

중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이¹⁾

고호경²⁾ · 이현숙³⁾

본 연구는 수학 교육의 가장 큰 이슈 중 하나인 수학에 관한 정의적 영역에서의 향상에 기여하고자 중·고등학교 학생들의 수학 불안에 영향을 미치는 배경 변인에 관한 연구를 실시하였다. 연구 결과 중학교 학생들은 고등학생들보다 더 높은 수학 불안을 나타냈는데, 특히 '외적 요인'과 '학습 방법 요인'에 따른 불안 수준이 높았다. 또한, 여학생보다는 남학생들에게 전반적으로 높은 수학 불안이 나타났으며, 두 집단의 학생들 모두 '외적 요인'과 '학습 방법 요인'에 따른 불안 수준이 더 높게 나타났다. 그 외에도 사교육 시간이 증가할수록 학생들의 수학 불안 수준은 증가하였으며, '시험 및 성적 요인'에서는 자기주도적 학습 시간이 낮은 집단이 나머지 두 집단에 비해 수학 불안의 수준이 높게 나타났다. 수학 불안검사의 4가지 하위 요인 중 학생들은 전반적으로, '시험 및 성적 요인'에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, '수학 외적 요인'에 대한 불안이 가장 높은 것으로 나타났다.

주요용어 : 수학 불안, 배경 변인, 수학 내적 요인, 학습 방법 요인, 시험 및 성적 요인, 수학 외적 요인

I. 들어가는 말

불안(不安, anxiety)은 초조라고도 하며 종종 뚜렷한 원인 없이 느끼는 근심·걱정·두려움 등의 감정이다(브리태니커 백과사전). 이러한 불안이라는 감정이 수학 학습에 나타날 때 이러한 현상을 설명하는 데 수학 불안이라는 용어를 사용하고 있다. 따라서 수학 불안이란 수학 교과 자체에 대하여 또는 수학과 관련된 일이나 문제 등에 대하여 긴장하고 두려워하거나 걱정하고 염려하는 심리 상태라 할 수 있다(Fennema & Sherman, 1976). 불안에 대한 원인이나 설명은 다양한데, 행동심리학자들에 따르면, 불안은 충격적인 사건에 대해 잘못 학습된 반응의 결과라고 설명하면서, 충격을 준 사건과 그때의 주위환경이 연관되어져서 초조한 감정을 불러일으키는 방아쇠 역할을 한다는 것이다.

이금초(1994)는 학습이론에 기초를 두고 불안의 개념을 분석한 Mowrer의 이론에 따라, 학습에서 과제가 어렵거나 실패가 예상될 때에는 불안이 높은 사람이 성취도가 낮은 경향이 있는 반면에 성공이 예상 될 때에는 그 반대 경향이 나타나기도 한다고 하였다. 따라서

1) 이 논문은 2010학년도 아주대학교 정착연구비 지원에 의하여 연구되었음.
2) 주저자, 아주대학교(kohoh@ajou.ac.kr)
3) 교신저자, 건국대학교(hyunysi@konkuk.ac.kr)

교수·학습 상황에서 불안이란 언제나 피하거나 감소시켜야 한다는 결론을 내리기는 어렵지만 일반적으로 불안한 심적 상태에서 완전한 것을 기대하기란 어려우며 정서적 불안 문제는 학습과정에서 반드시 고려되어야 할 요인이라 하였다.

OECD에서 주관하는 학업성취도 국제 비교 연구인 PISA(Programme for International Student Assessment)의 연구 결과에 따르면 우리나라 학생들의 수학 성취도 결과는 지난 95년 첫 조사 때부터 꾸준히 상위권에 위치하고 있으나 PISA 2003에 따르면 수학에 대한 자신감 지수는 국제 평균에 비해 매우 낮은 38위로 나타났다(이미경 외, 2007). 이와 비슷한 결과로 성취도 국제 비교 연구 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)에서도 우리나라 학생들의 수학 학업에 대한 인지적 영역의 성취도는 최상위 3위 이내의 우수한 성적을 보이는 반면, 수학에 대한 정의적 영역에 대한 성취도는 매우 낮은 상태를 보이고 있는 것으로 보고된다(박정, 2007; 김경희 외, 2008).

2009 개정 교육과정에서는 학생의 진로, 흥미, 수준에 부합하는 교육을 중시여기며 수학교과에서도 수학 기피 현상 방지하기 위하여 인지적 영역의 수학 학업 성취도의 달성뿐만 아니라 정의적 영역에서의 수학에 대한 관심, 흥미, 태도를 비롯한 긍정적인 수학적 태도 및 소양의 함양을 위해 노력해야 함을 강조하였다(한국과학창의재단, 2011)

수학 불안은 수학학습에만 영향을 끼치는 것이 아니라, 수학에 대한 관심, 흥미, 태도를 비롯한 긍정적인 수학적 태도 함양에 장애를 줄 우려가 있으므로 이는 오늘날 각급 학교 수학교육에 심각한 문제점으로 대두되고 있는 실정이다. 따라서 개인의 전문적 능력의 증진과 창의·인성 중심의 21세기 지식 기반 사회의 민주 시민에게 필요한 소양과 경쟁력을 갖추어 나갈 수 있도록 수학교육이 기여하기 위해서는 수학 불안에 영향을 미치는 변인들이 무엇인지를 정확히 파악하고 학생들에게 자신의 수학 불안 원인과 종류를 발견하도록 하고 이를 감소시킬 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

수학에 대한 부정적인 면이 나타나게 되는 원인은 여러 가지가 있지만, 어떠한 이유에서건 수학 불안이 지속된다면, 수학교과에 대한 가치인식의 수준이 저하되고, 나아가 수학과 관련된 문제나 일에 관하여 기피하거나 어쩔 수 없는 두려움의 현상이 생겨나는 경우가 생길 수 있을 것이기 때문이다.

이에 본 연구에서는 수학교과에 자신감을 회복하고 이를 바탕으로 학력신장은 물론 수학적 힘의 배양에도 기여할 수 있도록 수학 불안의 하위요소 별로 영향을 미치는 다양한 배경 변인들 즉, 학교급별, 성별, 부모 학력, 사교육 시간, 자기주도적 학습 시간에 따른 수학 불안 차이를 조사, 분석하여 제시하고자 한다. 이를 토대로 수학 불안을 감소시킬 방안을 개발하고 이를 적용해 나갈 수 있는 근거를 마련하는 데 있어 시사점을 제공할 수 있으리라 기대한다.

II. 배경 변인에 따른 수학 불안 선행 연구

먼저 수학 불안과 학년과의 관계를 살펴보면, Brush(1980)는 초등학교에서는 수학 불안이 거의 나타나지 않다가 중·고등학교에 올라갈수록 수학 불안이 강해지고 성별에 따른 차이도 학년이 올라갈수록 커진다고 했으며, 이종배·오후진(2000)의 연구 결과에 따르면 첫째,

초·중·고등학교 학교 급별에 따른 수학 교과에 대한 불안에서 중학교 학생들의 불안요인이 가장 큰 것으로 나타났으며, 특히 수학교사에 대한 불안요인에서 유의미한 차이가 가장 크게 나타난 것으로 보고했다. 또한 양성호, 고종환(2001)의 제주도 고등학생들의 수학 불안에 관한 연구에 의하면 전반적으로 학년이 올라갈수록 불안이 감소하였고, 5개 주요 요인에서 교과요인과 수학태도, 교사요인이 집단 간 평균의 유의미한 차이를 보인다고 하였다. 또한 학년에 따라서 수학 불안에 영향을 미치는 요인이 다르다고 하였다. 이와 같은 연구 결과들을 볼 때 우리나라 학생들의 수학 불안은 학년과는 유의미한 상관이 있다고 단정 짓기 어려우며 학년에 따라서 수학 불안에 영향을 미치는 요인이 다를 수도 있으므로 이에 대한 연구가 필요하다.

두 번째로 성차에 따른 수학 불안을 살펴보면, 신임철(1987)은 수학을 대하는 태도에서 자신감, 유용성, 동기성에서 남녀간에 유의미한 차이가 있었고, 수학 불안 역시 매우 유의미한 차이가 있다고 주장한다. 이재준(1994)이 고등학교 3학년 학생들을 대상으로 정의적 영역을 태도, 흥미 및 유용성, 불안, 자아개념 4가지로 나누어 조사해본 결과 태도와 흥미 및 유용성에서 남학생들이 여학생보다 더 민감하게 인식하고 있는 것으로 드러났다. 양성호, 고종환(2001)의 제주도 고등학생들의 수학 불안에 관한 연구에 의하면 여학생들이 남학생들보다 불안수준이 조금 높았고, 이들 여학생과 남학생간의 유의미한 차이를 발견하지 못하였다. 이는 수학 불안은 성에 대한 변인이 아니라고 볼 수 있고, 동등한 수학능력을 가진 남녀 학생들의 수학 불안 수준은 비슷하다고 볼 수 있다고 하였다. 반면, 이종배·오후진(2000)의 연구에서는 남, 여 성별로 분석을 해 본 결과 수학교사에 대한 불안요인에서만 유의미한 차이가 있었다고 하였다. 여성은 남성보다 자신의 감정을 솔직하게 표현하는 경향을 갖고 있고, 여성이 수학을 잘 하지 못하는 것에 대한 사회적 용인이 남성에 대한 것 보다 크기 때문에, 남·여 간의 수학 불안 수준의 차는 이러한 경향과 구별하기 힘들다. 따라서 수학 불안과 성 차이는 각 사회의 문화나 상황에 따라서 다르기도 하고 시기에 따라서 차이가 있다고 할 수 있다(신남미, 2007). 오수진(2002)은 중학교 3학년 학생들은 수학 불안의 성별에 따른 차이도 없음을 보이고 이는 중학교에서 고등학교로의 수학학습의 이행에 문제가 있음을 시사하였다. 또한 김경숙(2004)은 고등학교 1학년을 중심으로 추상성 부분에서 남학생보다 여학생이 불안을 느꼈고, 기초기능과 누적성 결여 부분과 시험 부분에선 성별의 차이는 보이지 않고 불안을 느끼는 정도는 비슷하다 하였다. 따라서 성 차이에 대한 수학 불안 정도를 요인별로 조사할 필요성이 있다.

세 번째로 수학 불안과 수학성취도와의 관계를 살펴보면, Fenema와 Sherman(1977)은 고등학생을 대상으로 한 연구에서 수학 불안과 수학성취도는 음의 상관을 가지며 성적이 낮은 학생이 수학 불안을 더 많이 느낀다고 하였으며, 이 외에도 수학 불안이 학업성취에 미치는 영향에 대해 조사한 많은 해외 연구(예, Betz, 1978; Brush, 1978; Hendel, 1980; Richardson과 Woodfolk, 1980; Adams & Holcomb, 1986; Cooper & Robinson, 1991; Sherman & Wither, 2003; Shores & Shannon, 2007)와 국내 연구(예, 허혜자, 1996; 심상웅, 1999; 박민혜, 2000; 차범자, 2008 ; 신남미, 2007)에서는 수학 불안이 낮은 경우가 대체적으로 수학성취도가 높다고 보고하고 있다. 정도의 차이는 있으나 수학불안과 학업성취도 사이에는 대체로 음의 상관관계가 있다는 결론에 비추어보아 수학 불안은 학습상황이나 시험 상황에서 학생의 부적응을 초래하여 수학성취도에 영향을 미치는 중요한 요인이 될 수 있

음을 알 수 있다.

네 번째, 수학 불안과 계열과의 관계에 대한 연구를 살펴보면, 허혜자(1996)는 요인 분석을 통하여 고등학생들에게 의미 있게 영향을 미치는 수학 불안 5개 상위요인과 19개 하위요인을 추출하여 '수학 불안 검사도구'를 개발하였고 성별, 계열별, 성적별로 차이가 있는가를 알아보는 연구에서 계열별, 성적별에는 유의미한 차이가 있고, 성별, 학년별 비교에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았다고 하였다. 이지숙(1997)은 여학생의 수학 불안이 더 높고 학년이 증가할수록 불안이 차츰 증가한다고 하였다. 전봉수(1998)는 여자 중·고등학생들의 수학 불안연구에서 19개 하위요인에 있어서 학년별, 계열별로 비교하였을 때 여학생들이 다른 요인보다 교사요인에 의한 수학 불안이 강하게 나타났음을 보여주었다. 또한 심상웅(2000)의 연구 결과에 의하면 수학 불안 수준은 계열별간의 관계에서 유의미한 차이를 보이고 있다고 하였는데, 인문 계열 학생들의 수학 불안 수준이 자연 계열 학생들 보다 높게 나타난다고 하였다. 양성호, 고종환(2001)의 제주도 고등학생들의 수학 불안에 관한 연구에 의하면 전체적으로 인문계열 학생들이 자연계열 학생들에 비해 수학 불안 요인이 높게 나타났다. 특히, 하위요인중 학생들이 성적과 시험, 이해에 대한 불안요인이 높은 것은 공식과 수학적 개념에 대한 근본적인 이해가 없는 상황에서 시험과 성적에 대한 요인이 결부되어 불안정도가 높은 것으로 보이며, 기초기능 결여요인이 높게 나타난 것은 단원간의 연계성을 가진 수학의 학문적 특성으로 인하여 불안을 일으키는 것으로 보여진다고 하였다. 성적과 이해요인에 대한 불안요인에는 계열별로 평균의 유의미한 차이가 있는 반면, 기초기능 결여와 시험에 불안감은 계열별로 차이가 없는 것으로 나타났다.

마지막으로 수학 불안과 지능과의 관련 연구에서, 그 결과는 대체로 지능과 불안은 부적 상관이 나타나나 지능에 따라 불안이 미치는 영향이 다르게 나타날 수도 있음을 밝히고 있다. 예를 들면, Sarason 외 (1960)는 초등학교를 대상으로 한 불안과 지능의 관계연구에서 불안과 지능은 역 상관의 관계가 있다고 하였다. 반면, Bajtelsmit(1978)는 학업성적에 불안과 지능이 미치는 효과에 대한 연구에서 지능이 높은 집단에서는 높은 수준의 불안이 학업성취를 촉진시킬 수 있고, 가장 많은 분포를 갖는 중간정도의 지능을 갖는 학생들에게는 높은 수준의 불안이 학업성취에 방해가 되고 평균 및 평균이하 집단에서 보면 낮은 수준의 불안 역시 학업성취에 방해가 되는 경향을 보인다고 보고하였다.

Ⅲ. 연구 분석 결과

1. 분석 대상

본 연구에서는 중·고등학교 학생 총 2,342명을 대상으로 수학 불안을 측정하였으며, 결측치를 제외한 분석 자료의 구성은 다음과 같다. 학교급별로는 중학생이 1,119명(48.8%), 고등학생이 1,173명(51.2%), 성별은 남학생이 1,057명(45.9%), 여학생이 1,244명(54.1%)이었다. 분석 자료는 지역 규모에 따른 특성을 대표적으로 반영하기 위하여 대도시, 중소도시, 읍면지역에 소재한 학교들이 가급적 고루 포함될 수 있도록 표집 하였다.

2. 학생용 수학 불안검사

Ko와 Yi(2011)가 개발한 학생용 수학 불안검사(Mathematics Anxiety Scale for Students: MASS)는 4개의 하위요인으로 구성되어 있으며 각 하위요인의 구성 및 문항수, 요인별 신뢰도는 <표 1>과 같다.

<표 1> 학생용 수학 불안검사의 하위요인 구성 및 신뢰도

하위요인	세부요인	문항수	Cronbach 알파	검사-재 검사 신뢰도
요인 I 수학 내적 요인(Nature of Mathematics)	문제 해결력 요인(Problem Solving)	10	.911	.751
	수학 표상 요인 (Mathematical Representation)	5	.810	.688
	수학적 의사소통 요인 (Mathematical Communication)	3	.717	.630
	추상성 요인(Abstraction)	4	.792	.767
	소계	22	.947	.762
요인 II 학습 방법 요인 (Learning Strategy)	학습 방법 및 경험 요인 (Learning Method and Experience)	10	.902	.749
	자기통제 요인 (Self Control)	6	.868	.806
	동기유발 요인 (Motivation)	5	.889	.517
	소계	21	.951	.734
요인 III 시험 및 성적 요인 (Test/Performance)	성적 요인 (Performance)	5	.870	.632
	시험 요인 (Test)	4	.784	.757
	소계	9	.902	.731
요인 IV 수학 외적 요인(Environment)	인적 환경 요인 (Friends/Teachers)	5	.795	.701
	교수요인 (Teaching Method)	4	.761	.638
	사교육 요인 (Private Tutoring)	4	.810	.545
	소계	13	.887	.700
총계		65	.976	.770

각 요인을 구성하는 문항수가 다르기 때문에 본 연구에서는 요인 총점을 사용하지 않고 요인별 문항평균으로 사용하여 분석을 수행하였다. 학생용 수학 불안검사를 구성하는 각 문항은 리커트 5점 척도로 구성되어 있으므로, 문항평균이 5에 가까울수록 수학 불안의 정도가 높고 문항평균이 1에 가까울수록 수학 불안의 정도가 낮음을 의미한다. 문항평균이 3인 경우 보통 수준의 수학 불안을 의미한다.

3. 학교급에 따른 수학 불안 차이에 관한 t검증 결과

학교급에 따라 학생용 수학 불안검사의 전체 척도 및 하위요인별로 어떠한 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 독립표본 t검증을 실시하였다. t검증을 실시하기에 앞서 집단별 등분산성 가정이 만족되었는지를 검증하기 위하여 Levene의 등분산성 검사를 실시한 결과, 각 요인 및 전체 척도 모두 등분산성 가정이 위배되어 Welch-Aspin 보정을 적용하여 t검증을 실시하였다. 그 결과, 전체 척도에서 중학생의 수학 불안 평균이 3.24, 고등학생의 수학 불안 평균이 2.99로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이러한 경향은 모든 하위 요인별로 동일하게 나타났으며, 모두 유의수준 .001에서 중학생과 고등학생 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타낸 것을 알 수 있다. 즉, 중학생들은 고등학생에 비하여 전반적으로 수학에 대한 불안 정도가 높음을 알 수 있다. 하위요인별로는 중학생의 경우 요인 III을 제외한 모든 하위요인에서 불안 수준이 보통 이상의 수준이며, 특히 요인 IV와 요인II의 불안 수준이 각각 3.43과 3.33으로 특별히 더 높은 것을 알 수 있다. 고등학생들의 수학 불안 수준은 요인 I과 요인 III에서 3이하로 나타나 중학생에 비하여 수학 불안을 낮게 인식함을 알 수 있으나, 하위 요인 중 요인 IV의 평균은 3.26, 요인 II의 평균은 3.15로 고등학생 역시 요인 IV와 II에 대한 불안 수준이 상대적으로 높음을 알 수 있다.

<표 2> 학생용 수학 불안검사의 학교급별 기술통계치 및 t검증 결과

	학교급	N	평균	SD	df	t
요인 I	중학생	1,013	3.12	0.85	1,988.5	8.85***
	고등학생	1,108	2.82	0.72		
요인 II	중학생	1,061	3.33	0.93	2,116.2	4.70***
	고등학생	1,125	3.15	0.82		
요인 III	중학생	1,100	2.90	1.02	2,127.4	8.57***
	고등학생	1,152	2.56	0.84		
요인 IV	중학생	1,087	3.43	0.84	2,129.5	5.11***
	고등학생	1,135	3.26	0.71		
전체	중학생	941	3.24	0.82	1,816.9	7.53***
	고등학생	1,030	2.99	0.67		

***p<.001

4. 성별에 따른 수학 불안 차이에 관한 t검증 결과

성별에 따라 학생용 수학 불안검사의 전체 척도 및 하위요인별로 어떠한 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 독립표본 t검증을 실시하였다. t검증을 실시하기에 앞서 집단별 등분산성 가정이 만족되었는지를 검증하기 위하여 Levene의 등분산성 검사를 실시한 결과, 요인 II에서만 등분산성이 위배된 것으로 나타나, 이 요인에 대해서는 Welch-Aspin 보정을 실시한 t검증 결과를 보고하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 남학생의 수학 불안 평균이 3.25, 여학생의 수학 불안 평균이 2.99로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이러한 경향은 모든 하위 요인별로 동일하게 나타났으며, 모두 유의수준 .001에서 남학생과 여학생 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타낸 것을 알 수 있다. 즉, 남학생은 여학생에 비하여 전반적으로 수학 불안을 높게 인식하고 있음을 알 수 있다. 하위요인별로는 남학생의 경우 요인 III을 제외한 모든 하위요인에서 불안 수준이 보통 이상의 수준이며, 특히 요인

중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이

IV와 요인 II의 불안 수준이 각각 3.44와 3.39로 특별히 더 높은 것을 알 수 있다. 여학생 역시 요인 I과 요인 III에서는 수학 불안 수준이 3이하로 나타났으나, 요인 IV의 평균은 3.26, 요인 II의 평균은 3.12로 여학생 역시 요인 IV와 II에 대한 불안 수준이 상대적으로 높음을 알 수 있다.

<표 3> 학생용 수학 불안검사의 성별 기술통계치 및 t검증 결과

	성별	N	평균	SD	df	t
요인 I	남	969	3.09	0.79	2,126.0	6.75***
	여	1,159	2.86	0.79		
요인 II	남	1,010	3.39	0.84	2,174.4	7.58***
	여	1,185	3.12	0.89		
요인 III	남	1,042	2.92	0.96	2,258.0	9.12***
	여	1,218	2.56	0.91		
요인 IV	남	1,030	3.44	0.76	2,227.0	5.46***
	여	1,199	3.26	0.78		
전체	남	911	3.25	0.75	1,975.0	7.58***
	여	1,066	2.99	0.75		

***p<.001

5. 아버지 학력에 따른 수학 불안 차이에 관한 ANOVA 분석 결과

아버지의 학력에 따른 수학 불안의 차이를 알아보기 위하여 아버지의 학력을 중졸이하, 고졸, 대졸, 대학원졸의 4개 집단으로 구분하여 분석을 실시하였다. 집단별 사례수 및 각 요인별 기술통계치는 <표 4>와 같다. 집단에 따른 전반적인 수학 불안의 경향을 보면, 전반적으로 아버지의 학력이 높아질수록 학생들의 불안 수준은 증가하는 것을 볼 수 있으며, 이러한 경향은 전체 척도 및 요인 I, 요인 II에서 두드러지게 나타나고 있음을 알 수 있다.

<표 4> 학생용 수학 불안검사의 아버지 학력별 기술통계치

	아버지 학력	N	평균	SD
요인 I	중졸이하	56	2.76	0.85
	고졸	722	2.89	0.76
	대졸	941	2.99	0.80
	대학원졸	302	3.04	0.85
요인 II	중졸이하	55	2.98	0.97
	고졸	746	3.15	0.85
	대졸	972	3.28	0.88
	대학원졸	312	3.36	0.91
요인 III	중졸이하	59	2.70	0.94
	고졸	764	2.69	0.89
	대졸	997	2.72	0.96
	대학원졸	327	2.75	1.01
요인 IV	중졸이하	59	3.26	0.79
	고졸	756	3.34	0.76
	대졸	984	3.33	0.78
	대학원졸	317	3.34	0.81

전체	중졸이하	51	2.96	0.81
	고졸	676	3.05	0.71
	대졸	871	3.12	0.76
	대학원졸	280	3.19	0.82

다음으로 아버지의 학력에 따른 집단별 평균 차이의 통계적 유의미성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시하고, 그 결과를 <표 5>에 제시하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 F값이 3.26(df1=3, df2=1,874)로 유의수준 .05에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었으며, 요인 I과 요인 II에서도 F값이 각각 4.21(df1=3, df2=2,017), 6.98(df1=3, df2=2,081)로 유의수준 .01과 .001에서 각각 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 유의수준 .05에서 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 전체 척도에서는 아버지가 고졸인 학생들에 비하여 아버지가 대학원졸인 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높음을 알 수 있으며, 이러한 경향은 요인 I에서도 동일하게 나타났다. 요인 II에서는 아버지의 학력이 중졸이하, 고졸, 대졸의 순으로 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 증가하였으며, 대졸과 대학원졸 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

<표 5> 아버지 학력에 따른 학생용 수학 불안검사 하위 척도별 ANOVA 분석 결과

	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	사후검증
요인 I	집단간	8.01	3	2.67	4.21**	b<d
	집단내	1,278.17	2,017	0.63		
	전체	1,286.18	2,020			
요인 II	집단간	16.04	3	5.35	6.98***	a<b<c=d
	집단내	1,595.41	2,081	0.77		
	전체	1,611.45	2,084			
요인 III	집단간	0.80	3	0.27	0.30	
	집단내	1,914.32	2,143	0.89		
	전체	1,915.12	2,146			
요인 IV	집단간	0.40	3	0.13	0.22	
	집단내	1,276.85	2,112	0.60		
	전체	1,277.25	2,115			
전체	집단간	5.59	3	1.86	3.26*	b<d
	집단내	1,071.06	1,874	0.57		
	전체	1,076.65	1,877			

*p<.05, **p<.01, ***p<.001. 중졸이하=a, 고졸=b, 대졸=c, 대학원졸=d.

6. 어머니 학력에 따른 수학 불안 차이에 관한 ANOVA 분석 결과

어머니의 학력에 따른 수학 불안의 차이를 알아보기 위하여 어머니의 학력을 중졸이하, 고졸, 대졸, 대학원졸의 4개 집단으로 구분하여 분석을 실시하였다. 집단별 사례수 및 각 요인별 기술통계치는 <표 6>과 같다. 집단에 따른 전반적인 수학 불안의 경향을 보면, 전반적으로 어머니의 학력이 높아질수록 학생들의 불안 수준은 증가하는 것을 볼 수 있으며, 이러

중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이

한 경향은 아버지학력의 경우와 마찬가지로 전체 척도 및 요인 I, 요인 II에서 두드러지게 나타나고 있음을 알 수 있다.

<표 6> 학생용 수학 불안검사의 어머니 학력별 기술통계치

수학 불안 척도	어머니 학력	N	평균	SD
요인 I	중졸이하	71	2.85	0.72
	고졸	985	2.87	0.77
	대졸	810	3.04	0.82
	대학원졸	155	3.12	0.85
요인 II	중졸이하	73	3.08	0.79
	고졸	1,018	3.13	0.85
	대졸	829	3.34	0.90
	대학원졸	162	3.42	0.90
요인 III	중졸이하	76	2.72	0.78
	고졸	1,047	2.65	0.89
	대졸	849	2.77	1.00
	대학원졸	173	2.82	1.02
요인 IV	중졸이하	75	3.34	0.67
	고졸	1,032	3.30	0.76
	대졸	837	3.37	0.81
	대학원졸	170	3.36	0.80
전체	중졸이하	67	3.01	0.61
	고졸	920	3.02	0.72
	대졸	748	3.18	0.79
	대학원졸	142	3.24	0.80

어머니의 학력에 따른 집단별 평균 차이의 통계적 유의미성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시한 결과는 <표 7>에 제시하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 F값이 8.60(df1=3, df2=1,873)으로 유의수준 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었으며, 요인 III을 제외한 모든 하위 요인에서도 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 유의수준 .05에서 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 전체 척도에서는 어머니가 고졸인 학생들에 비하여 대졸이나 대학원졸인 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높음을 알 수 있으며, 대졸과 대학원졸 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 경향은 요인 I에서도 동일하게 나타났다. 요인 II에서는 어머니의 학력이 중졸이하, 고졸, 대졸의 순으로 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 증가하였으며, 대졸과 대학원졸 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 요인 III에서는 어머니의 학력이 고졸인 학생들에 비하여 대졸인 학생들의 수학 불안이 더 높은 것으로 나타났다.

<표 7> 어머니 학력에 따른 학생용 수학 불안검사 하위 척도별 ANOVA 분석 결과

MASS 척도	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	사후검증
요인 I	집단간	18.91	3	6.30	10.03***	b<c=d
	집단내	1267.76	2,017	0.63		
	전체	1286.67	2,020			
요인 II	집단간	25.89	3	8.63	11.35***	a<b<c=d
	집단내	1580.34	2,078	0.76		
	전체	1606.22	2,081			
요인 III	집단간	8.28	3	2.76	3.11*	b<c
	집단내	1899.13	2,141	0.89		
	전체	1907.41	2,144			
요인 IV	집단간	2.49	3	0.83	1.38	
	집단내	1272.15	2,110	0.60		
	전체	1274.64	2,113			
전체	집단간	14.63	3	4.88	8.60***	b<c=d
	집단내	1061.28	1,873	0.57		
	전체	1075.90	1,876			

*p<.05, ***p<.001. 중졸이하=a, 고졸=b, 대졸=c, 대학원졸=d.

7. 수학 성적에 따른 수학 불안 차이에 관한 ANOVA 분석 결과

학생들이 인식한 자신의 수학 성적에 따른 수학 불안의 차이를 알아보기 위하여 학생들의 수학 성적을 100점 만점을 기준으로 5단계로 구분하였다. 각 집단별 사례수 및 각 요인별 기술통계치는 <표 8>에 제시하였다. 학생들의 성적 집단에 따른 수학 불안의 경향을 보면, 최하위권 학생들(0~20점)을 제외하고는 전반적으로 성적이 높아질수록 학생들의 불안 수준은 증가하는 경향을 볼 수 있다.

<표 8> 학생용 수학 불안검사의 수학 성적별 기술통계치

수학 불안 척도	성적	N	평균	SD
요인 I	0점~20점	79	2.82	0.93
	20점~40점	389	2.70	0.77
	40점~60점	563	2.76	0.71
	60점~80점	602	2.98	0.74
	80점~100점	497	3.41	0.78
요인 II	0점~20점	83	2.72	0.94
	20점~40점	409	2.79	0.81
	40점~60점	582	2.99	0.79
	60점~80점	617	3.32	0.77
	80점~100점	506	3.85	0.78
요인 III	0점~20점	84	2.73	0.90
	20점~40점	422	2.49	0.85
	40점~60점	595	2.46	0.84
	60점~80점	634	2.64	0.88

중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이

	80점~100점	527	3.32	0.97
요인 IV	0점~20점	83	3.20	0.94
	20점~40점	415	3.22	0.75
	40점~60점	586	3.17	0.73
	60점~80점	621	3.32	0.74
	80점~100점	527	3.67	0.77
전체	0점~20점	74	2.88	0.84
	20점~40점	353	2.81	0.69
	40점~60점	523	2.88	0.68
	60점~80점	568	3.11	0.68
	80점~100점	462	3.61	0.73

학생의 성적에 따른 집단별 평균 차이에 대한 통계적 유의미성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시한 결과는 <표 9>에 제시하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 F값이 92.19(df1=4, df2=1,975)로 유의수준 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었으며, 모든 하위 요인에서도 유의수준 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 유의수준 .05에서 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 전체 척도에서는 성적 60점 이하 학생들에 비하여 60~80점 사이의 학생들의 수학 불안이 높고, 80~100점 사이의 학생들이 인식한 수학 불안이 가장 높았으며, 성적 60점 이하의 학생들은 세 집단 간에 수학 불안 수준에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 경향은 요인 III과 요인 IV에서도 동일하게 나타났다. 요인 I과 요인 II에서는 성적 0~20점, 20~40점인 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었으나, 40~60점, 60~80점, 80~100점 순으로 성적이 높아짐에 따라 수학 불안 역시 높은 경향을 나타내었다.

<표 9> 수학 성적에 따른 학생용 수학 불안검사 하위 척도별 ANOVA 분석 결과

MASS 척도	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	사후검증
요인 I	집단간	151.42	4	37.86	66.41***	a=b<c<d<e
	집단내	1211.27	2,125	0.57		
	전체	1362.69	2,129			
요인 II	집단간	335.97	4	83.99	134.69***	a=b<c<d<e
	집단내	1366.92	2,192	0.62		
	전체	1702.89	2,196			
요인 III	집단간	256.05	4	64.01	81.52***	a=b<c<d<e
	집단내	1772.34	2,257	0.79		
	전체	2028.39	2,261			
요인 IV	집단간	83.33	4	20.83	36.40***	a=b<c<d<e
	집단내	1274.69	2,227	0.57		
	전체	1358.02	2,231			
전체	집단간	180.18	4	45.05	92.19***	a=b<c<d<e
	집단내	965.06	1,975	0.49		
	전체	1145.24	1,979			

***p<.001. 0~20점=a, 20~40점=b, 40~60점=c, 60~80점=d, 80~100점=e.

8. 사교육 시간에 따른 수학 불안 차이에 관한 ANOVA 분석 결과

학생들이 일주일 동안 받는 평균 사교육 시간에 따른 수학 불안의 차이를 알아보기 위하여 평균 사교육 시간을 상, 중, 하 세 집단으로 구분하여 분석을 실시하였다. 집단 구분은 학생들이 응답한 사교육 시간에 따라 동일 비율로 3등분하였는데, ‘하’ 집단은 사교육을 주 평균 2시간 미만으로 받는 학생들이었으며, ‘중’ 집단은 평균 2시간 이상 6시간 미만, ‘상’ 집단은 평균 6시간 이상 받는 학생들이었다. 각 집단별 사례수 및 각 요인별 기술통계치는 <표 10>에 제시하였다. 학생들의 사교육 시간에 따른 수학 불안의 경향을 보면, 요인 IV를 제외한 나머지 하위 요인 및 전체 척도에서 사교육 시간이 증가할수록 학생들의 수학 불안 수준은 증가하는 것을 볼 수 있다.

<표 10> 학생용 수학 불안검사의 사교육 시간별 기술통계치

	사교육 시간	N	평균	SD
요인 I	상	791	2.85	0.79
	중	784	2.97	0.77
	하	490	3.14	0.83
요인 II	상	804	3.07	0.89
	중	825	3.27	0.83
	하	496	3.46	0.90
요인 III	상	829	2.65	0.89
	중	845	2.67	0.93
	하	516	2.93	1.03
요인 IV	상	813	3.37	0.76
	중	835	3.28	0.77
	하	511	3.39	0.83
전체	상	731	3.01	0.74
	중	732	3.10	0.73
	하	452	3.27	0.81

사교육 시간에 따른 집단별 평균 차이에 대한 통계적 유의미성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시한 결과는 <표 11>에 제시하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 F값이 16.92(df1=2, df2=1,912)로 유의수준 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었으며, 모든 하위 요인에서도 유의수준 .05 또는 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 유의수준 .05에서 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 전체 척도에서는 사교육 시간이 ‘하’인 학생들과 ‘중’인 학생들에 비하여 ‘상’인 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높았으며, 이러한 경향은 요인 III에서도 동일하게 나타났다. 요인 I과 요인 II에서도 사교육 시간이 증가함에 따라 수학 불안 정도도 각 수준별로 통계적으로 유의미하게 증가하였으나, 요인 IV에서는 사교육 수준이 ‘중’인 학생들의 수학 불안이 ‘하’나 ‘상’인 학생들의 수학 불안에 비하여 낮게 나타났다.

<표 11> 사교육 시간에 따른 학생용 수학 불안검사 하위 척도별 ANOVA 분석 결과

	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	사후검증
요인 I	집단간	25.24	2	12.62	20.19***	a<b<c
	집단내	1,288.86	2,062	0.63		
	전체	1,314.10	2,064			
요인 II	집단간	46.64	2	23.32	30.82***	a<b<c
	집단내	1,605.62	2,122	0.76		
	전체	1,652.25	2,124			
요인 III	집단간	30.29	2	15.14	17.08***	a=b<c
	집단내	1,938.74	2,187	0.89		
	전체	1,969.02	2,189			
요인 IV	집단간	5.22	2	2.61	4.29*	b<a=c
	집단내	1,309.86	2,156	0.61		
	전체	1,315.08	2,158			
총점	집단간	19.26	2	9.63	16.92***	a=b<c
	집단내	1,088.43	1,912	0.57		
	전체	1,107.69	1,914			

*p<.05, ***p<.001. 상=a, 중=b, 하=c.

9. 자기주도적 학습 시간에 따른 수학 불안 차이에 관한 ANOVA 분석 결과

학생들의 일주일 평균 자기주도적 학습 시간에 따른 수학 불안의 차이를 알아보기 위하여 평균 자기주도적 학습 시간을 상, 중, 하 세 집단으로 구분하여 분석을 실시하였다. 집단 구분은 학생들이 응답한 자습 시간에 따라 동일 비율로 3등분하였는데, ‘하’ 집단은 자습을 주 평균 2시간 미만으로 하는 학생들이었으며, ‘중’ 집단은 평균 2시간 이상 5시간 미만, ‘상’ 집단은 평균 5시간 이상 하는 학생들이었다. 각 집단별 사례수 및 각 요인별 기술통계치는 <표 12>에 제시하였다. 학생들의 자기주도적 학습 시간에 따른 수학 불안의 경향을 보면, 요인 I과 요인 II, 그리고 전체 척도에서는 자기주도적 학습 시간이 증가할수록 학생들의 수학 불안 수준이 증가하고 있으나, 요인 III은 반대의 경향을 보이고, 요인 IV도 다른 경향을 보이고 있음을 알 수 있다.

<표 12> 학생용 수학 불안검사의 자습 시간별 기술통계치

	자습 시간	N	평균	SD
요인 I	상	839	2.89	0.84
	중	812	2.99	0.78
	하	417	3.04	0.74
요인 II	상	872	3.03	0.90
	중	833	3.31	0.85
	하	425	3.52	0.80
요인 III	상	904	2.77	0.94

	중	855	2.72	0.96
	하	437	2.64	0.94
요인 IV	상	896	3.34	0.80
	중	839	3.31	0.77
	하	432	3.39	0.76
총점	상	781	3.02	0.78
	중	752	3.14	0.75
	하	387	3.23	0.72

자기주도적 학습 시간에 따른 집단별 평균 차이에 대한 통계적 유의미성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시한 결과는 <표 13>에 제시하였다. 분석 결과, 전체 척도에서 F값이 11.03(df1=2, df2=1,917)로 유의수준 .001에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었으며, 하위 요인 중에서는 요인 IV를 제외한 모든 하위 요인에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 유의수준 .05에서 Tukey 사후검증을 실시한 결과, 전체 척도에서는 자습 시간이 ‘하’인 학생들에 비하여 ‘중’인 학생들과 ‘상’인 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높았으며, ‘중’과 ‘상’ 집단 간에는 유의미한 차이가 없었다. 이러한 경향은 요인 II에서도 동일하게 나타났다. 요인 I에서는 자기주도적 학습 시간이 증가할수록 수학 불안 역시 단계별로 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며, 요인 III에서는 반대로 자습 시간이 ‘하’인 집단이 나머지 두 집단에 비해 수학 불안의 수준이 높게 나타났다.

<표 13> 자기주도적 학습 시간에 따른 학생용 수학 불안검사 하위 척도별 ANOVA 분석 결과

	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	사후검증
요인 I	집단간	7.63	2	3.82	6.02***	a<b<c
	집단내	1308.38	2,065	0.63		
	전체	1316.02	2,067			
요인 II	집단간	73.29	2	36.65	49.33***	a<b=c
	집단내	1580.20	2,127	0.74		
	전체	1653.49	2,129			
요인 III	집단간	4.63	2	2.32	2.58*	b=c<a
	집단내	1965.66	2,193	0.90		
	전체	1970.29	2,195			
요인 IV	집단간	1.67	2	0.84	1.37	
	집단내	1319.17	2,164	0.61		
	전체	1320.84	2,166			
전체	집단간	12.62	2	6.31	11.03***	a<b=c
	집단내	1096.24	1,917	0.57		
	전체	1108.85	1,919			

*p<.05, ***p<.001. 상=a, 중=b, 하=c.

10. 수학 불안 하위 요인 간 차이에 관한 반복 측정 분산분석 (Repeated measures ANOVA) 결과

다음으로 동일한 학생 내에서 수학 불안검사의 4가지 하위 요인 중 어느 요인이 더 높은지를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석(repeated-measures ANOVA)을 실시하였다. <표 14>는 전체 집단 및 수학 성적 구간별로 구분한 집단 내에서 수학 불안검사의 하위 요인별 기술통계치를 정리한 것이다.

<표 14> 수학 불안검사 하위 요인별 기술통계치

성적 구간	수학 불안 하위요인	N	평균	SD
전체	요인 I	1,984	2.97	0.80
	요인 II	1,984	3.25	0.89
	요인 III	1,984	2.74	0.95
	요인 IV	1,984	3.35	0.78
80점~100점	요인 I	462	3.43	0.78
	요인 II	462	3.87	0.78
	요인 III	462	3.35	0.97
	요인 IV	462	3.71	0.77
60점~80점	요인 I	568	2.97	0.73
	요인 II	568	3.32	0.77
	요인 III	568	2.65	0.88
	요인 IV	568	3.33	0.74
40점~60점	요인 I	523	2.76	0.72
	요인 II	523	3.00	0.80
	요인 III	523	2.47	0.85
	요인 IV	523	3.18	0.73
20점~40점	요인 I	353	2.71	0.78
	요인 II	353	2.79	0.82
	요인 III	353	2.50	0.84
	요인 IV	353	3.23	0.76
0점~20점	요인 I	74	2.88	0.93
	요인 II	74	2.75	0.95
	요인 III	74	2.77	0.92
	요인 IV	74	3.17	0.96

전체 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위해 반복측정 ANOVA를 실시한 결과는 <표 15>와 같다. 분석에 앞서 Mauchly의 구형성 검증을 실시한 결과 구형성 가정이 위배됨에 따라 Greenhouse-Geisser 보정을 적용하여 분석을 실시하였다. 그 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 724.37(df1=2.85, df2=5,655.42)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 III에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 요인 I, 요인 II 순이었으며, 요인 IV에 대한 불안이 가장 높은 것으로 나타났다.

<표 15> 전체 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	4,598.13	1,983.00	2.32		c<a<b<d
개체내	1,706.36	5,658.28			
수학 불안 하위요인	456.54	2.85	160.08	724.37***	
오차	1,249.81	5,655.42	0.22		
전체	6,304.48	7,641.28			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

다음으로 학생들이 인식한 수학 성적의 구간별로 수학 불안의 각 하위요인 중 어떤 요인을 높게 인식하는 지 비교한 결과는 <표 16>에서 <표 20>에 각각 정리하였다. 성적 구간별 분석에서는 성적 구간 0~20점의 경우를 제외하고는 모두 구형성 가정이 위배됨에 따라 Greenhouse-Geisser 보정을 적용하여 분석을 실시하였다.

먼저 수학 성적이 80~100점인 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 158.81(df1=2.77, df2=1,278.44)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 III에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 요인 I, 요인 IV의 순으로 나타났으며, 요인 II에 대한 불안이 가장 높았다.

<표 16> 성적 80~100점 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	1,025.90	461.00	2.23		c<a<d<b
개체내	320.30	1,281.22			
수학 불안 하위요인	82.07	2.77	29.59	158.81***	
오차	238.23	1,278.44	0.19		
전체	1,346.20	1,742.22			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

수학 성적이 60~80점인 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 307.16(df1=2.79, df2=1,580.71)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 III에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 요인 I이었으며, 요인 II와 요인 IV에 대한 불안이 가장 높게 나타났다.

중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이

<표 17> 성적 80~100점 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	1,060.00	567.00	1.87		c<a<b=d
개체내	518.04	1,583.49			
수학 불안 하위요인	182.03	2.79	65.29	307.16***	
오차	336.01	1,580.71	0.21		
전체	1,578.04	2,150.49			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

수학 성적이 40~60점인 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 248.77(df1=2.76, df2=1,439.92)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 III에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 요인 I, 요인 II의 순으로 나타났으며, 요인 IV에 대한 불안이 가장 높게 나타났다.

<표 18> 성적 40~60점 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	947.54	522.00	1.82		c<a<b<d
개체내	459.12	1,442.68			
수학 불안 하위요인	148.18	2.76	53.72	248.77***	
오차	310.94	1,439.92	0.22		
전체	1,406.66	1,964.68			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

수학 성적이 20~40점인 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 144.67(df1=2.82, df2=993.00)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 III에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 요인 I, 요인 II의 순으로 나타났으며, 요인 IV에 대한 불안이 가장 높게 나타났다.

<표 19> 성적 20~40점 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	656.26	352.00	1.86		c<a<b<d
개체내	340.49	995.82			
수학 불안 하위요인	99.18	2.82	35.16	144.67***	
오차	241.31	993.00	0.24		
전체	996.75	1,347.82			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

수학 성적이 0~20점인 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 수학 불안 하위요인 간 차이에 대한 F값이 11.72(df1=3, df2=219)로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 어떤 요인에 대한 불안이 더 높은지 알아보기 위해 유의수준 .05에서 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 요인 I, 요인 II, 요인 III에 대한 불안에 비하여 요인 IV에 대한 불안이 더 높게 나타났다.

<표 20> 성적 0~20점 학생들에 대한 수학 불안 하위 요인별 비교를 위한 반복측정 ANOVA 결과

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F(p)	사후검증
개체간	204.95	73	2.81		a=b=c<d
개체내	61.20	222			
수학 불안 하위요인	8.47	3	2.82	11.72***	
오차	52.73	219	0.24		
전체	266.15	295			

***p<.001. 요인 I=a, 요인 II=b, 요인 III=c, 요인 IV=d.

IV. 미치는 말

수학을 잘 하고 못하는 것을 떠나서 수학을 대단히 싫어하거나 수학에 대한 심한 불안감을 가지고 있는 사람을 만나면 수학을 가르치는 한 사람으로서 대단히 안타깝고 죄책감을 느끼는 일이 아닐 수 없다. 이럴 때마다 느끼는 것은 ‘수학을 어떻게 잘하게 만들지?’ 라는 생각보다는 ‘어떻게 수학을 좋아하며 친근하게 만들지?’라는 생각이 먼저 들기도 할 것이다.

많은 연구에서 수학 불안은 수학에 대한 흥미 및 학습에 지대한 영향을 미치며, 수학 불안을 감소시킴으로써 수학에 대한 흥미를 높일 수 있다고 주장하기도 한다(예, Hembree, 1990; Ma, 1999). 본 연구는 학생용 수학 불안검사지(Ko와 Yi, 2011)로 수학 불안 검사를 실시하여 요인별 문항평균을 분석하였다. 이에 따라 우선 학교급에 따른 수학 불안 차이에 관한 분석 결과로는, 전체 척도에서 중학생의 수학 불안 평균이 고등학생의 수학 불안 평균보다 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이러한 경향은 모든 하위 요인별로 동일하게 나타나서 중학생들이 고등학생에 비하여 전반적으로 수학에 대한 불안을 더 많이 느끼고 있음이 나타났고, 특히 ‘외적 요인’과 ‘학습 방법’에 따른 불안 수준이 특별히 더 높은 것을 알 수 있었다. 따라서 중학교 학생들의 수학 불안 감소에 보다 신경을 써야 할 뿐 아니라 수학 불안의 요인을 설정할 때 보다 적극적으로 고려해야 할 내용이라 할 수 있을 것이다.

두 번째로 성별에 따른 수학 불안 차이에 관한 연구 결과, 전체 척도에서 남학생의 수학 불안이 여학생의 수학 불안보다 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이러한 경향은 모든 하위 요인별로 동일하게 나타났으며, 모두 남학생과 여학생 간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 즉, 남학생은 여학생에 비하여 전반적으로 수학 불안을 높게 인식하고 있음을 알 수 있다. 이는 기존의 성별에 따른 수학 불안의 차이가 나타나지 않거나 여성에게 더 많이 나타난다는 연구 결과들과는 일치하지 않았다. 하위요인별로는 남학생의 경우 ‘시험

및 성적 요인'을 제외한 모든 하위요인에서 불안 수준이 보통 이상의 수준이며, 특히 '외적 요인'과 '학습 방법요인'에 따른 불안 수준이 특별히 더 높은 것을 알 수 있다. 여학생의 경우 역시 '외적 요인'과 '학습 방법 요인'에 대한 불안 수준이 상대적으로 높음을 알 수 있다.

세 번째, 부모의 학력에 따른 수학 불안 차이에 관한 분석 결과로는, 전반적으로 아버지의 학력이 높아질수록 학생들의 불안 수준은 증가하는 것을 볼 수 있으며, 이러한 경향은 전체 척도 및 '수학 내적 요인'과 '시험 및 성적 요인'에서 두드러지게 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 어머니 학력에 따른 수학 불안 분석 결과에서도, 전반적으로 어머니의 학력이 높아질수록 학생들의 불안 수준 역시 증가하는 것을 볼 수 있으며, 이러한 경향은 아버지 학력의 경우와 마찬가지로 전체 척도 및 '수학 내적 요인'과 '시험 및 성적 요인'에서 두드러지게 나타나고 있음을 알 수 있다.

네 번째, 수학 성적에 따른 수학 불안 차이에 관한 분석 결과를 살펴보면, 최하위권 학생들(0~20점)을 제외하고는 전반적으로 성적이 높아질수록 학생들의 불안 수준은 증가하는 경향을 볼 수 있다. 구체적으로 어느 집단 간에 차이가 나타났는지를 살펴보기 위하여 실시한 분석 결과, 전체 척도에서는 성적 60점 이하 학생들에 비하여 60~80점 사이의 학생들의 수학 불안이 높고, 80~100점 사이의 학생들이 인식한 수학 불안이 가장 높았으며, 성적 60점 이하의 학생들은 세 집단 간에 수학 불안 수준에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

다섯 번째, 사교육 시간에 따른 수학 불안 차이에 관한 분석을 실시한 결과, '수학 외적 요인'을 제외한 나머지 하위 요인 및 전체 척도에서 사교육 시간이 증가할수록 학생들의 수학 불안 수준은 증가하는 것을 볼 수 있다. 구체적으로, 전체 척도에서는 사교육 시간이 '하'인 학생들과 '중'인 학생들에 비하여 '상'인 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높았으며, 이러한 경향은 '시험 및 성적 요인'에서도 동일하게 나타났다. '수학 내적 요인'과 '학습 방법 요인'에서도 사교육 시간이 증가함에 따라 수학 불안 정도도 각 수준별로 통계적으로 유의미하게 증가하였으나, '수학 외적 요인'에서는 사교육 수준이 '중'인 학생들의 수학 불안이 '하'나 '상'인 학생들의 수학 불안에 비하여 낮게 나타났다. 이러한 결과는 사교육이 학생들의 수학 학습에 바람직한 영향만을 주는가에 대한 질문에 대한 시사점을 찾을 수 있으리라 생각된다.

여섯 번째 자기주도적 학습 시간에 따른 수학 불안의 경향을 보면, '수학 내적 요인'과 '학습 방법 요인' 그리고 전체 척도에서는 자기주도적 학습 시간이 증가할수록 학생들의 수학 불안 수준이 증가하고 있으나, '시험 및 성적 요인'은 반대의 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 전체 척도에서는 자기주도적 학습 시간이 적은 학생들에 비하여 '중'인 학생들과 높은 학생들의 수학 불안이 통계적으로 유의미하게 높았으며, 또한 '수학 내적 요인'에서는 자기주도적 학습 시간이 증가할수록 수학 불안 역시 단계별로 통계적으로 유의미하게 높게 나타났고, '시험 및 성적 요인'에서는 반대로 자기주도적 학습 시간이 낮은 집단이 나머지 두 집단에 비해 수학 불안의 수준이 높게 나타났다.

일곱 번째, 동일한 학생 내에서 수학 불안검사의 4가지 하위 요인 중 어느 요인이 더 높은지를 비교한 결과, '시험 및 성적 요인'에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 다음으로 '수학 내적 요인', '학습 방법 요인' 순이었으며, '수학 외적 요인'에 대한 불안이 가장 높은 것으로 나타남으로써 학생들은 생각 외로 시험이나 수학 자체에서 오는 불안 요인이 큰 것이 아니라 '수학 외적 요인'에 의해 불안을 가장 크게 느끼는 것으로 나타났다. 따라서 수학 불안을 완화하기 위해서는 교사, 교수 요인, 사교육 등을 점검하여 보안책을 강구하는 것이 필

요하다.

마지막으로 수학 성적에 따른 학생들에 대한 수학 불안 하위요인별 차이를 비교한 결과, 대체적으로 모든 학생들에게 ‘시험 및 성적 요인’에 대한 불안이 가장 낮게 나타났고, 상위권 성적의 학생들에게는 ‘학습 방법 요인’에 대한 불안이 가장 높았던 반면 나머지 학생들에게는 ‘수학 외적 요인’에 대한 불안이 가장 높게 나타났다.

이는 일반적으로 생각하기에 학생들이 시험이나 성적으로 인한 불안을 많이 느낄 것으로 생각되지만 성적이 우수한 학생들 집단에서는 학습 방법에 의한 불안을, 하위권 성적의 학생들 집단에서는 수학 외적 요인에 따라 수학불안을 더 많이 느끼므로 수학 불안을 완화하기 위한 교육 정책이나 연구를 수립할 때 보다 적극적으로 고려해야할 사항이라 할 수 있다.

참고문헌

- 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송 (2008). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구-TIMSS 2007 결과보고서-한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-3.
- 박민혜(2000). 수학불안 요인의 분석 및 효율적 학습 지도에 관한 연구. 단국대학교 대학원 석사학위논문.
- 박정(2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 A, 46(1), 19-31.
- 신남미(2007). 수학 불안 요인 분석 및 감소방안에 관한 연구. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 신인철(1987). 數學態度,性格,數學成就度와 數學不安과의 關係. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 심상응(2000). 고등학생의 수학 불안 및 공격성과 수학성취도와의 관계. 한국교수학회논문집, 3(2) 99-109.
- 양성호·고종환(2001). 수학 불안 요인에 관한 연구, 백록논총, 3(2), 179-192.
- 오수진(2002). 성(性) 차이에 따른 수학불안에 관한 연구 : 중학교 3학년 학생들을 중심으로. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이금초(1994). 수학 불안의 주요 변인들에 관한 연구. 전남대학교교육대학원 석사학위논문.
- 이재준(1994). 高等學校 男女 學生의 數學的 能力 差異에 關한 研究. 한국교원대학교대학원 석사학위논문.
- 이종배, 오후진(2000). 수학학습에 대한 불안요인 연구, 한국학교수학회논문집, 3(1). 47-57.
- 이지숙(1997). 수학불안을 야기하는 요인에 관한 연구. 경북대학교교육대학원 석사학위논문.
- 전봉수(1998). 중·고학생들의 수학불안 요인에 대한 연구 : 여중고생을 중심으로. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 차범자(2008). 수학불안과 성취도와의 관계 연구. 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 한국과학창의재단(2011). 창의 중심의 미래형 수학과 교과내용 개선 및 교육과정 개정 시안 연구. 한국과학창의재단 연구보고서 2011-4.
- 한은정(2010). 수학 불안 요인과 개선방안. 인하대학교교육대학원 석사학위논문.
- 허혜자(1996). 數學不安 要因에 關한 研究 : 高等學生을 中心으로. 서울대학교대학원 박사학위논문.
- 홍효정(2006). 중학생의 수학 불안 요인 및 해결방안에 관한 연구. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Adams, N. A., & Holcomb, W. R. (1986). Analysis of the relationship between anxiety about mathematics and performance. *Psychological Reports*, 59(2), 943-948.
- Bajtelsmit, J. W. (1978). The effects of test anxiety, intelligence, and test format on adult academic achievement. Unpublished doctoral dissertation. Boston University School of Education.
- Betz, N. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 441 - 448.
- Brush, L. (1980). Encouraging girls in mathematics. Cambridge, MA: Abt.
- Brush, L. R. (1978). A validation study of the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS). *Educational and Psychological Measurement*, 38, 485-490.
- Cooper, S. E., & Robinson, D. A. G. (1991). The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 24(1), 4-11.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). Mathematics Attitude Scales: Instruments designed to measure attitudes toward learning mathematics by females and males. *Psychology*, 6(3), 1~32.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1977). Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14(1), 51-71.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Hendel, D. D. (1980). Experimental and Affective Correlates of Math Anxiety in I. G. (Ed.), *Test Anxiety: Theory, Research, and Applications*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Ko, H., & Yi, H. (2011). Development and Validation of Mathematics Anxiety Scale for Students. *Asia Pacific Education Review*, 12(6), 509-521.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety in mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 520-540.
- Richardson, F. C., & Woolfolk, R. L., (1980). Mathematics Anxiety. In Sarason, I. G.

- (Ed.), *Test Anxiety: Theory, Research, and Applications*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Sarason, S. B., Davidson, K. S., Lighthall, F. F., Waite, R. R., & Ruebush, B. K. (1960). *Anxiety in elementary school children*. New York: John Wiley.
- Sherman, B., & Wither, D. P. (2003). Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 138-150.
- Shores, M., & Shannon, D. M. (2007). The effects of self-regulation, motivation, anxiety, and attributions on mathematics achievement of fifth- and sixth-grade students. *School Science and Mathematics*, 107(6), 225 - 236.

Difference in Mathematics Anxiety of Middle and high school students per Factor according to Background Variables⁴⁾

Ko, Ho Kyoung⁵⁾·Yi, Hyun Sook⁶⁾

Abstract

This study, in order to contribute to improvement of the affective domain for mathematics which is one of the largest issues of mathematics education, examined the background variables influencing mathematics anxiety of middle/high school students. As the result, the middle school students showed a greater level of anxiety than the high school students did, and especially the anxiety level according to environment factor and learning strategy factor was high. Also, male students showed overall a greater mathematics anxiety than female students did, and both group of students showed a higher anxiety level according to environment factor and learning strategy factor. Besides, the greater the time spent on private education was, the higher the mathematics anxiety level, and in test/performance factor, the group with low self-initiated learning time showed a higher level of mathematics anxiety compared to other two groups. Among four subfactors of mathematics anxiety test, the students overall scored lowest in anxiety for test/performance factor, and highest in environment factor.

Key Words : Mathematics Anxiety, Background, Nature of Mathematics, Learning Strategy, Test/Performance, Environment

4) This work was supported by the new faculty research fund of Ajou University

5) Ajou University (kohoh@ajou.ac.kr)

6) Konkuk University (hyunsyi@konkuk.ac.kr)