Global Creative Leader: Education & Learning
2022, Vol. 12, No. 4, 35-55.
http://dx.doi.org/10.34226/gcl.2022.12.4.35

A Study on the Differences in Math Environment and Math Anxiety of Elementary, Middle and High School Students

Lew, Kyoung-Hoon[1] (Soonsil University, Associate Professor)

< ABSTRACT >

The purpose of this study is to investigate the difference, relationship and prediction of the math environment with math anxiety in school students. The subjects of this study consisted of elementary(361), middle(932) and high school(1,111) students in a metropolitan area. "Mathematics Socialization Experience Scale" by Jung(2002) and the "Mathematics Anxiety Test Tool" by Hoe (1996) was used for measuring the mathematical environment and mathematical anxiety. The collected data were analyzed by using the SPSS 25.0 statistics program. The data were also tested with Pearson correlation analysis, multiple regression, and ANOVA. The results of this study are as follows; firstly, the math environment and math anxiety have significant differences according to the school level. Secondly, the math environment and math anxiety have a significant relationship with each other in subfactors. Finally, the regression analyses demonstrated that math environments' sub-factors were significant predictors of math anxiety. These results can a suggestive foundation for both parents and teachers who guide students in the field of math learning.

Key Words : Math environment, math anxiety, elementary, middle, and high school students

1) Author: Lew, Kyoung-Hoon, Associate Professor, Soongil University, 369 Sangdo-Ro, Dongjak-Gu, Seoul, Korea, 06978 / E-mail: lewkh@ssu.ac.kr

www.kci.go.kr

Global Creative Leader: Education & Learning
2022, Vol. 12, No. 4, 35-55.
http://dx.doi.org/10.34226/gcl.2022.12.4.35

초·중·고 학생들의 수학환경과 수학불안의 차이연구

유경훈[1] (숭실대학교, 부교수)

〈 요 약 〉

본 연구는 초·중·고 학교급별에 따라 수학환경과 수학불안의 차이를 알아보고, 두 변인간의 상관 및 수학환경이 수학불안에 미치는 설명력을 알아보고자 실시되었다. 연구대상으로 수도권 지역의 초·중·고등학생 2,404명을 표집하였으며, 수학환경과 수학불안 측정을 위해 Jung(2002)의 '수학적 사회화 경험척도'와 Heo(1996)의 '수학불안 검사도구'를 사용하였다. 수집된 자료는 SPSS 25.0 통계프로그램을 활용하여 ANOVA, Pearson 상관분석, 단계적 회귀분석을 실시하였으며, 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 수학환경의 점수는 초등학생이 중고등학생보다 높은 수준이었으며, 수학불안은 고등학생이 다른 학교급보다 높은 것으로 나타났다. 둘째, 수학환경과 수학불안은 부분적인 상관이 나타났으며, 셋째, 학생들의 수학환경 요인은 어머니 환경과 친구 환경이 수학불안에 의미 있는 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 부모와 교사들에게 학생들의 수학 학습현장에서 시사점이 되는 경험적 기초를 제공할 수 있다.

주요어 : 수학환경, 수학불안, 초등학생, 중학생, 고등학생

1) 저자: 유경훈, 부교수, (06978) 서울시 동작구 상도로 369, 숭실대학교 / E-mail: lewkh@ssu.ac.kr
논문투고일자: 2022. 11. 7 / 심사일자: 2022. 11. 9 / 게재확정일자: 2022. 11. 18

www.kci.go.kr

Ⅰ. 서 론

학생들의 학업성취와 관련된 관심은 세계 모든 나라들의 궁극적인 시민양성과 연결되고 국제경쟁력의 차원에서 중요하게 다뤄진다. 한국 학생의 경우 최근까지 보고된 국제성취도 평가 PISA(Programme for International Student Assessment) 결과에 따르면 수학학업 성취도는 상위권의 성적을 유지하고 있지만, 흥미, 동기, 자아신념 등은 OECD 국가들과 비교했을 때 점수가 확연히 낮았으며, 불안도, 삶에 대한 불만족이나 부정감정 등의 정서적 감정점수는 지속적으로 높은 것으로 나타났다(Jo et al., 2019; Lee & Lee, 2015).

수학의 교육과정 속에서 반복되어 훈련된 문제풀기 학습으로 학생들의 성적은 높게 나올 수 있지만, 학생의 관심이나 흥미와 상관없이 강제 되어지는 교육과정에서 정서적 영역의 점수는 낮게 나오는 경향임을 알 수 있다. 또한 초등학교부터 고등학교 시기의 능력을 측정하는 PISA 및 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)와 같은 국제 비교 평가에서 꾸준히 상위권 나라에 포함되는 성취에도 불구하고 대학교 이후의 수학에 대한 한국의 국제적 입지는 별로 주목할 만하게 나타나고 있지 않다(Choi et al., 2014; Hwang & Lee, 2019). 이것은 수학에 대한 한국 학생들의 인식이 단순히 입시와 진로를 위한 수단적인 방법으로만 인식된 결과로써 교육과정 단계 내 수학성취의 단적인 면을 보여주고 있다. 이러한 결과는 교육관계자들이 학생들의 인지적・심리적・발달적 측면에서 수학정서와 관련된 변인이 무엇인지에 대한 관심과 그러한 변인을 밝히려는 노력이 필요함을 보여준다.

따라서 초등교육에서부터 고등교육에 이르기까지 현행 학습 교육과정에서 학생들의 발달시기에 따라 겪게 되는 인지・정의적 특성과 함께 내・외재적인 변화에 적응하는 과정에서 발현되는 각 개인의 환경특성들을 살펴볼 필요가 있다. 수학과 관련된 대부분의 연구에서는 학습향상, 학생들의 선행학습 실태조사 및 성취도에 영향을 미치는 변인으로서 학급 내 성적, 월평균 가구 소득, 교과 흥미 및 자신감과 상급학교 진학, 학벌위주 사회 인식 등 주변의 환경적인 요인을 주된 영향으로 제시하였으며(Kim et al., 2014), 이러한 환경의 중요도에 따른 수학에 대한 흥미도 및 성취도, 수학 교수법의 효과성을 다루어왔다(Choi & Sang, 2019; Kim, 2018a; Kim, 2020; Ko, 2020; Lee & Lee, 2015).

한편, 학생들의 발달수준에 따른 심리적인 환경을 연구한 사례는 발달적 측면에서 학교교육 시기에 학습으로 인해 인지발달이 활발하게 진행되는 초등학교 시기부터 구체적이고 추상적인 학습 과정을 겪으며, 자신의 진로를 결정하는 중학교와 고등학교 시기의 수학학습은 학생 개개인의 노력이나 참여도가 중요하다고 하였다. 그뿐만 아니라 주변의 지지 및 기대하는 심리적 환경에 대한 인식도 함께 다루어져야 할 필요가 있다. 심리적인 변인 가운데 일

www.kci.go.kr

반인들에게도 자주 경험되는 불안 심리는 통제가 가능한 적절한 정도에서는 문제가 되지 않으나 정도가 심한 경우에는 부적응 현상이 나타나 일상에 어려움을 가져온다. 특히, 학생들의 경우 언어와 관련된 학습불안에 있어서 말하기, 읽기와 관련된 불안 및 수학과 관련된 불안 연구에서는 불안의 요인이 높을수록 학습활동에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Kim, 2021; Kim & Kim, 2022; Lee & Kwon, 2019). Kim(2021)은 수학불안에 대한 교사의 영향력에 관한 연구에서 수학을 두려워하고 싫어하게 되는 수학불안은 초등학교 시기부터 시작될 수 있으며, 이러한 수학불안을 겪는 학생들은 낮은 수학성취를 보인다고 하였다.

초등학교 시기에는 학생들의 인지적 학습이 활발히 일어나는 시기로 가정을 벗어나 학교라는 공간에서 다양한 지식을 이해하고 습득한다. 그리고 초등학생들은 새로운 내용을 학습하면서 흥미와 관심, 호기심이 활발히 작용하고 성공 혹은 실패와 같은 다양한 경험을 통해서 자신감과 성취감을 고취시켜 자신의 진로를 결정하게 된다(Lew, 2017). 중학교 시기는 학생들의 인지적 학습 단계에서 추상적인 사고가 활발히 일어나는 시기로, 더욱 폭넓은 지식을 깊이 있게 다루며, 학교에서 지내는 시간이 많아지고 또래들과의 관계에서 더 자극을 받으며, 경쟁과 협동을 통해 학습하며, 고등학교 시기는 상급학교 진학을 목표로 한 대학입시와 관련해서 고등학생들뿐만 아니라 부모, 교사 모두가 학생의 수학 점수에 많은 관심을 가진다(Lew, 2018; Hwang & Lew, 2019).

이와 같이 학생들은 각각의 발달 시기에 따라 다른 특성과 환경을 경험하게 된다. 그러나 학생들의 발달 수준에 따라 수학을 경험하는 환경에 대한 연구는 찾아보기 힘들며, 특히 학교급별에 따른 차이를 살펴본 연구는 거의 없는 실정이다. 또한 이러한 환경이 수학불안과 어떠한 관련성이 있으며, 예측할 수 있는 설명력에 관한 연구도 찾아보기 힘들다. 단순히 수학지식을 습득하는 학습이 아닌 수학에 대한 주변인들의 관심과 학습자의 흥미와 욕구를 자극할 수 있는 요인 즉, 가정에서 부모와의 관계, 교실에서 안전하게 학습할 수 있는 교실 분위기를 만드는 또래들 간의 관계와 교사와의 관련성을 포함하는 환경이 학생들의 수학불안에 어떻게 작용하는지를 살펴보는 연구가 필요하다.

초・중・고 학생들의 발달에 따른 시기별 학습환경 조성을 위해서 학생들의 불안요인의 경향성을 확인하는 것은 교육환경에 상호 영향을 주고받는 학습자와 현장에서 학생들을 지도하는 교사, 부모 등 모두에게 중요한 의미가 있을 것이다. 이에 본 연구를 통해 초・중・고등학생의 학교급별에 따른 각 시기별 수학환경과 수학불안 간 차이를 통합적으로 확인하고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 학교급별에 따른 수학환경과 수학불안은 어떠한 차이가 있는가?

둘째, 학교급별에 따른 수학환경과 수학불안 간의 상관은 어떠한가?

셋째, 학교급별에 따른 수학불안에 대한 수학환경의 설명력은 어떠한가?

www.kci.go.kr

Ⅱ. 이론적 배경

수학불안은 일반적으로 수학 학습과정에서 일어나는 긴장이나 걱정 또는 우려를 나타내는 상태로 Richardson & Woolfolk(1980)는 일상생활에서 수식을 활용하는 상황과 학습하는 장소에서 수의 조작과 문제해결을 원활히 하지 못하는 긴장 및 불안한 감정이라고 정의하였고, Tobias & Weissbrod(1980)는 수학적 문제를 풀 때 발생되는 공포, 무기력, 정신적 혼란 같은 상황이라고 언급하였다(as cited in Heo, 1996).

일정 수준의 불안은 긴장감을 동반하여 자신의 학습계획을 확인하고 학습활동을 점검하는 등 학습활동에 도움을 줄 수도 있지만 지나치게 누적된 불안감은 수학학습을 하고자 하는 동기 요인을 떨어뜨리고(Hannula, 2006; Hwang & Lew, 2018; Malmivuori, 2004 July 14-18), 수학에 대한 두려움과 혐오감의 부정적 느낌을 주게 되어 학습에 대한 기피 현상이 나타날 수 있다. Richardson & Suinn(1972)와 Fennema & Sherman(1976)은 수학불안에 대한 연구에서 수학에 대해 생각하거나 수학 문제를 풀 때 생기는 불편함이나 걱정 등의 부정적 감정이 수학불안이라 제시하였는데 이러한 연구를 기반으로 Heo(1996)는 수학 태도, 신념, 정서에 대한 정의와 수학학습에서 나타난 정의적 요인의 특성, 수학에 대한 정서와 학업성취도의 관계를 검증하여 변인 간의 상호관련성을 확인하였다.

Buckly(2016)는 수학에 대한 불안감의 정도가 낮을수록 효과적인 학습전략을 사용할 수 있으며, 자기조절 또한 향상되는 반면 수학을 학습하는 과정에서 지나친 불안은 시험에 대한 긴장, 부정적인 자기평가와 관련된다고 하였다(as cited in Kim, 2018b). 수학 불안이 높은 학생은 수학과 관련된 상황을 위협적으로 인식하고, 이런 심리적 상태는 수학학습에 부정적인 영향을 미쳐 수학을 회피하거나 수학에 대한 공포증으로 발전되어 수학과 관련된 학업성취에 부정적인 영향을 주게 될 수 있으며(Park et al, 2019), 이러한 심리적인 문제는 발생한 뒤에 치료하기보다는 예방 차원에서 미리 다루는 것이 중요하다(Kim, 2018b)고 하였다. 수학불안에 대한 연구는 불안상태의 학생들을 효과적으로 다루어 성공적인 학습을 할 수 있도록 도와줄 수 있는 한 방법이 될 수 있고, 성공 경험의 증가는 진로 선택에 영향을 미칠 수 있는 계기가 된다(Lee & An, 2016).

한편, 학생들의 학습환경과 관련된 연구로는 가정환경을 학생들의 성취와 관련지어 살펴본 Tannenbaum(1999)의 연구가 있다. Tannenbaum(1999)은 가정환경을 물리적 환경(지위환경)과 심리적 환경(과정환경)으로 구분하였는데, 물리적 환경으로는 주거지역, 경제적 수준, 부모의 직업, 학력 등이며, 심리적 환경으로는 집안의 지적 자극과 격려, 부모와의 의사소통, 관심과 조언 등으로 보았다. 부모의 지적 자극과 격려나 지원, 인정 등의 심리적 특성은 학

www.kci.go.kr

생의 학업성취에 영향을 준다(Lew, 2018). Jimerson et al.(1999)의 종단연구 결과에서도 지적 자극이 풍부한 가정환경과 자녀의 교육에 대한 부모의 관여가 자녀의 성취 향상에 도움이 되는 것을 확인하였으며, 자녀의 학문적 역량에 대한 부모의 기대가 자녀들의 학업성취에 긍정적인 영향을 준다고 하였다(Der-Karabetian, 2004; Lew, 2018). 또한, 대부분의 학습이 발생하는 학교 교실의 분위기는 학생에게 매우 중요하며, 교사, 급우 등의 집단 구성원과의 관계는 학습자의 심리적 안정감이나 불안감을 가지게 하는 중요한 원인이 된다. Trickett & Moos(1973)는 교실의 객관적인 물리적・구조적 환경보다 개인이 주관적으로 지각하는 교실의 심리적, 사회적 특성이 행동과 적응에 결정적인 영향을 미친다고 보았으며, 교실 환경의 주요한 요소로 교실의 심리, 사회적 환경을 제시하였다(as cited in Lew, 2010; Oh & Oh, 2018). 또한, 성취와 관련된 교사의 행동 특성과 교수 환경의 특성, 학습능력을 다룬 연구에서 교사의 행동 특성과 교수 환경의 특성은 학업성취와 관련성이 있다고 보고된 바 있다(Jeon & Jeong, 2003; Rivkin et al., 2005).

이처럼 학습환경이란 학습자를 둘러싼 긍정적, 부정적인 자극 모두를 의미하며, 이는 학습자의 학습효과성에 영향을 준다고 할 수 있으며, 수학과 관련한 주변의 심리적 환경 분석은 학생들이 느끼는 수학불안과 연관이 있을 것으로 추측할 수 있다. 학생들의 학습은 대부분 학교 교실 안에서 이루어지므로 교실에서 일어나는 또래와의 관계, 교사와의 경험, 수업시간에 대한 인식 등을 포함한 교실환경은 학생의 학업성취에 영향을 주는 중요한 환경변인이라고 할 수 있을 것이다(Lew, 2018). 이러한 가정환경과 교실환경을 종합적으로 고려한 학습환경을 중심으로 초・중・고등학생의 수학 학습환경과 불안에 대한 시기별 변화에 대해 확인하는 연구는 학생들의 수학적 학업성취 이외에도 안정적이고 의미 있는 학습환경을 조성하여 교육과정 속에서만의 성취가 아닌 성인 이후의 학업에 대한 열의를 지속하게 하는 데에도 의미가 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구대상은 서울시에 소재한 초・중・고등학교에서 임의로 선정된 2,404명을 대상으로 하였다. 세 개 초등학교에서 4학년은 127명, 5학년은 103명이었으며, 6학년은 131명으로 초등학생은 총 361명이었다. 네 개 중학교에서 1학년은 278명, 2학년은 231명이었고, 3학년 423명으로 중학생은 총 932명이었다. 일곱 개의 고등학교에서 1학년은 488명, 2학년은 457

www.kci.go.kr

명, 3학년은 166명으로 고등학생은 총 1,111명이었으며, 초등・중등・고등학생 전체 2,404명을 연구대상으로 분석하였다.

2. 연구도구

가. 수학환경 검사

Bruno(1998)는 수학적 사회화 경험의 영향을 주는 주요 성인을 부모와 교사로 보았으며, Schunk & Pajares(2002)는 아동과 청소년의 발달 특성상 또래 집단의 영향력이 매우 중요한 시기임을 주장하면서 교실에서 친구들과의 사회적 경험을 측정하는 문항을 포함하였다. 이를 반영하여 Jung(2002)은 아버지, 어머니, 교사, 친구로부터 언어적, 비언어적으로 경험되는 수학과 관련된 환경(경험)을 측정하기 위하여 '수학적 사회화 경험 척도'를 개발하였다. 네 개의 하위요인으로 구성되었으며, 어머니 요인 10문항(예: 우리 어머니는 내가 수학을 잘하도록 많이 격려해 주신다)이며, 아버지 요인 10문항(예: 우리 아버지는 내가 수학을 잘하도록 많이 격려해 주신다), 교사 요인 10문항(예: 나의 담임선생님은 수학을 좋아하는 편이다), 친구 요인 9문항(예: 내 주변에는 수학을 잘하는 친구들이 많이 있다)으로 총 39문항이다. 각 문항은 '전혀 아니다'의 1점부터 '아주 그렇다'로 평정하는 Likert 5점 척도이며, 점수가 높을수록 수학학습에 대한 사회적 격려나 지지와 함께 모델링 효과가 높은 것을 의미하였다. 원 검사 신뢰도 Cronbach α는 .72～.84이었으며, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach α는 .76～.78로 나타났다.

나. 수학불안 검사

수학불안요인을 측정하기 위해 Fennema & Sherman(1976)의 수학불안검사(Mathematics Anxiety Scale: MAS)를 국내 중등학생들을 대상으로 개발하여 타당도를 검증한 Heo(1996)의 '수학불안 검사 도구'를 사용하였으며, 초등학생에게는 Lee(2000)의 요인분석을 통해 타당화한 초등학생용 수학불안 검사를 사용하였다.

초등학생 검사는 8개의 하위요인인 부모태도요인 4문항, 교사태도요인 4문항, 수업방식요인 4문항, 수학에 대한 태도요인 6문항, 학습정도요인 6문항, 시험요인 5문항, 성적요인 5문항, 교과요인 5문항으로 구성되었으며, 총 39문항이다. 중・고등학생 검사는 5개의 하위요인으로 '수학교과요인 15문항', '수학성취요인 12문항', '수학인지요인 14문항', '수학수업요인 8문항', '교사요인 6문항'으로 구성되었으며, 총 55문항이다.

www.kci.go.kr

초등학생과 중등학생의 하위요인별 설문의 내용을 참고하여 성인태도(교사 및 부모, 예: 수학점수가 나쁘면 혼날까봐 걱정된다), 수학수업(수업방식, 수학태도, 예: 수학내용이 어려울 때 긴장되고 불안하다), 학습정도(부정적 생각, 예: 수학은 아무리 해도 문제 풀기가 어렵다), 수학성취(시험, 성적, 예: 수학성적이 떨어져서 부담스럽고 성적을 올리기 어렵다), 교과변인(예: 수학교과서를 보면 머리가 아프고 답답하다)으로 구분하여 분석하였다. 수학불안의 점수는 '전혀 아니다' 부터 '아주 그렇다' 까지 5점의 Likert 척도로 점수가 높을수록 수학불안이 높은 것을 의미한다. 원 검사 신뢰도는 .86 ~ .93이었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 .89 ~ .94로 나타났다.

다. 분석방법

본 연구의 자료 분석을 위해 SPSS 25.0 통계프로그램을 사용하였으며, 초・중・고 학교급별에 따른 수학환경과 수학불안의 차이를 살펴보기 위하여 변인들 간의 차이를 기술통계와 일원분산분석(One-way ANOVA)을 통해 수학환경과 수학불안의 차이를 확인하였다. 다음으로 두 변인 간의 Pearson 상관분석을 실시하였으며, 수학불안에 대한 수학환경의 설명력을 확인하기 위해 단계적 회귀분석(Stepwise regression analysis)을 실시하였다.

Ⅳ. 연구결과 및 해석

1. 학교급별에 따른 수학환경 및 수학불안의 차이

가. 학교급별에 따른 수학환경과 하위변인의 차이

초・중・고 학교급별에 따른 수학환경의 하위변인들 간 차이를 확인하고자 일원분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였고, 그 결과는 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 학교급별 수학환경의 차이

요인	학교급(*N*)	*M*(*SD*)	*F*	*p*	*Scheffé*
어머니	초등학교(361)	2.96(.366)	1.256	.285	
	중학교(932)	2.92(.393)			
	고등학교(1,111)	2.94(.382)			
	전체(2,404)	2.93(.384)			

www.kci.go.kr

아버지	초등학교	2.91(.401)	.138	.871	
	중학교	2.90(.413)			
	고등학교	2.90(.387)			
	전체	2.90(.390)			
교사	초등학교	3.10(.392)	42.489	.001	3<2<1
	중학교	2.95(.374)			
	고등학교	2.89(.355)			
	전체	2.94(.374)			
친구	초등학교	2.78(.421)	3.045	.048	1<3
	중학교	2.82(.405)			
	고등학교	2.84(.384)			
	전체	2.82(.398)			
수학환경 (전체)	초등학교	2.94(.255)	3.941	.020	2,3<1
	중학교	2.90(.278)			
	고등학교	2.89(.267)			
	전체	2.90(.270)			

수학환경은 학교급별에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었고(F=3.941, p<.05), 사후분석 결과 초등학생이 중·고등학생보다 수학환경의 점수가 의미 있게 높은 것을 알 수 있었다. 하위요인별 분석을 살펴보면 수학환경의 하위요인 중 교사와 함께 하는 수학환경(F=42.489, p<.01)은 초·중·고등학생 순으로 높았고, 친구환경(F=3.045, p<.05)은 고등학생이 초등학생보다 유의미하게 높은 점수를 보였다.

나. 학교급별에 따른 수학불안과 하위변인 간 차이

학교급별에 따른 수학불안의 하위변인들 간 차이를 확인한 평균 차이 분석결과는 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 학교급별 수학불안의 차이

요인	학교급(N)	M(SD)	F	p	Scheffé
성인태도	초등학교(361)	2.36(.932)	15.903	.001	1,2<3
	중학교(932)	2.30(.830)			
	고등학교(1,111)	2.50(.762)			
	전체(2,404)	2.40(.821)			
수학수업	초등학교	2.38(1.061)	107.722	.001	1<2<3
	중학교	2.57(.923)			
	고등학교	3.07(.900)			
	전체	2.77(.975)			

www.kci.go.kr

학습정도	초등학교	2.24(1.028)	53.173	.001	1,2<3
	중학교	2.34(.807)			
	고등학교	2.65(.731)			
	전체	2.47(.829)			
수학성취	초등학교	2.47(1.018)	11.115	.001	1,3<2
	중학교	2.59(.589)			
	고등학교	2.46(.540)			
	전체	2.51(.654)			
교과	초등학교	2.55(1.132)	19.066	.001	2<1,3
	중학교	2.33(.763)			
	고등학교	2.54(.758)			
	전체	2.46(.833)			
수학불안 (전체)	초등학교	2.40(.929)	29.128	.001	1,2<3
	중학교	2.43(.704)			
	고등학교	2.64(.649)			
	전체	2.52(.727)			

학교급별에 따른 수학불안은 통계적으로 유의한 차이가 있었고(F=29.128, p<.01), 사후분석 결과 고등학생의 수학불안이 가장 높은 것으로 나타났다. 하위요인별로 살펴보면 성인태도, 수학수업, 학습정도 요인에 있어서는 고등학생의 수학불안이 가장 높았고, 수학성취에서는 중학생의 수학불안이 가장 높았으며, 교과 요인에서는 초등학생과 고등학생의 불안이 중학생보다 의미 있게 높았다.

이와 같은 결과는 고등학생이 초등학생과 중학생보다 수학에 대한 불안이 전반적으로 높아 수업시간 중 기호나 수식에 대한 걱정과 두려움이 많고 교사의 평가나 부모의 걱정이나 기대 등에 오히려 위축되는 경향이 있다는 것을 알 수 있으며, 중학생은 상급학교 진학과 관련되어 수학 성적이나 성취에 대한 불안이 높은 것을 알 수 있다. 교과 요인에 있어서 초등학생은 고학년의 경우 기존의 사칙연산에서 벗어나 새로 제시되는 수학적인 내용을 포함하고 있는 수학 교과목과 수업시간에 이해가 어려워지는 시기로 불안이 높다는 것을 추측할 수 있다. 고등학생은 입시경쟁으로 인해 전체적으로 수학불안이 높으며 중학생은 상급학교로의 진학으로 인한 수학점수 등의 수학성취에 대한 불안이 있으며, 초등학생은 교과목 난이도 부분에서 불안이 있어 학교급별로 수학불안의 요인이 서로 상이한 점을 알 수 있다.

2. 학교급별에 따른 수학환경과 수학불안 간의 상관

학생들의 수학환경과 수학불안 간의 관계를 알아보기 위해 Pearson의 상관계수를 산출하였으며, 각 학교급별로 상관을 살펴보았다. 연구결과는 다음 <표 3>, <표 4>와 같다.

www.kci.go.kr

<표 3> 전체 학생의 수학환경과 수학불안 간의 상관관계

	어머니	아버지	교사	친구	전체
성인태도	-.056**	-.033	.008	.149**	.026
수학수업	-.069**	-.059**	-.056**	.120**	-.021
학습정도	-.085**	-.064**	-.041**	.137**	-.017
수학성취	-.026	.024	.049*	.175**	.081**
교과	-.055**	-.020	-.030	.112**	.004**
수학불안(전체)	-.068**	-.038	-.020	.154**	.012

* $p<.05$, ** $p<.01$

수학환경과 수학불안 하위요인별 관계를 살펴보면 전체적인 상관은 나타나지 않았으나($r=.012$, $p>.05$), 하위요인 간의 의미 있는 상관을 볼 수 있다. 어머니 환경은 학생들의 수학불안($r=-.068$, $p<.01$)과 부적상관이 나타났으며, 친구 환경은 수학불안의 모든 요인에서 정적상관($r=.112 \sim .175$, $p<.01$)이 나타났다. 어머니의 격려와 지지 정도가 높을수록 수학불안이 낮아지며, 친구와의 상호작용이나 모델링 등의 활동은 경쟁적인 면을 자극하여 학생들의 불안이 높아진다고 예측해 볼 수 있다. 아버지와 교사환경은 수학수업과 학습정도의 불안과 의미있는 부적상관($r=-.064 \sim -.041$, $p<.01$)을 보였으나 전체적인 불안은 상관이 나타나지 않았다.

<표 4> 초등학생 수학환경과 수학불안 간의 상관관계

	어머니	아버지	교사	친구	전체
성인태도	-.149**	-.039	.045	.187**	.026
수학수업	-.217**	-.053	.029	.154**	-.024
학습정도	-.241**	-.132*	-.007	.128*	-.088
수학성취	-.159**	-.046	.038	.181**	.014
교과	-.243**	-.093	-.092	.034	-.145**
수학불안(전체)	-.227**	-.082	.000	.149**	-.052

* $p<.05$, ** $p<.01$

초등학생의 수학환경과 수학불안 하위요인 간 상관분석 결과에서 어머니 환경은 수학불안의 모든 하위요인과 부적 상관으로 나타났고($r=-.243 \sim -.149$, $p<.01$), 아버지 환경은 수학

www.kci.go.kr

불안의 하위요인에서 수학이 어렵다고 생각하는 학습정도의 불안감과 부적 상관이 나타났다(r=-.132, p<.05). 또한, 교사 환경에서는 수학불안 하위요인 전체가 유의미하지 않았으며, 친구 요인은 교과요인을 제외한 모든 요인에서 정적 상관으로 나타났다(r=.128 ~ .187, p<.01). 즉, 초등학생은 어머니의 수학에 대한 지지와 격려 환경이 높을수록 수학불안이 낮아지게 되고, 친구 환경 점수가 높을수록 수학불안이 높아지는 것을 알 수 있다. 이는 초등학생의 수학불안을 낮추기 위해서는 어머니의 수학환경 경험을 높이며, 친구와의 수학환경에서 비교하는 경험을 낮추어 경쟁으로 인식하여 불안감이 높아지지 않도록 지도하는 것이 바람직함을 시사하는 것이다.

<표 5> 중학생 수학환경과 수학불안 간의 상관관계

	어머니	아버지	교사	친구	전체
성인태도	-.091**	-.091**	-.034	.097**	-.042
수학수업	-.103**	-.101**	-.041	.071*	-.062
학습정도	-.085**	-.077*	-.404	.098**	-.036
수학성취	.035	.067*	.051	.197**	.126**
교과	-.043	-.013	-.029	.132**	.019
수학불안(전체)	-.071*	-.057	-.026	.126**	-.009

* p<.05, ** p<.01

중학생의 경우 수학환경과 수학불안 하위요인 간 상관관계는 다음과 같다. 어머니 환경과 아버지 환경은 수학불안의 성인에 대한 두려움, 수학수업, 학습정도의 요인과 부적 상관으로 나타났고(r=-.103 ~ -.077, p< .05), 친구 요인은 수학불안의 모든 하위요인과 정적 상관(r=.071 ~ .197, p< .05)을 나타냈다. 즉, 중학생은 초등학생과 유사하게 어머니와의 수학경험이 많을수록 수학불안이 낮아지고, 친구 환경 점수가 높을수록 수학불안이 높아지는 것을 알 수 있다.

<표 6> 고등학생 수학환경과 수학불안 간의 상관관계

	어머니	아버지	교사	친구	전체
성인태도	.006	.027	.062*	.177**	.096**
수학수업	.008	-.023	.000	.131**	.042
학습정도	-.023	-.018	.019	.164**	.051
수학성취	-.002	.027	.057	.169**	.089**
교과	.101	.010	.001	.138**	.057
수학불안(전체)	.001	.003	.028	.175**	.074*

* p<.05, ** p<.01

www.kci.go.kr

고등학생의 경우는 수학환경과 수학불안이 정적 상관으로 나타났다(r=.074, p< .05). 하위요인에 관해 살펴보면 부모와 교사 환경은 수학불안과 유의한 상관관계가 나타나지 않았지만, 친구 환경 요인은 수학불안의 모든 하위요인과 정적인 상관으로 나타났다(r=.131 ~ .177, p<.01). 고등학생은 초·중학생과 다르게 어머니와의 수학환경적 요인이 수학불안을 낮추는 요인으로는 작용하지 않았으며, 친구와의 수학적 환경은 비교와 경쟁 등을 자극하는 요인으로 작용하기 때문에 수학불안이 높아지는 것을 알 수 있었다.

3. 수학불안에 대한 수학환경의 설명력

학생들의 수학불안이 수학의 심리적 환경을 구성하는 부모 환경, 교사 환경, 친구 환경들의 요인에 의해 얼마나 설명되는지를 알아보기 위해 단계적 회귀분석을 실시하였고, 그 결과는 다음 <표 7>과 같이 나타났다.

<표 7> 학교급별 수학불안에 대한 수학환경의 회귀분석

종속변인	구분	단계	독립변인	B	β	t	R^2	수정된 R^2	F
수학불안	초등학생	1	어머니	-.576	-.227	-4.411	.051	.049	19.454***
		2	친구	.413	-.255	-4.984	.086	.080	16.758***
	중학생	1	친구	.218	.126	3.860	.016	.015	14.899***
		2	어머니	-.195	-.109	-3.255	.027	.025	12.824***
	고등학생	1	친구	.296	.175	5.920	.031	.030	35.045***
		2	아버지	-.106	-.063	-2.019	.034	.032	19.610***
	전체	1	친구	.282	.154	7.649	.024	.023	58.501***
		2	어머니	-.217	-.115	-5.537	.036	.035	44.942***

*** p<.001

학생들이 경험하는 수학환경의 하위요인들은 수학불안에 의미 있는 설명력을 나타냈다. 자세히 살펴보면 초등학생의 경우 어머니와 친구의 설명력이 각각 4.9%와 3.1%로 나타났고, 중학생의 경우는 친구의 설명력이 어머니보다 약간 높았는데 1.5%, 1.0%의 순으로 나타났다. 초등학생의 결과에서 어머니 환경과 친구 환경이 의미 있는 설명력을 보였으며, 어머니 환경은 부적인 설명력을 보여주었고, 친구와의 수학환경이 높을수록 수학불안이 높아지는 정적인 설명력을 나타냈다. 이는 앞서 제시한 수학환경과 수학불안의 상관에서 나타난 어머니의 수학환경이 수학불안을 낮추며, 친구 환경 요인이 수학불안을 증가시키는 결과와 동일

www.kci.go.kr

한 것으로 볼 수 있다. 고등학생은 친구와 아버지의 설명력이 3%, 0.2%로 나타나 친구들과 수학 학습과 관련하여 상호작용하면서 우려나 걱정 등의 감정이 불안에 영향을 주는 것임을 알 수 있었으며, 어머니보다는 아버지 요인이 의미 있음을 나타내고 있다. 전체 학생들의 수학불안에 영향을 미치는 환경요인은 2.3%, 1.2%로 나타난 친구, 어머니의 순으로, 의미 있는 설명력이 있음을 알 수 있었다.

Ⅴ. 논의 및 결론

본 연구에서는 초・중・고 학교급별 수학환경과 수학불안의 각 변인들 간 차이를 알아보고, 수학환경에 대한 수학불안의 상관관계 및 설명력은 어떠한지 확인하고자 하였다. 수도권 내 초・중・고등학생 총 2,404명을 대상으로 하였으며, 분산분석과 상관관계 및 회귀분석을 사용하여 분석하였다. 연구결과에 의하면 학교급에 따른 수학환경과 수학불안 간 차이가 있었으며, 상관 및 설명력에 있어서도 의미 있는 결과가 도출되었다. 연구결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

첫째, 학교급별 수학환경의 수준에 있어서 초등학생의 수학환경 점수가 가장 높은 것으로 나타났다. 한편 수학불안의 경우에는 고등학생의 수학불안이 가장 높은 것으로 나타났다. 수학환경의 가장 높은 점수를 나타낸 초등학생의 경우에, 학습을 시작하는 단계에 있으며, 부모와 교사의 관심, 격려와 지지를 받고, 또래와의 관계에서도 관심과 성취수준을 공유하면서, 스스로 자신의 또래와 비교를 시작하며 지내는 환경임을 알 수 있었다. 불안이 가장 높게 나타난 고등학생의 경우는 입시와 수학적 성취의 결과가 진로와 밀접한 관련성을 보이는 것이 고등학생에게 부담을 주며, 어려운 난이도의 수업시간에 대해 불안을 높게 경험하는 것을 알 수 있다. 이전 수준이나 상태에 대한 기초가 없는 학생들은 수학 수업 중에 배웠지만 기억하지 못하는 기호나 수식에 대해서 걱정과 두려움이 많고, 따라서 주변 성인들의 기대와 평가에 대해 위축되는 경향을 보이는 것을 알 수 있었다. 중학생의 경우도 불안이 초등학생보다 높았는데, 이는 공부한만큼 나오지 않는 수학 점수나 교과 영역에서 이해되지 못하는 부분에 대한 불안이 나타난 것이라고 볼 수 있다.

수학환경의 하위요인에서 초등학생의 경우 교사 환경이 가장 높은 점수로 나타났으며, 고등학생은 친구 환경 점수가 높았다. 이는 학습환경을 이루는 가정환경(부모)과 교실환경(교사, 친구) 가운데 교실환경의 운영 주체가 되는 학교에서 이러한 결과를 토대로 학교급별 지도 시 유의해야 할 것을 의미한다. 중학생들의 학년에 따른 수학성적과 수학불안의 차이를 연구한 Hwang & Lew(2018)는 중학생들의 수학성적과 수학불안이 학년에 따라 차이가 있으며, 3학년은 1, 2학년보다 수학점수와 수학불안이 가장 높았음을 확인했는데, 이는 학교급이

www.kci.go.kr

높아질수록 불안이 높아지고 있음을 확인한 본 연구결과와 유사하다. 또한, Ko(2020)는 수학불안 감소 처치 프로그램개발 연구에서 고등학생들이 중학생보다 수학불안이 더 높으므로 학생들의 수학불안 감소를 도울 필요가 있다고 한 관점과도 유사하다.

둘째, 전체 학교급에서 수학환경과 수학불안 상관은 어머니 환경 점수가 높을수록 수학불안이 낮고, 친구들과의 수학환경 점수가 높을수록 수학불안이 높았다. 초등학생의 경우에 어머니 환경 점수가 높을수록 수학불안이 낮아지는 경향이었으나, 친구 환경 점수는 불안과 반비례하였다. 중학생의 경우 어머니 환경과, 아버지 환경 점수가 높을수록 불안이 낮아지는 경향이었으나 친구들과의 비교, 모델링 활동은 역시 불안을 높이는 것으로 나타났다. 고등학생의 경우 부모와 교사 환경과의 상관은 나타나지 않았으며, 친구 환경의 점수가 높을수록 불안점수가 높아지는 경향을 나타냈다. 이는 친구 환경에서 수학을 잘하는 친구가 모델링이 되거나 모르는 문제를 질문할 수 있는 친구가 있고, 수학을 잘하는 친구가 많은 환경일수록 수학불안이 높아지는 것을 나타낸다.

학교급이나 학년에 따라 수학불안과 관련된 변인 간의 상관관계가 변화할 수 있어(Kim, 2018a), 현행 교육과정 속의 학생들에게 학업성취만큼이나 중요하게 강조되는 불안 등의 심리적 상태는 동료와 같이 지내는 인적 환경 요인의 영향성을 지속적으로 파악하고 강조해야 하는 것을 의미한다. 학업성취의 학교급별 변인 차이 연구(Ahn et al., 2005)에서는 초・중・고등학생들이 지각하는 유능감, 가정의 심리적 환경, 학교환경(교사행동, 교수환경)이 초등학생 가정의 심리적 환경특성 중 가족관계의 친밀성에, 중・고등학생은 가정의 심리적 환경특성에서 부모가 얼마나 감독하는지의 수준에 따라 학업성취의 수준이 달라진다는 결과를 제시하여 학교급별로 상관 변인이 상이함을 알 수 있다.

셋째, 수학불안에 대한 수학환경의 상대적인 예측력을 분석한 결과 학생들은 수학불안에 대한 어머니와 친구의 환경에서 의미 있는 영향을 받는 것으로 확인되었다. 초등학생과 중학생의 경우는 어머니 환경이 의미 있는 설명력을 보여주었으며, 이는 수학불안을 낮추는 요인으로 작용하였다. 초등학교와 중학교 학생들에게 어머니의 환경 변인이 수학불안을 낮추는 요인으로 작용하는 것이라 볼 때, 어머니의 지지 및 지원과 모델링이 되어주는 것은 지속적으로 수학불안을 낮추도록 영향을 미치는 것임을 짐작해 볼 수 있다.

초등학생과 중학생은 가정에서 보내는 시간이 비교적 높을 수 있으며, 이는 함께 시간을 보내는 주양육자가 수학에 대하여 관심이 있으면서 긍정적인 분위기를 제공할 때 수학불안이 낮아지는 경향임을 알 수 있었다. 이는 수학불안을 포함한 수학에 대한 부정적 태도를 형성하는데 학생의 부모가 중요한 요인으로 설명한 것과 같은 맥락이다(Kim, 2018a). 또한, 수학점수를 잘 설명하는 주요한 수학환경으로 어머니와의 경험요인, 수학불안을 잘 설명한 것으로는 친구들과의 경험요인(Hwang & Lew, 2019)이라 밝힌 연구결과와 유사하다. 그리고

www.kci.go.kr

부모 및 교사의 지지 변인의 중요성으로 인해 학생들이 수학에서 모르는 부분에 대한 문제해결이 가능하도록 환경적 변인을 고려한 교사의 세심한 지도가 필요함을 언급한 바 있는 연구결과(Lew, 2018)와 유사하다. 따라서 초등학생과 중학생의 수학학습 지도 시에 어머니의 가정양육태도와 친구들과의 상호협동적인 학습환경도 함께 고려할 것임을 제안할 수 있는 근거가 된다.

한편 어머니의 생각이나 행동을 관심이나 지지로서 대체적으로 긍정적으로 생각하며, 긍정적인 경험을 하고 있다는 것을 의미하지만, 친구 환경은 그렇지 않음을 알 수 있었다. 초등학교부터 또래 내에서 수학을 잘하는 친구가 있거나, 모르는 것을 물어보며, 모델링을 하는 관계는 또래와의 비교와 경쟁 분위기 속에서 진행되고 있음을 알 수 있다. 이는 고등학교에서 더욱 강조되는데, 친구들과의 학습환경이 대입위주로 진행되는 상황에서 또래를 경쟁상대로 인지하여 수학을 잘하는 친구가 모델링이 되기보다는 걱정과 우려 같은 부담요인으로 작용하여 수학에 대한 불안을 높이는 것으로 나타난다고 볼 수 있다. 따라서 학습환경에서 또래들 간의 경쟁을 강조하거나 지나치게 학습에 대한 비교를 제시하기보다는 서로 협력할 수 있는 학습환경을 제시하는 것이 불안을 낮추고 학습효과를 끌어 올리는데 바람직할 수 있다.

본 연구는 학생들의 학습수학환경에서 가정환경(부, 모)과 교실환경(교사, 친구) 중심으로 이루어진 연구로 학생 개인의 자아개념이나 학습효능감과 같은 심리적 환경까지는 반영되지 못했다. 그러나 본 연구에서는 수학불안에 부정적인 영향을 미치는 요인으로서 친구와의 환경에 대한 심층적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또래와의 관계에서는 함께 문제를 해결하는 과정에서 서로에게 물어보기도 하고, 배우기도 하면서 성장과 발전의 관계가 될 수 있으나, 경직된 환경은 경쟁과 비교의 대상이 되어 학업성취의 수준에 따라 긴장하는 구도를 유발할 수 있다. 동료들과 협동하며, 문제를 푸는 경험 혹은 수학학습을 하면서 일상문제를 해결하는 경험과 같이 협동심이나 안전감을 느낄 수 있는 경험을 제공해준다면, 동료 또래와의 개입과 관여에 대한 불안이 낮아지는 가능성이 있을 것을 생각해 볼 수 있다. 또한, 수학 불안이 포함된 국내의 초등학생 수학불안 연구가 미비하다고 언급하였듯이(Kim, 2018b), 본 연구에서처럼 초등학생의 경우 고학년만을 기준으로 하여 저학년까지 확대된 연구가 필요로 하며, 본 연구내용을 기반으로 학생들이 성장하기 위해서 배우고 있는 모든 학습에서 불안에 관한 구체적이고 심층적인 연구가 지속되어야 할 것이다.

www.kci.go.kr

References

Ahn, D. H., Kim, J. A., & Hwang, S. Y. (2005). Perceived competence, family processes, school climate and academic achievement: An examination of elementary, junior-high, and high school students. *Korean Journal of Educational Psychology*, *19*(4), 1199-1217. ☞ 국문: 안도희, 김지아, 황숙영(2005). 초·중·고등학생의 학업성취에 영향을 주는 변인탐색: 유능감, 가정의 심리적 환경 및 학교환경 특성을 중심으로. **교육심리연구**, **19**(4), 1199-1217.

Bruno, L. N. (1998). *Predicting mathematics performance: A structural equation model*. University of Rhode Island.

Choi, J. S., & Sang, k. A. (2019). The effects of educational context variables on achievement and interest in mathematics in high and low achieving students. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, *22*(2), 163-182. ☞ 국문: 최지선, 상경아(2019). 수학 성취와 흥미에 영향을 주는 변인의 성취 집단별 차이. **한국학교수학회논문집**, **22**(2), 163-182. https://doi.org/10.30807/ksms.2019.22.2.004

Choi, S. H., Park, S. W., & Hwang, H. J. (2014). Analysis of the current situation of affective characteristics of korean students based on the results of PISA and TIMSS. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, *17*(1), 23-43. ☞ 국문: 최승현, 박상욱, 황혜정(2014). PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석. **한국학교수학회논문집**, **17**(1), 23-43.

Der-Karabetian, A. (2004). Perceived family process factors and mathmatics performance among Latino, African and European American middle school. *Educational Research Quarterly*, *28*(1), 38-47.

Fennema, E., & Sherman, J. (1977). Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization and affective factors. *American Educational Research Journal*, *14*(1), 51-71. https://doi.org/10.3102/00028312014400105l

Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, *7*(5), 324-326. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.7.5.0324

Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, *63*(2), 165-178.

Heo, H. J. (1996). *A study on antecedents of mathematics anxiety* [Unpublished doctoral

www.kci.go.kr

dissertation]. Seoul University. ☞ 국문: 허혜자(1996). **수학불안 요인에 관한 연구**. 박사학위논문, 서울대학교.

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. ☞ 국문: 황선욱, 유경훈(2018). 중학생의 학년별 및 성별에 따른 수학불안과 수학성취와의 관계. **한국수학교육학회지시리즈E: 수학교육논문집**, **32**(2), 175-189. https://doi.org/10.7468/jksmee.2018.32.2.175

Hwang, S. W., & Lew, K. H. (2019). Relationship between mathematics anxiety, interest and mathematical grades of high school students according to math socialization. ☞ 국문: 황선욱, 유경훈(2019). 고등학생의 수학성취 수준에 따른 수학점수, 수학불안과 수학흥미도 간의 관계 연구. **한국수학교육학회지시리즈E:수학교육논문집**, **33**(1), 21-34. https://doi.org/10.7468/jksmee.2019.33.1.21

Jeon, P. G., & Jeong, I. S. (2003). An analysis on teachers' role in teaching mathematical problem solving. *Communications of Mathematical Education*, *15*(0), 65-70. ☞ 국문: 전평국, 정인수(2003). 수학적 문제해결 지도에서 교사의 역할에 대한 분석. **한국수학교육학회지시리즈E:수학교육논문집**, **15**(0), 65-70.

Jimerson, S., Egeland, B., & Teo, A. (1999). A longitudinal study of achievement trajectories: Factors associated with change. *Journal of Educational Psychology*, *91*(1), 116-126. https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.1.116

Jo, S. M., Gu., N. M., Kim., H. J., Lee., S. Y., & Lee., I. H. (2019). OECD International student assessment study: PISA 2018 results report. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.☞ 국문: 조성민, 구남욱, 김현정, 이소연, 이인화(2019). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2018 결과 보고서**. 한국교육과정평가원.

Jung, K. A. (2002). *A study on the predictive and mediational role of mathematics self-efficacy in a model of mathematics achievement* [Unpublished doctoral dissertation]. Yonsei University. ☞ 국문: 정경아(2002). **수학 성취 모형에서 수학 자기효능감의 예측적·매개적 역할 연구**. 박사학위논문, 연세대학교.

Kim, G. H., & Kim, T. Y. (2022). History of thirty years' research on English learner anxiety: Focusing on KCI journal articles. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, *22*(4), 127-140. ☞ 국문: 김가현, 김태영(2022). 영어 학습자 불안 연구: 지난 30년간의 국내 한국연구재단 학술지 논문을 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, **22**(14), 127-140. https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.14.127

Kim, H. J. (2020). Relationship between character factors in school mathematics and mathema

www.kci.go.kr

tical anxiety factors. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)*, *20*(4), 511-531. ☞ 국문: 김현주(2020). 수학교과인성요인과 수학불안요인과의 관계 분석. **학습자중심교과교육연구**, **20**(4), 511-531. https://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.4.511

Kim, J. M., Kim, J. S., & Kim, I. H. (2014). Exploration on the improvement direction for schooling on the analysis of factors inducing prior learning. *The Korea Educational Review*, *20*(2), 135-166. ☞ 국문: 김정민, 김정숙, 김일혁(2014). 선행학습 유발요인 분석을 통한 학교교육 개선 방향 탐색. **한국교육학연구**, **20**(2), 135-166.

Kim, R. N. (2018a). Elementary students' mathematics anxiety: A review. *Education of Primary School Mathematics*, *21*(2), 223-235. ☞ 국문: 김리나(2018a). 초등학생 수학불안에 관한 문헌연구. **초등수학교육**, **21**(2), 223-235. https://doi.org/10.7468/jksmec.2018.21.2.223

Kim, R. N. (2018b). Development and validation of mathematics anxiety scale for elementary students. *Education of Primary School Mathematics*, *21*(4), 431-444. ☞ 국문: 김리나(2018b). 초등학생의 수학 불안 측정 도구개발 연구. **초등수학교육**, **21**(4), 431-444. https://doi.org/10.7468/jksmec.2018.21.4.431

Kim, R. N. (2021). A study on the relationship between mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety in elementary school teachers. *Education of Primary School Mathematics*, *24*(2), 71-81. ☞ 국문: 김리나(2021). 초등학교 교사의 수학불안과 수학교수불안의 상관관계 분석 연구. **초등수학교육**, **24**(2), 71-81. https://doi.org/10.7468/jksmec.2021.24.2.71

Ko, S. S. (2020). A study on gender differences by the treatment program(UTF) for reducing math anxiety. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, *23*(1), 111-127. ☞ 국문: 고상숙(2020). 수학불안감소 처치프로그램에서 남녀 성차에 관한 연구. **한국학교수학회논문집**, **23**(1), 111-127. https://doi.org/10.30807/ksms.2020.23.1.006

Lee, E. J., & Kwon, Y. J. (2019). A study of different aspects of Korean learners' reading anxiety. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)*, *19*(11), 501-520. ☞ 국문: 이은진, 권연진(2019). 한국어 학습자의 읽기 불안 양상에 관한 연구. **학습자중심교과교육연구**, **19**(11), 501-520. https://doi.org/10.22251/jlcci.2019.19.11.501

Lee, H. S., & Lee, C. M. (2015). Analysis of longitudinal change of interest and self-confidence in mathematics among countries with high performance on TIMSS mathematics. *Journal of Educational Evaluation*, *28*(2), 313-337. ☞ 국문: 이현숙, 이창묵(2015). TIMSS 수학 성취 상위국의 수학 흥미와 자신감에 대한 학년 및 연도간 변화 분석. **교육평가연구**, **28**(2), 313-337.

Lee, S. H., & An, S. H. (2016). The influences of mathematics self-efficacy, mathematics anxiety and mathematics attitude on mathematics-related career choice: Focused on gender difference. *Korean Journal of Youth Studies*, *23*(6), 1-26. ☞ 국문: 이상희,

www.kci.go.kr

안성희(2016). 고등학생의 수학 자기효능감, 수학불안, 수학태도에 따른 수학 진로선택. **청소년학연구**, **23**(6), 1-26.

Lee, Y. S. (2000). A *study on the reduction of elementary students' math anxiety* [Unpublished master's thesis]. Gyeongin National University of Education. ☞ 국문: 이연숙(2000). **초등학생의 수학불안 감소 방안에 관한 연구.** 석사학위논문, 인천교육대학교.

Lew, K. H. (2010). A structural analysis of the variables on children's creative product. *Asian Journal of Education (AJE)*, *11*(3), 91-95. ☞ 국문: 유경훈(2010). 창의적 산출물에 영향을 미치는 인지 · 정의 · 환경적 변인들 간의 구조 분석연구. **아시아교육연구**, **11**(3), 91-95.

Lew, K. H. (2017). The effect of mathematics anxiety of upper-grades elementary school students' mathematic achievement according to the grades and gender. *Youth Facilities and Environment*, *15*(2), 111-119. ☞ 국문: 유경훈(2017). 초등 고학년 학생의 성별 및 학년에 따른 수학불안이 수학성적에 미치는 영향. **청소년시설환경**, **15**(2), 111-119.

Lew, K. H. (2018). Middle school students' mathematics anxiety, interest and achievement difference according to mathematical environment. *Youth Facilities and Environment*, *16*(3), 151-160. ☞ 국문: 유경훈(2018). 중학생의 수학적 환경에 따른 수학불안 및 흥미도와 수학성취의 차이. **청소년시설환경**, **16**(3), 151-160.

Malmivuori, M. L. (2004, July 14-18). *A dynamic viewpoint: Affect in the functioning of self-system processes* [Conference session]. The 28th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489178.pdf

Oh, M. H., & Oh, Y. Y. (2018). Effects of teaching mathematics focused on establishing mathematical communication-based classroom culture on elementary students' cognitive and affective domain. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, *22*(1), 25-46. ☞ 국문: 오미희, 오영열(2018). 수학적 의사소통 기반의 수학교실문화 형성 수업이 초등학생의 인지적·정의적 영역에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회지**, **22**(1), 25-46.

Park, J. H., Kang, Y. G., & Han, S. Y. (2019). The development and application of the instrument for measuring korean high school students' interests in mathematics learning. *School Mathematics*, *21*(2), 319 -346. ☞ 국문: 박주현, 강양구, 한선영(2019). 수학 학습 흥미 하위요인별 검사 도구 개발과 적용. **학교수학**, **21**(2), 319-346. https://doi.org/10.29275/sm.2019.06.21.2.319

Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, *19*(6), 551-554. https://doi.org/10.1037/h0033456

www.kci.go.kr

Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, *73*(2), 417-458. https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2005.00584.X

Schunk, D. H., & Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 15-31). Academic Press.

Tannenbaum, R. S. (1999). Education or training: Reflections on a life in computing. *Educom Review*, *34*(1), 10-12, 14-15.

Trickett, E., & Moos, R. H. (1973). Social environment of junior high and high school classrooms. *Journal of Educational Psychology*, *65*(1), 93-102. https://doi.org/10.1037/h0034823

www.kci.go.kr