Lee & Bak, 2019; Kim & Cho, 2014)와 일치하는 결과이며, 시험불안이 학업적 자기효능감에 부적 영향을 미친다는 Jeon과 Chung (2015)의 연구와도 같은 맥

락의 결과이지만 이들 선행연구들은 성취수준과 같은 학습자의 특성을 고려하지 않은 결과를 제시하였다. 또한 학업스트레스가 상위집단의 자율동기에 부적 영향을 미친다는 Kim 외 (2012)의 연구와도 유사한 맥락의 결과이지만, 이는 동일시점의 자료를 고려한 결과로 시간에 흐름에 따른 종단적 영향력을 확인하기는 어려웠다. 따라서 본 연구의 결과는 시간의 경과에 따라 학업스트레스가 성취수준과 같은 학습자의 특성에 의해 수학자기효능감에 차별적으로 작용하고 있음을 보여준다. 한편, 역방향인 수학자기효능감이 학업스트레스에 미치는 영향에서는 상·하위집단 모두 해당 경로가 유의하지 않았다. 이와 같은 결과는 학업에 대한 스트레스 중에는 외부원인에 의해 발생되고 강화되는 것들이 존재하기 때문에, 자기효능감과 같은 학습자의 내적요인으로만 통제 또는 조절하기 어렵다는 것을 의미한다고 볼 수 있다(Hwang, 2008).

두 번째 학업스트레스와 수학수업참여의 교차지연경로의, 이전 시점의 학업스트레스가 이후 시점의 수학수업참여에 미치는 영향에 있어서 성취집단 간 유의한 차이가 발생하였다. 상위집단의 경우 학업스트레스가 수학수업참여에 유의한 영향을 미치지 않는 반면, 하위집단에서는 유의한 정적 영향을 미쳤다. 하위집단의 이와 같은 결과는 학업스트레스가 동기부여에 정적인 영향을 미치고(Struthers et al., 2000; Ramaprabou & Dash, 2018), 적절한 스트레스 대처방식에 따라 학교생활 적응에 긍정적인 영향을 미친다(Roh et al., 2007)는 선행연구들과 유사한 맥락의 결과이다. 본 연구의 결과는 학업스트레스가 학습자의 수학수업참여에 미치는 정적 영향이 특히 하위집단에서 유의함을 보여준다. 한편, 역방향인 수학수업참여가 학업스트레스에 미치는 영향에 있어서도 상위집단의 경우는 유의한 영향을 미치지 않는 반면, 하위집단에서는 유의한 정적 영향을 미쳐 상호 인과관계를 나타냈다. 특히 하위집단의 결과는 방과 후 수업, 야간자율학습, 학원 수강과 같은 학업참여가 학업스트레스에 정적인 영향을 미친다는 선행연구(Park & Park, 2018; Park & Byeon, 2021; Kim et al., 2012)와 일치하는 결과이다. 하지만 이와 같은 결과가 하위집단의 학생들에게서 나타난 이유는 자신의 기대치와 실제 수행능력 간의 간극을 경험하게 되어, 이로 인해 학업스트레스가 증가한다고 할 수 있겠다(Hwang, 2008).

세 번째 수학자기효능감과 수학수업참여의 교차지연경로의, 이전 시점의 수학자기효능감이 이후 시점의 수학수업참여에 미치는 영향에 있어 성취 상·하위집단 모두 정적으로 유의하게 나타났으며, 경로계수의 크기에 있어서는 하위집단이 상위집단 보다 유의하게 크게 나타났다. 즉, 수학자기효능감이 수학수업참여에 미치는 영향에 있어 성취수준이 낮은 학생들에게 더욱 중요한 변인이라 할 수 있겠다. 이와 같은 결과는 수학자기효능감이 높은 학생일수록 수업에 참여하기를 좋아하고 적극적인 학습양식을 보인다는 Lee (2004)의 연구와 유사한 맥락의 결과이며, 본 연구에서는 이러한 현상이 하위집단에서 더 뚜렷하게 나타남을 보여주고 있다. 한편, 역방향인 수학수업참여가 수학자기효능감에 미치는 영향에서도 상·하위집단 모두 정적으로 유의하게 나타나 상호 인과관계를 나타냈다. 이처럼 학습자는 수학수업참여라는 수행경험을 통하여 수학자기효능감을 높이게 된다.

연구문제3은 학업스트레스와 수학수업참여에서 수학자기효능감의 종단 매개효과와 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여의 종단 매개효과에 대한 성취집단 간 차이를 알아보는 것이다. 측정변인의 평균에서 보듯이 성취집단 간 학업스트레스의 정도는 유사하나, 수학자기효능감과 수학수업참여는 상위집단에서 더 높게 나타났다(Song & Jung, 2021). 상위집단의 경우 중1 시점의 학업스트레스가 중2 시점의 수학자기효능감을 매개하여 중3 시점의 수학수업참여에 유의한 부적 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 하위집단에서는 이러한 매개효과가 유의하지 않았으며, 학업스트레스가 수학수업참여에 미치는 정적인 직접효과만 확인할 수 있었다. 상위집단의 이와 같은 결과는 Jeon과 Chung (2015)의 중1 시점의 시험불안이 중2 시점의 학업적 자기효능감을 매개하여 중3 시점의 학업성취에 부적 영향을 미쳤다는 연구와, 학업스트레스가 자기효능감을 매개하여 학업성취에 부적 영향을 미쳤다는 Lee와 Bak (2019)의 연구와 유사한 맥락의 결과이지만, 본 연구의 결과에서는 수학자기효능감의 매개효과가 학습자의 성취수준에 따라 차별적으로 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 한편 하위집단에서는 중1 시점의 학업스트레스가 중2 시점의 수학수업참여를 매개하여 중3 시점의 수학자기효능감에 유의한 정적 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 상위집단에서는 이러한 매개효과가 유의하지 않았으며, 학업스트레스가 수학자기효능감에 미치는 부적인 직접효과만 확인할 수 있었다. 이와 같이 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여의 매개효과도 성취수준에 따라 차별적으로 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구의 주요결과를 종합하여 보면, 자기회귀경로에서 학업스트레스, 수학자기효능감, 수학수업참여는 시간의 경과에 따라 안정적이었다. 그리고 교차지연경로에서 학업스트레스가 상위집단에서 수학자기효능감에 부적인 영향을 미쳤고, 학업스트레스와 수학수업참여는 하위집단에서 정적인 상호 인과관계를 나타내어 성취집단 간 상이한 결과를 나타냈다. 또한 수학자기효능감과 수

학수업참여는 상 · 하위집단 모두 정적인 상호 인과관계를 나타냈다. 매개효과에 있어서는 상위집단의 경우 학업스트레스와 수학수업참여에서 수학자기효능감이 매개한 부적인 간접효과를 보였고, 하위집단은 학업스트레스와 수학자기효능감에서 수학수업참여를 매개한 정적인 간접효과를 나타내어 매개효과 역시 성취집단 간 상이한 결과를 보였다.

학생들은 청소년기에 접어들어, 중학교에 진학하게 되면 급격한 환경변화와 함께 많은 스트레스를 경험하게 된다(Kim et al., 2012). 이와 같은 학업스트레스는 학습자의 성취수준에 따라 상이하게 작용함을 본 연구에서 확인할 수 있었다. 이에 따라 수학교사는 학생들의 성취수준을 파악하고, 상위집단의 경우 학업스트레스를 활용하기 보다는 적절한 대처방식을 통해 학업스트레스를 낮춤과 동시에 수학자기효능감을 높이기 위한 방안을 고민해야 할 것이다. 반면 하위집단의 경우 학업스트레스를 활용한 적당한 긴장과 자극으로 수학수업참여를 높임으로써, 궁극적으로 수학자기효능감 향상에 도움을 주는 방안을 고려해야 할 것이다. 이처럼 수학교사는 학습자의 성취수준에 따른 학업스트레스의 특징을 교수·학습전략에 적절히 반영함으로써, 학생들의 정의적 태도의 향상 및 수학수업참여를 높이는데 활용할 수 있을 것이다. 마지막으로 스트레스 상황에서 부모 또는 교사와 같은 주변인에게 조언과 도움을 요청하도록 학생들을 지도하였을 때, 성공적인 학교생활을 나타냈다(Roh et al., 2007). 따라서 학업스트레스가 학생들에게 긍정적 요인으로 작용될 수 있도록 효과적인 스트레스 대처방식을 지도하는 것 역시 중요할 것이다.

본 연구가 지닌 한계점 및 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 학업스트레스와 수학자기효능감, 수학수업참여간의 관계만을 살펴보았다. 본 연구에서 밝혀진 변인 관계 속에는 또 다른 변인의 영향력이 포함되어 있을 수 있으므로 다양한 변인들을 포함시켜 연구를 진행할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 중3 시점의 수학 성취도를 기준으로 성취 상·하위집단으로 구분하여 분석하였으나, 후속연구에서는 학업스트레스에 있어 조절변인으로 작용하는 다양한 변인에 대한 연구가 필요할 것이다.

셋째, 본 연구는 경기지역 학교의 학생을 대상으로 수집한 「경기교육종단연구(GEPS)」의 자료를 활용하여, 중학생을 대상으로 분석하였기에 제한점이 있을 수 있다. 따라서 후속 연구에서는 연구의 대상과 지역을 일반화시킬 필요가 있다.

References

Arbuckle, J. L., Marcoulides, G. A., & Schumacker, R. E. (1996). Full information estimation in the presence of incomplete data. *Advanced structural equation modeling: Issues and techniques, 243,* 277.

Bandura, A. (1997). Self-efficacy: *The exercise of control*. W. H.

Cha, M. J., Kim, C. M., Kwon, H. J., Cho, H. D., Lee, J. Y., ⋯, Park, I. W. (2010). A development of learner participation scale in instruction. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies, 22*(1), 195-219. https://doi.org/10.17927/tkjems.2010.22.1.195

Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal, 14*(3), 464-504. https://doi.org/10.1080/10705510701301834

Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural equation modeling, 9*(2), 233-255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5

Cho, H. I. (2013). The Analysis of Relationships between Academic Optimism, Learning Flow, Academic Stress, and Academic Achievement of High School Students. *The Korean Journal of Educational Psychology, 27*(4), 783-803.

Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1984). *Stress, appraisal, and coping (Vol. 2)*. springer publishing company.

Fredricks, J. A., & Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59-109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059

Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for research in Mathematics Education, 20*(3), 261-273.

Hwang, S. W., & Lew, K. H. (2018). Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematical Achievement of Middle School Students According to Gender and Grade. *Communications of Mathematical Education, 32*(2), 175-189. https://doi.org/10.7468/jksmee.2018.32.2.175

Hwang, Y. J. (2008). The Determinants of Perceived Academic Stress as Experienced by High School Students. *Studies on Korean Youth, 19*(3), 85-114.

Jeon, H. J., & Chung, H. W. (2015). A Study on the Relationships with Test Anxiety, Academic Self Efficacy and Academic Achievement among Middle School Students: Focused on Longitudinal Mediation Effects of Academic Self Efficacy. *Korean Journal of Youth Studies, 22*(7), 247-274.

Jo, E. H., & Lee, D. H. (2016). Comparison of Ego-States, Stressors, and Stress Coping Types: Between University Students Day and NightTime. *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering, 39*(4), 117-124. http://dx.doi.org/10.11627/jkise.2016.39.4.117

Jung, J. Y. (2010). The Analysis on the causal model between elementary school child`s academic stress and academic achievement. *The Korea Educational Review, 16*(1), 129-152.

Kim, A. Y., Cha, J. E., Kang, H. A., Lim, K. M., Jeon, H. A., Cho, H. R., Lim, J. H., & Seok, H. E. (2012). Differential Relationships among Academic Stress, Self-regulatory Efficacy, and Motivation in the High vs. Low Academic Ability Groups: Focusing on the Mediating Effect of Academic Motivation Types. *The Korean Journal of Educational Psychology, 26*(2), 543-562.

Kim, B. M. (2014). Relationships among Academic Stress, Academic Motivation Types and Mathematics Learning Motivation of Middle School Students. *School Mathematics, 16*(1), 157-180.

Kim, C. K., & Cho, M. K. (2014). A Structural Analysis of Parental Attachment, Self-Determination, Academic Stress and Self-Efficacy by Child. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders, 30*(2), 338-360.

Kim, J. A. (2015). The Influence of Academic Stress upon Emotional Problems in Middle School Students: The Mediating Effect of Ego-Resilience. *Korea Journal of Counseling, 16*(3), 359-377. https://doi.org/10.15703/kjc.16.3.201506.359

Kim, J. S., & Ryu, S. H. (2003). A Study on Stressor and Stress-Coping Pattern of Elementary School Students. *Journal of Korean practical arts education, 16*(1), 105-117.

Kim, J. Y., Choi, B. M., & Park, M. H. (2018). *A Basic Analysis Report for the 6th Year of the Gyeonggi Education Panel Study*. Gyeonggi Institute of Education.

Kim, M. G., Kim, J. H., & Hong, S. H. (2009). *Write a thesis with structural equation model*. Communication books.

Kim, M. K., Kim, Y. H., Hwang, S. R., & Chung, I. J. (2012). The Effect of School Grades on Academic Stress in Adolescence: Focusing on the Moderating Effect of Gender. *Korean Journal of youth welfare, 14*(4), 165-187.

Kim, N. O., Park, M, A., Lee, B. N., & Sohn, W. S. (2018). The role of Teacher Characteristics and Feedback in Developing Elementary students' Affective and Cognitive Achievement. *The Journal of Curriculum and Evaluation, 21*(2), 129-151. https://doi.org/10.22799/jce.2018.21.2.006

Koo, K. H., & Kim, S. W. (2014). Structural Relationships Among Academic Stress, Academic Resilience and Academic Achievement of Elementary School Student. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 14*(8), 69-89.

Korea Institute for Curriculum and Evaluation. (2021). KICE ISSUE PAPER: *The affective characteristics and trends of Korean elementary and middle school students as a result of TIMSS*.

Lee, J. H., & Lee, S. M. (2002). Test Anxiety and Motive. *The Korean Journal of Educational Psychology, 16*(3), 181-196.

Lee, S. H. (2004). *The Effects of Mathematics Self-Efficacy on Preference and Learning Style for Mathematics* [Master's thesis, Korea National University of Education].

Lee, S. H. (2012). Development of the Mathematics Self-Efficacy Scale for high school and college students. *The Korean Journal of Counseling and Psychotherapy, 24*(3), 573-594.

Lee, Y. M., & Bak, B. G. (2019). Longitudinal Analysis of the Relationship among Academic Stress, Self-Efficacy and Academic Achievement of the Early Youth in Gyeonggi Province. *The Journal of Thinking Development, 15*(2), 1-25. https://doi.org/10.51636/JOTD.2019.08.15.2.1

Moon, K. S. (2006). The Effect of Academic Stress on Suicidal Impulse in Adolescence: Mediating Roles of Parent and Peer Attachment. *Korean journal of child studies, 27*(5), 143-157.

Park, H. J., & Byeon, S. M. (2021). An Analysis of the Effects of Middle School Students' Participation in Private Tutoring on Academic Stress: Lagged-effect, Cross-sectional Effect and Interaction Effect. *Asian Journal of Education, 22*(1), 61-95. https://doi.org/10.15753/aje.2021.03.22.1.61

Park, S. H. (2020). *An Analysis of Variables Affecting Middle School Students' Engagement in Classes* [Master's thesis, Ewha Womans University].

Park, S. H., & Kim, H. H. (2008). The Relationship between Children`s and Adolescents` Academic Stress and Learned Helplessness. *Korean Journal of Youth Studies 15*(3), 159-182.

Park, S. H., & Park, J. S. (2018). Factors Affecting Academic Stress in Adolescents. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 18*(20), 799-818. http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2018.18.20.799

Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of educational psychology, 99*(1), 83. https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.83

Ramaprabou, V., & Dash, S. K. (2018). Effect of Academic Stress on Achievement Motivation among College Students. *Journal on Educational Psychology, 11*(4), 32-36

Rho, W. J., Yang, Y., & Park, Y. S. (2007). The Influence of Adolescent's Academic Self-efficacy and Stress Coping Style on the School Life. *The Korean Journal of Stress Research, 15*(1), 59-66.

Ross, S. M. (2020). Resistance for strength: the role of phytomedicine adaptogens in stress management. *Holistic Nursing Practice, 34*(5), 314-317. https://doi.org/10.1097/HNP.0000000000000408

Song, H. S., & Jung, H. S. (2021). Effects of learner-centered mathematical instruction perceived by middle school students on math self-efficacy and class engagement: Multi-group analysis based on achievement level. *The Mathematical Education, 60*(4), 493-508. https://doi.org/10.7468/mathedu.2021.60.4.493

Song, J. E., & Park, M. R., (2020). The Effects of Self-Efficacy, Class Engagement, and Teaching Methods on English Academic Achievement. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 20*(15), 351-371. http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.15.351

Statistics Korea. (2021). *2021 Youth statistics.*

Struthers, C. W., Perry, R. P., & Menec, V. H. (2000). An examination of the relationship among academic stress, coping, motivation, and performance in college. *Research in higher education, 41*(5), 581-592.

Yu, J. H. (2015). The Relationships Among Parents-, Teacher-, Student-Related Variables and Student Engagement in Middle and High School. *Korean Journal of Educational Research, 53*(3), 1-30.