

## PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석 - 수학 교과를 중심으로 -

최승현<sup>1)</sup> · 박상욱<sup>2)</sup> · 황혜정<sup>3)</sup>

TIMSS와 PISA의 두 국제평가에서 우리나라 학생들의 경우, 수학 교과에 대한 인지적 영역의 성취도는 매우 우수한 반면 정의적 영역의 성취도는 참가국 중 최하위권의 순위를 기록하여 우리나라 교육의 문제점을 드러내고 있다. 이즈음에, 우리나라 학생들이 취약한 정의적 특성 요인의 함양 방안을 모색해 보는 것은 의미 있는 일일 것이다. 이러한 취지하에, 한국교육과정평가원에서는 PISA와 TIMSS 두 국제평가에 공통적으로 포함되어 있는 우리나라 학생들의 수학 학습에 대한 흥미와 자아효능감, 그리고 수학에 대한 가치 인식의 정의적 특성 요인을 대상으로, PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 특성의 성취 실태 및 사례를 파악하여 이의 실천적 함양 방안을 모색해 보고자 하였다(최승현 외, 2013). 본고에서는 PISA와 TIMSS에 관한 선행 연구 재분석 및 통계 분석 결과를 중심으로 이에 초점을 두어 수학 교과에서의 우리나라 학생의 정의적 성취 실태를 탐색하고자 하였다.

주요용어: 정의적 특성, PISA, TIMSS

### I. 서론

우리나라는 1995년 국제 교육성취도 평가 협회(International Association for the Evaluation of Educational Achievement: 이하 IEA)가 주관하는 수학·과학 성취도 변화 추이 국제비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study: 이하 TIMSS) 참여를 시작으로, 2000년부터는 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development: 이하 OECD)가 주관하는 국제 학업성취도 평가(Programme for International Student Assessment: 이하 PISA)에 참여하여 읽기, 수학, 과학 분야에서 세계가 주목할 만한 높은 학업성취를 보여주었다. 이와 같은 높은 학업성취 결과에도 불구하고, 우리나라 학생들의 정의적 특성들의 성취는 두 국제평가의 결과에서 매우 낮은 수준을 보였다. 우리나라 학생들은 학업성취도에 비해 정의적 성취 수준이 매우 낮은 것으로 나타났다. 예컨대 수학 교과의 경우를 살펴보면, PISA 2003의 결과, 만 15세에 해당하는 우리나라 고

1) 한국교육과정평가원 (jhtina@kice.re.kr)  
2) 한국교육과정평가원 (swpark@kice.re.kr)  
3) 조선대학교 (sh0502@chosun.ac.kr), 교신저자

등학교 1학년 학생의 수학 성적은 3위를 기록했지만 수학 흥미도는 전체 분석 대상국가 40개국 중 31위, 자아개념도 38위, 도구적 동기는 38위로 매우 낮았다(OECD, 2004). TIMSS 2011의 결과에서도 우리나라 중학교 2학년 학생의 경우, 수학 성적은 1위를 기록했지만, 수학에 대한 흥미는 전체 42개국 중 41위, 수학에 대한 자신감은 39위, 수학에 가치 인식은 39위로 나타났다(김수진 외, 2012; Martin et al., 2012; Mullis et al., 2012).

정의적 특성이 관심의 대상이 되고 정의적 성취가 이슈화되는 이유는, 학업성취와 함께 정의적 특성이 학교 교육의 중요한 목표 중의 하나이며, 인간의 삶의 질과도 매우 밀접한 관계가 있기 때문이다(Eggen & Kauchak, 2010). 따라서 학업성취도가 높은 우리나라 학생들의 정의적 특성을 높일 수 있는 구체적인 교육 방안을 마련하려는 노력이 절실히 요구된다고 하겠다. 이에 국제 학업성취도 평가에서의 우리나라 학생들의 정의적 특성 경향과 관련 변인들을 면밀히 분석하고, 그 결과를 토대로 우리나라 초·중등학생들의 정의적 특성을 함양할 수 있는 최적의 방안을 모색할 필요가 있다. 이러한 취지하에, 한국교육과정평가원에서는 PISA와 TIMSS 두 국제평가에 ‘공통적으로’ 포함되어 있는 우리나라 학생들의 수학 학습에 대한 흥미와 자아효능감, 그리고 수학에 대한 가치 인식의 정의적 특성 요인을 대상으로, 이러한 요인들의 개념과 교육적 함의를 모색하고, PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 특성의 성취 실태 및 사례를 파악하여 이의 실천적 함양 방안을 모색해 보고자 하였다(최승현 외, 2013). 본고에서는 이 중에서 PISA와 TIMSS 결과 분석 관련 선행 연구의 재분석을 통하여 국내 실태를 탐색하고, 이와 더불어 통계 분석을 통하여 국내 실태를 탐색하고자 하였으며, 이러한 연구 결과를 토대로 정의적 특성 요인과 관련된 시사점을 도출하고자 하였다.<sup>4)</sup>

## II. PISA와 TIMSS 관련 선행 연구를 통한 정의적 성취 실태

우리나라는 2000년부터 OECD가 주관하는 국제 학업성취도 평가 PISA에 참여하였으며, 이후 2003, 2006, 2009, 2012년도에 이르기까지 계속 참여하고 있다. PISA 연구는 만 15세<sup>5)</sup>를 대상으로 읽기, 수학, 과학에 대한 평가를 3년 주기로 실시하였으며, 2000년에는 읽기, 2003년에는 수학, 2006년에는 과학, 2009년에는 다시 읽기, 2012년에는 수학을 주 영역으로 하여 실시하였다. 주 영역의 경우에만 학생, 학교, 학부모 설문지를 사용하여 정의적 영역에 대한 검사가 이루어지게 되므로, 본 연구에서는 2003년에 실시한 PISA 2003의 수학 분야 결과에 관하여 분석하고자 하였다. 한편, 1995년부터 IEA가 주관하는 수학·과학 성취도 변화추이 국제비교 연구 TIMSS에도 참여하기 시작하여, 2003, 2007, 그리고 2011년도 연구에 참여해 왔으므로, 본 연구에서는 2007년과 2011년에 실시된 TIMSS 2007과 TIMSS 2011의

4) 한 마디로, 본고는 최승현 외(2013)의 연구의 일부 내용을 발췌하여 정리한 것이다. 한편, 본고에서는 PISA와 TIMSS가 시행된 연도를 기준으로 분석하였기 때문에 급변하는 시대적 상황을 감안해 볼 때 지난 십년 전의 학생들의 정의적 실태 상황을 다루는 것은 제한점이 될 수 있다. 하지만, 이 부분은 최승현 외(2013)의 전체 연구에서 한 부분에 해당하는 내용이며, 이 외에도 본 연구에는 정의적 특성 관련 이론적 연구 탐색 및 최근의 국내외 사례 분석 결과가 등이 포함되어 있다. 이처럼 여러 측면에서의 연구 결과 내용을 바탕으로 향후 정의적 성취 함양을 위한 지도 방안 및 정책을 모색하여 제시하였음.

5) 한국의 경우, 만 15세는 고등학교 1학년과 중학교 3학년에 해당되나, 실제 PISA평가에 참여한 만 15세 학생의 97%가 고등학교 1학년이었으므로, 이후 분석 결과에서는 고등학교 1학년으로 표기함.

수학 분야 결과에 관하여 분석하고자 하였다. 한 마디로, 이 장에서는 PISA 2003 수학에 관한 연구 결과(이미경 외, 2004)를 중심으로, 그리고 TIMSS 2007 수학에 관한 연구 결과(김경희 외, 2008)와 TIMSS 2011 수학에 관한 연구 결과(김수진 외, 2012)를 재분석하였다.

## 1. PISA 2003

수학과 관련된 설문 조사는 수학을 주요 대상 영역으로 삼았던 PISA 2003에서 이루어졌다. PISA에서는 학생들의 정의적 태도를 수학에 대한 흥미, 도구적 동기, 자아 개념, 자아효능감, 수학 불안으로 구분하여 다루고 있다. 수학에 대한 흥미는 이해의 깊이뿐만 아니라 학습 참여 정도와 지속성에 영향을 미치며, 수학에 대한 도구적 동기는 외적 보상에 의해 어느 정도 학습의욕이 생기는데 중심을 두므로, 수학의 가치와 관련되어 있다. 자아개념과 자아효능감은 스스로 어렵다고 느끼는 학습과제를 처리할 수 있는 스스로의 능력을 믿는 것을 의미한다. 이는 학생들이 목표를 정하고 학습 전략을 선택하고 성취를 기대하는 방식에 영향을 준다. 따라서 높은 수학 불안감을 가진 학생은 과제 수행에 부적절한 인지작용을 하고 감정적 스트레스를 받는 경우가 많다.

PISA 2003에서의 정의적 성취에 대한 조사 결과, 우리나라 학생들의 학업성취도는 세계 3위라는 최상위권이지만 정의적 성취는 매우 낮은 것으로 나타났다. 다음 <표 II-1>는 PISA 2003에서 나타난 우리나라 학생들의 정의적 성취를 항목별로 OECD 평균과 비교할 수 있도록 지표표를 사용하여 정리한 것이다(이미경 외, 2004).

<표 II-1> PISA 2003 결과 우리나라 학생들의 수학에 대한 정의적 성취 지표<sup>6)</sup>

정의적 특성 요인(2003)	세부 분석 결과	
	구분	결과 및 해석
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수학에 대한 흥미/즐거움</li> <li>- 수학에 관한 것을 읽는 것을 좋아하는지</li> <li>- 수학을 좋아하기 때문에 하는지</li> <li>- 수학 수업 시간이 기다려지는지</li> <li>- 수학에서 배운 것이 흥미가 있는지</li> <li>▶ 흥미는 성취도의 15.5% 설명함(OECD상위권: 7%).</li> </ul>	지표 <sup>7)</sup>	-0.12로 OECD 평균 이하
	OECD	남(0.10)>여(-0.11)차이(0.21)
	성차	남(-0.06)>여(-0.21)차이(0.15)
	상관관계	흥미와 수학 성취와 정적 관계
	집단 간 차이	수학에 대한 흥미가 낮은 학생들과 흥미가 높은 학생들 간의 수학 영역 성취 차이가 다른 국가들에 비해 매우 큰 편임.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수학에 대한 도구적 동기</li> <li>- 장래에 하고자 하는 일에 수학이 가치가 있는지</li> <li>- 수학이 미래에 배우거나 공부하고 싶은 것을 위해 중요한지</li> <li>- 직업을 얻는 데 수학이 도움을 주는지</li> <li>▶ 도구적 동기는 성취도의 12.0% 설명함.(OECD: 0.7%)</li> </ul>	지표	-0.44로 매우 낮음.
	OECD	남(0.12)>여(-0.12)차이(0.25)
	성차	남(-0.36)>여(-0.55) 차이(0.20)
	상관관계	도구적 동기와 수학 성취 간 정적 관계
	집단 간 차이	도구적 동기가 낮은 학생들과 높은 학생들 간의 수학 성취가 큰 차이(80점)를 보임
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수학에 대한 자아개념</li> <li>- 수학에 대한 성적</li> <li>- 수학을 잘하는지 여부</li> </ul>	지표	-0.35로 가장 낮음
	OECD	남(0.17)>여(-0.17)차이(0.33)

6) 본문의 <표 II-1> 내용은 이미경 외(2004)의 pp.179~192에 제시된 <표 V-1>~<표 V-9> 내용을 요약하여 재정리한 것임.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수학을 배우는 속도</li> <li>▶ 자아 개념은 성취도의 21.4% 설명함.(OECD: 10%)</li> </ul>	성차	남(-0.26)>여(-0.49) 차이(0.23)
	상관관계	자아개념과 수학 성취 간 정적 관계
	집단 간 차이	수학에 대한 자아개념이 낮은 학생들과 높은 학생들 간의 수학 성취가 매우 두드러진 차이(111점) 보임.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학에 대한 자아효능감</li> <li>- 각각의 수학 과제를 하는 데 있어서 얼마나 자신이 있는지</li> <li>▶ 자아효능감은 성취도의 33.2% 설명함.(OECD: 10%)</li> </ul>	지표	-0.42로 매우 낮음.
	OECD	남(0.17)>여(-0.17)차이(0.34)
	성차	남(-0.34)>여(-0.54) 차이(0.19)
	상관관계	자아효능감과 수학 성취와 정적 관계
	집단 간 차이	효능감이 낮은 학생들과 높은 학생들 간의 차이가 OECD 평균에 비해 작음.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학에 대한 불안감</li> <li>- 수학 수업이나 수학 문제, 수학 숙제 등을 할 때 얼마나 걱정하거나 긴장하는지</li> <li>▶ 수학 불안은 성취도의 4.8% 설명함.(OECD국가에 비해 매우 낮음)</li> </ul>	지표	0.41로 높음.
	OECD	여(0.14)>남(-0.14)차이(0.28)
	성차	여(0.48)>남(0.37) 차이(0.11)
	상관관계	정적이거나, 불안감이 낮은 집단의 경우, 수학 성취도가 OECD 평균에 비해 상당히 낮음.
	집단 간 차이	불안감이 높은 학생들의 수학 점수는 OECD 평균에 비해 상대적으로 높음.

위의 <표 II-1>에서와 같이 우리나라 학생의 수학 흥미도 수준은 평균 -0.12로 OECD 국가 평균보다 낮았으며, 수학에 대한 도구적 동기는 OECD 국가 평균과 비교하면 매우 낮게 나타났다. 뿐만 아니라 우리나라는 학생들의 수학에서의 자아효능감 지표 평균도 낮은 나라 중 하나인 것으로 나타났다. PISA 2003 결과 보고서(이미경 외, 2004)에서는 수학에 대한 자아효능감이 자아 개념이나 수학적 동기보다 수학 성취도와 더 관련이 크며 학업성취도의 가장 강력한 예측변인이라고 하였다. 실제로 OECD 국가 평균을 볼 때, 전체 성취도 변량의 23% 이상을 자아효능감으로 예측할 수 있으며, 우리나라 학생들의 경우는 33%가 나타난 것으로 보아 자아효능감과 학업성취도의 연계가 보다 높은 것으로 나타났다.

또, 우리나라 학생들은 수학 불안감도 매우 높은 것으로 조사되었음에도 불구하고, 수학 성취 결과는 높게 나타났다. 뿐만 아니라 학업성취도와 함께 다양한 교육 맥락 변인과의 관계를 분석한 국제 결과를 보면, 각 영역의 성취도 점수를 설명하는 매우 중요한 정의적 특성 변인들의 지표가 우리나라의 경우 낮게 나타나고 있으며, 이에 따라 앞으로 개선해야 할 부분도 여전히 남아있다고 할 수 있다. 정리하면, PISA 2003의 결과에서 나타난 우리나라 수학교육의 두드러지게 취약한 부분으로는 크게 수월성 교육의 부진, 남녀 학생 간 격차 심화, 정의적 영역의 낮은 성취 수준 등이다.

7) PISA에서는 정의적 성취와 관련하여 OECD 국가평균을 0, 표준편차를 1로 하는 표준화 지표를 제시하고 있다. 양수 지표는 해당지표에 대한 정의적 성취가 OECD 국가평균에 비해 높다는 것을 의미하며, 음수인 경우는 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 이는 OECD 국가 평균과의 상대적인 위치를 의미하는 것이며 음수의 값이 부정을 의미하는 것은 아님.

## 2. TIMSS 2007

TIMSS 2007은 중학교 2학년만을 대상으로 실시되었으며, 수학 과목의 정의적 영역에 대한 설문으로 수학에 대한 자신감, 수학 학습에 대한 즐거움 인식, 수학에 대한 가치 인식에 대한 문항을 포함하고 있다(김경희 외, 2008). 우리나라 학생들의 정의적 특성 요인과 학업 성취간(참고로, 우리나라 학업성취는 2위였음)의 관계를 분석한 결과는 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> TIMSS 2007 우리나라 학생들의 수학의 정의적 특성 요인 세부 분석 결과<sup>8)</sup>

정의적 특성 요인	세부 분석결과	
	구분	우리나라 결과 및 해석
• 수학 학습에 대한 자신감	상관관계	자신감과 성취와 정적 관계
	집단별 비율	중2는 자신 있음(29%), 중(34%), 하(38%)로 이루어짐.
	집단 간 차이	중2는 자신 있음(668), 약간 자신 있음(606), 자신 없음(536)으로 대체적으로 다른 나라 보다 학업성취도는 높은 편임.
• 수학에 대한 즐거움 인식 - 수학 공부하는 것이 즐거우는지 - 수학이 지루한지 - 수학을 좋아하는지	상관관계	수학에 대한 즐거움 인식과 수학 성취도와 정적 관계.
	집단별 비율	중2는 좋아함(33%), 약간 좋아함(23%), 좋아하지 않음(44%)로 이루어짐.
	집단 간 차이	중2는 좋아함(650), 약간 좋아함(600), 좋아하지 않음(558)으로 모두 다른 나라 보다 학업성취도는 높음.
• 수학에 대한 가치 인식 (도구적 동기) - 수학이 일상생활을 하는 데 도움이 되는지 - 원하는 대학이나 직업을 얻기 위해 잘해야 할 필요가 있는지	경향	중2의 '가치 있음'으로 답한 학생은 국제 평균 78%보다는 낮은 편이나 다른 정의적 특성에 비해 높은 편임. 최근 높아지는 추세.
	상관관계	수학에 대한 가치 인식과 수학 성취와 정적 관계
	집단별 비율	중2는 가치 있음(53%), 약간 가치 있음(37%), 가치 없음(10%)으로 이루어짐. 국제적으로 78%가 '가치 있음', 17%가 '약간 가치 있음'에 답함.
	집단 간 차이	중2는 가치 있음(617), 약간 가치 있음(582), 가치 없음(551)으로 상과 하 수준의 학업 성취 차이가 적음.

우리나라는 TIMSS 2007에서 중학교 2학년 학생만을 대상으로 연구가 진행되었다. 우리나라 중학생의 수학의 자신감 지수는 국제 평균보다 낮게 나타났으며, 대만, 일본 등의 동양권 국가들도 우리나라와 유사한 수준으로 자신감이 매우 낮게 나타났다. 또 수학에서 자신감이 높은 국가(영국, 미국, 이탈리아 등) 보다 낮은 국가(대만, 일본, 우리나라 등)들의 성취도가 더 높았다.

한편, 수학 학습에 대한 즐거움과 학업성취도의 관계를 살펴보면, 수학에 대해 즐거워할 수록 학습에 대한 성취도가 높아지므로 우리나라 학생들의 즐거움 지수가 낮은 이유를 분석할 필요가 있다. 특히 우리나라 중학생의 수학에 대한 즐거움 지수는 국제 평균보다 매우 낮게 나타났으나, 같은 동양권임에도 홍콩이나 싱가포르의 즐거움 지수가 높다는 점에서 이들의 교육에 관심을 가지고 즐거움 지수를 높일 수 있는 방안을 살펴보아야 할 것이다. 또, 수학에 대한 가치 인식 수준과 성취도를 분석한 결과 높은 상관을 보였으며, 이는 수학이

8) 본문의 <표 II-2>에서 우리나라 결과 및 해석에서의 ( )안의 숫자의 의미는 각 집단 학생들의 평균 점수이며, 이 표의 내용은 김경희 외(2008)의 pp. 83~89에 제시된 <표 IV-1-1>, <표 IV-1-2>, <표 IV-1-4>, <표 IV-1-6>의 내용을 요약하여 재정리한 것임.

생활이나 장래에 가치가 있다고 생각할수록 성취도가 높아지는 것으로 해석되었다(김경희 외, 2008).

### 3. TIMSS 2011

TIMSS 2011은 초등학교 4학년과 중학교 2학년 대상으로 실시되었으며, 수학에 대한 정의적 특성의 척도로 수학 학습에 대한 자신감, 흥미, 가치 인식을 포함하고 있다. 설문 분석 결과에 따르면, 수학 학습에 대한 학생들의 정의적 성취는 높은 학업성취를 가져오지만(참고로 초4의 경우는 2위, 중2는 1위이었음), 학년이 높아질수록 정의적 성취에 대한 비율이 낮아지는 것으로 나타났다. 본고의 지면 관계상 중학교 2학년만을 대상으로 하여 상관관계, 집단별 비율, 집단 간 차이 등으로 분석한 결과는 <표 II-3>과 같다.

<표 II-3> TIMSS 2011 우리나라 학생들의 수학의 정의적 특성 요인 세부 분석 결과<sup>9)</sup>

정의적 특성 요인	구분	우리나라 분석 결과 및 해석
		중학교 2학년
● 수학 학습에 대한 자신감	상관관계	자신감과 성취와 정적 관계
	집단별 비율	중2는 자신 있음(3%), 중(34%), 하(63%)로 이루어짐.
	집단 간 차이	중2는 자신 있음(723), 약간 자신 있음(669), 자신 없음(577)으로 모두 다른 나라 보다 학업성취도는 높음.
● 수학에 대한 즐거움 인식 - 수학 공부하는 것이 즐거운지 - 수학이 지루한지 - 수학을 좋아하는지	상관관계	수학에 대한 즐거움 인식과 수학 성취도와 정적 관계.
	집단별 비율	중2는 좋아함(8%), 약간 좋아함(36%), 좋아하지 않음(56%)으로 이루어짐.
	집단 간 차이	중2는 좋아함(677), 약간 좋아함(649), 좋아하지 않음(581)으로 모두 다른 나라 보다 학업성취도는 높음.
● 수학에 대한 가치 인식(도구적 동기) - 수학이 일상생활을 하는 데 도움이 되는지 - 원하는 대학이나 직업을 얻기 위해 잘해야 할 필요가 있는지	경향	중2의 '가치 있음'으로 답한 학생은 국제 평균보다 낮으나 '약간 가치 있음' 52%로 국제 평균 보다 높음. 다른 정의적 특성에 비해 높은 편임. 최근 높아지는 추세.
	상관관계	수학에 대한 가치 인식과 수학 성취와 정적 관계
	집단별 비율	중2는 가치 있음(14%), 약간 가치 있음(52%), 가치 없음(34%)으로 이루어짐. 국제적으로 46%가 '가치 있음', 39%가 '약간 가치 있음'에 답함.
	집단 간 (점수) 차이	중2는 가치 있음(663), 약간 가치 있음(625), 가치 없음(572)으로 상과 하 수준의 학업성취 차이가 적음.

9) 본문의 <표 II-3>에서 우리나라 결과 및 해석에서의 ( )안의 숫자의 의미는 각 집단 학생들의 평균 점수이며, 이 표의 내용은 김수진 외(2012)의 pp.106~115에 제시된 <표 IV-2-1>~<표 IV-2-3>, <표 IV-2-6>~<표 IV-2-8>, <표 IV-2-11>, <표 IV-2-12>의 내용을 요약하여 재정리한 것임.

TIMSS 2011 결과에 따르면 국제적으로 중학교 2학년 학생들의 14%가 수학학습에 대한 자신감이 있는 것으로 나타난 것에 비해, 우리나라의 경우, 중학교 2학년 학생들의 3%만이 수학에 자신이 있다고 답하여 국제 평균보다 매우 낮은 것으로 나타났으며, 학년이 올라갈수록 학생들이 수학에 자신감이 약화되는 현상은 대부분의 국가에서도 유사하게 나타났다(김수진 외, 2012). 우리나라 학생들 중 수학 공부하는 것을 ‘좋아함’에 답한 중학교 2학년은 8%로, 국제 평균인 중학교 2학년 26%에 비해 낮은 수준이었다. 또, 우리나라 중학교 2학년 학생들 중 수학을 학습하는 것이 ‘가치 있음’에 답한 학생은 14%로 국제 평균인 46%보다 매우 낮았다. TIMSS 참여국의 중학교 2학년의 46%가 가치 있음, 39%가 약간 가치 있음으로 답한 결과로 볼 때, 다른 나라 학생들은 수학의 가치를 높게 부여하고 있음을 알 수 있다(김수진 외, 2012; Mullis et al., 2012).

### Ⅲ. 통계 분석을 통한 정의적 성취 실태

#### 1. 연구 대상 및 방법

우리나라 학생의 정의적 성취 경향 파악을 위해, 본 연구에서는 정의적 성취의 각 요인을 종속 변인으로 하여 각각의 맥락 변인간의 관련성을 분석하고자 하였다. 이를 위하여 우리나라 학생들의 수학 교과의 흥미, 자아효능감, 가치 인식에 영향을 미칠 수 있는 학생 배경과 학생 특성 변인, 그리고 다양한 교육 맥락 변인의 효과를 분석하였다.

분석 대상 자료는 PISA 2003, TIMSS 2007, TIMSS 2011을 이용하였다. 학생들의 각 교과에 대한 흥미, 자아효능감, 가치 인식에 영향을 미치는 교육 맥락 변인들을 학생 수준과 교사/학교 수준으로 정리하였는데, 이때 TIMSS 2007과 TIMSS 2011은 교사 수준으로, PISA 2003은 학교 수준으로 분석하였다. 학생 수준의 변인은 성별, 도서 보유량, 가정자원 보유, 부모의 관심, 학교에 대한 태도, 집단 따돌림 없음, 수업 참여도 등을 포함하고 있다. 교사/학교 수준의 변인들은 교직경력, 성별, 학생 참여 유도, 학생 수업 제한 등의 교사 및 수업 관련 변인과 지역의 소득수준과 리더십 활동 등과 같은 학교 변인을 포함하고 있다.

한편, 중요한 교육 맥락 변인을 중심으로 변인과 흥미, 자아효능감, 가치 인식과의 관련성을 보기 위하여 빈도분석과 상관분석을 실시하였다. 전문가 협의회를 통해서 1차로 선정된 변인을 가지고 빈도분석과 상관분석을 실시하였으며 그 결과와 2차 전문가 협의회를 통해서 연구 변인을 선정하였다. 교육 맥락 변인의 영향력을 각 데이터를 통해 분석하였으며, 이 데이터는 최종 분석 단위인 학생이 교사/학교에 속하여 있는 위계적인 구조를 가지고 있으므로 2수준의 위계적 선형모형(Hierarchical Linear Model: 이후 HLM) 방법을 적용하여 분석하였다(강상진, 2003; Angela et. al., 2010; Bryk & Raudenbush, 1987; Raudenbush and Bryk, 2002; Raudenbush, et. al., 2002) 각 변인들을 자료의 수준별로 1수준인 학생 수준과 2수준인 교사/학교 수준으로 정리하였다. 각 모형에서 흥미, 자아효능감, 가치를 각각 종속 변인으로 하여 교육 맥락 변인들의 영향을 분석하였으며, 흥미, 자아효능감, 가치, 집단 따돌림 없음, 수업 참여도, 학교 안전도, 동료 교사와의 교류, 교직 만족도, 수업 자신감, 학생 참여 유도, 리더십 활동 변수는 PISA 및 TIMSS 데이터에서 제공한 연속변수로 주어진 척도 점수를 사용하였다. 분석을 위한 첫 단계로 설명 변인이 전혀 투입되지 않은 모형0을 기본 모형으로 설정하였다. 이를 통해서 전체분산에서 교사 및 학교 수준의 분산을 분리하여 추정할 수 있고 각 정의적 특성에서 학생 및 교사/학

교 간 차이로 발생하는 분산의 크기를 파악할 수 있다. 다음으로 위계적으로 설명 변인이 투입될 수 있는 3가지 모형을 설정하였다. 모형1은 학생 변인이 투입된 모형이고, 모형2는 모형1에 포함된 학생 변인과 더불어 교사 및 수업과 관련된 교사 변인이 투입된 모형이다. 모형3은 학생 및 교사 변인과 함께 학교 변인이 투입된 모형이다. 2수준 HLM 분석은 교과별로 TIMSS 2011, TIMSS 2007, PISA 2003 자료 순으로 실시하였다. 먼저 각 정의적 특성에 따른 수준별 분산 성분 분석을 실시하였고 정의적 특성별 최종모형의 분석 결과를 해석하였다.

## 2. 연구 결과

### 1) TIMSS 2011 중학교 2학년

중학교 2학년의 수학 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치)에 영향을 미치는 학생, 교사 수준의 교육 맥락 변인의 효과를 알아보기 위해 각 특성의 수준별 분산 성분 분석을 실시하였다. 흥미에서 모형0을 통해 각 수준의 분산의 정도를 파악한 결과, 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 13.90%로, 수학에 대한 흥미는 교사에 의한 차이보다 학생간의 차이에 의해서 설명될 수 있음을 보여주고 있다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사 간 분산의 61.63%와 학생 간 분산의 31.27%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 64.11%와 학생 간 분산의 31.28%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 63.21%와 학생 간 분산의 31.29%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-1>에서 확인할 수 있다.

중학교 2학년의 자아효능감에 각 수준별 분산 성분 분석을 실시한 결과, 모형0에서 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 24.69%였다. 이는 중학교 2학년 학생의 자아효능감은 교사에 의한 차이보다는 학생 간 차이에 의한 것임을 의미한다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사 간 분산의 52.62%와 학생 간 분산의 23.24%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 54.58%와 학생 간 분산의 23.30%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 53.75%와 학생 간 분산의 23.31%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-2>에서 확인할 수 있다.

중학교 2학년의 가치의 수준별 분산 성분 분석을 실시한 결과, 모형0에서 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 12.13%였다. 이는 자아효능감의 결과와 마찬가지로, 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 가치는 교사에 의한 차이보다는 학생 간 차이에 의한 것임을 의미한다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사 간 분산의 64.12%와 학생 간 분산의 19.31%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 68.69%와 학생 간 분산의 19.28%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 68.33%와 학생 간 분산의 19.31%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-3>에서 확인할 수 있다.

<표 III-1> TIMSS 2011 중학교 2학년 수학 흥미의 모형별 분산<sup>10)</sup>

모형 통제변인		모형0	모형1 학생 변인	모형2 모형1+교사 변인	모형3 모형2+학교 변인
학생	분산	2.500	1.718	1.718	1.718
	(%)	(86.10)	(31.27)	(31.28)	(31.29)
교사	분산	0.404	0.155	0.145	0.148
	(%)	(13.90)	(61.63)	(64.11)	(63.21)
전체	분산	2.904	1.873	1.863	1.866
	(%)	(100.00)	(92.91)	(95.39)	(94.51)

<표 III-2> TIMSS 2011 중학교 2학년 수학 자아효능감의 모형별 분산

모형 통제변인		모형0	모형1 학생 변인	모형2 모형1+교사 변인	모형3 모형2+학교 변인
학생	분산	2.114	1.623	1.622	1.621
	(%)	(75.31)	(23.24)	(23.30)	(23.31)
교사	분산	0.693	0.328	0.315	0.321
	(%)	(24.69)	(52.62)	(54.58)	(53.75)
전체	분산	2.807	1.951	1.936	1.942
	(%)	(100.00)	(75.86)	(77.87)	(77.06)

<표 III-3> TIMSS 2011 중학교 2학년 가치의 모형별 분산

모형 통제변인		모형0	모형1 학생 변인	모형2 모형1+교사 변인	모형3 모형2+학교 변인
학생	분산	2.093	1.689	1.690	1.689
	(%)	(87.87)	(19.31)	(19.28)	(19.31)
교사	분산	0.289	0.104	0.090	0.091
	(%)	(12.13)	(64.12)	(68.69)	(68.33)
전체	분산	2.382	1.793	1.780	1.780
	(%)	(100.00)	(83.43)	(87.97)	(87.64)

한편, 중학교 2학년 학생들의 수학 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치) 2수준 HLM 모형의 회귀계수와 표준오차를 정리하였으며 이는 <표 III-4>에서 확인할 수 있다.

10) 본문의 <표 III-1>의 모형0의 분산 비율은 전체 분산 중 각 수준의 분산 비율을 나타내며 모형1, 모형2, 모형3의 분산 비율은 모형0과 비교하여 수준별로 설명된 분산의 비율이다. 이는 <표 IV-2>~<표 IV-3>, <표 IV-6>~<표 IV-8>, <표 IV-11>~<표 IV-13>의 경우도 마찬가지임.

<표 III-4> TIMSS 2011 중학교 2학년 수학의 정의적 특성 2수준 HLM 모형의 효과 분석<sup>11)</sup>

변인 범주	모형	흥미		자아효능감		가치		
		구분	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차
학생 수준	학생 배경	성별	0.18***	0.05	0.41***	0.04	0.22***	0.05
		도서 보유량	0.04*	0.02	0.14***	0.02	0.09***	0.02
		가정자원 보유	-0.01	0.01	0.06***	0.01	0.03*	0.01
	학생 특성	학교에 대한 태도	0.25***	0.03	0.03	0.03	0.18***	0.03
		집단 따돌림 경험없음	-0.02	0.01	0.02	0.01	-0.05**	0.01
		수업 참여도	0.60***	0.02	0.46***	0.02	0.39***	0.02
	부모 관심	0.01	0.02	0.06**	0.02	0.13***	0.02	
교사 수준	교사	성별	0.03	0.07	0.07*	0.09	0.02	0.06
		교직 경력	0.01*	0.00	0.01	0.00	0.01**	0.00
		수업 자신감	0.00	0.01	-0.01	0.02	0.00	0.01
		전문성 개발 활동	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.01	0.01
		동료 교사와 교류	-0.01	0.02	-0.02	0.02	0.00	0.02
		교직 만족도	0.01	0.02	0.02	0.03	-0.04*	0.02
		학교 안전도	-0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02
	수업	학생 참여 유도	-0.01	0.02	-0.01	0.02	-0.03	0.01
		학생 수업 활동	0.02	0.06	-0.06	0.07	0.00	0.05
		수업 자원 활용	-0.04	0.07	-0.01	0.09	0.10	0.07
		숙제 빈도	0.06*	0.03	0.05	0.03	0.05*	0.02
		숙제 활동	0.11*	0.05	0.21**	0.06	0.08	0.04
		학업 정보 제공	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03
		평가 자료	-0.02	0.05	0.00	0.07	0.02	0.05
	학생 수업 제한	-0.06	0.04	-0.08	0.05	-0.04	0.03	
	학교 배경	학생 수	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		지역	-0.02	0.03	-0.01	0.04	0.05	0.03
		지역의 소득수준	0.05	0.05	0.09	0.07	-0.02	0.05
	학교 특성	학부모 참여	0.05	0.07	0.07	0.09	-0.05	0.06
		리더십 활동	-0.01	0.02	-0.02	0.02	0.00	0.01
		교사 평가	0.19	0.16	0.15	0.27	-0.16	0.09

그 결과를 요약한 내용을 살펴보면, 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 흥미도의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량이 많을수록, 학교에 대한 태도가 긍정적일수록, 수

11) 본문의 <표 III-4>, <표 III-9>, <표 III-14>에서 \*표는  $p < 0.05$ , \*\*표는  $p < 0.01$ , \*\*\*표는  $p < 0.001$ 을 뜻함.

업에의 참여도가 높을수록 흥미도가 높았다. 또한 교사 경력이 많을수록, 그리고 숙제를 자주 내어 줄수록, 숙제를 수업 시간에 많이 토론할수록 흥미도가 높았다. 그러나 흥미와 관련한 학교 특성 변인의 영향은 발견되지 않았다. 또한, 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 자아효능감의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량, 가정에서 보유한 자원, 학부모의 관심이 많을수록, 수업에의 참여도가 높을수록 자아효능감이 높은 것으로 나타났다. 그리고 여자 교사보다 남자 교사에게 배운 학생의 경우와 숙제 활동(수업 시간에 숙제에 대해 토론)이 더 많은 경우에 자아효능감이 더 높게 나타났으나, 학교 특성 변인의 영향은 발견되지 않았다. 끝으로, 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 가치의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량과 가정에서 보유한 자원이 많을수록, 학부모의 관심이 많을수록, 학교에 대한 태도가 긍정적일수록 수업에의 참여도가 높을수록 가치 인식이 높은 것으로 나타났다. 한편, 집단 따돌림 경험이 없을수록 수학 교과에 대한 가치 인식이 낮았다. 그리고 교사 경력과 숙제 빈도가 높을수록 가치 인식이 높아지고, 교직 만족도가 높을수록 가치 인식은 낮은 것으로 나타났다. 학교 특성 변인의 영향은 발견되지 않았다. 이상으로, 다음 <표 III-5>는 위의 결과를 요약 정리하여 나타낸 것이다.

<표 III-5> TIMSS 2011 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 정의적 특성 분석 결과 요약

구분	변인 범주		정적 영향	부적 영향
TIMSS 2011 중학교 2학년 수학	흥미	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 학교에 대한 긍정적 태도, 수업 참여도	-
		교사	교직 경력, 숙제 빈도, 숙제 활동(수업 시간에 숙제에 대해 토론)	-
		학교	-	-
	자아 효능감	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 가정 자원 보유, 수업 참여도, 학부모 관심	-
		교사	성별(남교사에게 배우는 학생이 높음), 숙제 활동(수업 시간에 숙제에 대해 토론)	-
		학교	-	-
	가치	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 가정 자원 보유, 학교에 대한 태도, 수업 참여도, 학부모 관심	집단 따돌림 경험 없음
		교사	교직 경력, 숙제 빈도	교직 만족도
		학교	-	-

## 2) TIMSS 2007 중학교 2학년

중학교 2학년의 수학 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치)에 영향을 미치는 학생, 교사 수준의 교육 맥락 변인의 효과를 알아보기 위해 각 특성의 수준별 분산 성분 분석을 실시하였다. 흥미에서 모형0을 통해 각 수준의 분산의 정도를 파악한 결과, 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 8.20%였다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사 간 분산의 33.66%와 학생 간 분산의 5.06%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 추가로 포함하고

있으며, 교사 간 분산의 33.84%를 설명하고 있고 학생 간 분산의 5.09%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 추가로 포함하고 있으며 교사 간 분산의 34.78%와 학생 간 분산의 5.14%를 설명하고 있다. 각 수준별 설명변인 투입에 따른 분산량의 변화를 <표 III-6>에 제시하였다.

자아효능감에서 모형0을 통해서 각 수준의 분산의 정도를 파악한 결과 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 15.22%로 나타났다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사간 분산의 34.85%와 학생 간 분산의 8.28%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 33.50%와 학생 간 분산의 8.32%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 29.86%와 학생 간 분산의 8.38%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-7>에서 확인할 수 있다.

가치에서 모형0을 통해 각 수준의 분산의 정도를 파악한 결과, 교사 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 4.97%로 낮았다. 이는 수학에 대한 가치가 교사에 의한 차이보다는 대체로 학생 간의 차이에 의한 것임을 의미한다. 모형1은 학생 변인을 포함하며 이는 교사 간 분산의 22.59%와 학생 간 분산의 3.81%를 설명하고 있다. 모형2는 교사 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 21.42%와 학생 간 분산의 3.81%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 포함하고 있으며 교사 간 분산의 26.39%와 학생 간 분산의 3.78%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-8>에서 확인할 수 있다.

<표 III-6> TIMSS 2007 중학교 2학년 수학 흥미의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생 변인	모형1+교사 변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.700	0.664	0.664	0.664
	(%)	(91.80)	(5.06)	(5.09)	(5.14)
교사	분산	0.063	0.041	0.041	0.041
	(%)	(8.20)	(33.66)	(33.84)	(34.78)
전체	분산	0.762	0.706	0.706	0.705
	(%)	(100.00)	(38.72)	(38.93)	(39.92)

<표 III-7> TIMSS 2007 중학교 2학년 수학 자아효능감의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생 변인	모형1+교사 변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.569	0.522	0.522	0.522
	(%)	(84.78)	(8.28)	(8.32)	(8.38)
교사	분산	0.102	0.067	0.068	0.072
	(%)	(15.22)	(34.85)	(33.50)	(29.86)
전체	분산	0.671	0.589	0.590	0.593
	(%)	(100.00)	(43.12)	(41.82)	(38.24)

PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석 -수학 교과를 중심으로-

<표 III-8> TIMSS 2007 중학교 2학년 수학 가치의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생 변인	모형1+교사 변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.423	0.407	0.407	0.407
	(%)	(95.03)	(3.81)	(3.81)	(3.78)
교사	분산	0.022	0.017	0.017	0.016
	(%)	(4.97)	(22.59)	(21.42)	(26.39)
전체	분산	0.445	0.424	0.424	0.423
	(%)	(100.00)	(26.41)	(25.22)	(30.17)

중학교 2학년 학생들의 수학 교과 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치) 2수준 HLM 모형의 회귀계수와 표준오차를 정리한 결과는 <표 III-9>에서 확인할 수 있다.

<표 III-9> TIMSS 2007 중학교 2학년 수학의 정의적 특성 2수준 HLM 모형의 효과 분석

범인 범주	모형	흥미		자아효능감		가치		
		구분	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차
학생 수준	학생 배경	성별	0.130***	0.03	0.219***	0.03	0.143***	0.02
		도서 보유량	0.101***	0.01	0.124***	0.01	0.057***	0.01
		가정자원 보유	0.040***	0.01	0.081***	0.01	0.012	0.01
	학생 특성	학교에 대한 태도	0.179***	0.02	0.093***	0.02	0.129***	0.01
		숙제시간	-0.056**	0.02	-0.067***	0.02	0.000	0.02
교사 수준	교사	성별	-0.107**	0.04	-0.112*	0.05	-0.032	0.03
		교직 경력	0.002	0.00	-0.001	0.00	-0.001	0.00
		수업 자신감	-0.000	0.00	0.001	0.00	0.000	0.00
		전문성 개발 활동	-0.004	0.01	-0.013	0.01	0.003	0.01
		동료 교사와 교류	-0.012	0.05	-0.024	0.06	-0.011	0.03
		교직 만족도	0.016	0.02	0.025	0.03	0.016	0.02
		학교 안전도	-0.042	0.04	0.021	0.04	-0.010	0.02
	수업	학생 수업 활동	0.001	0.03	-0.015	0.03	-0.004	0.02
		숙제 시간	0.026	0.03	0.020	0.03	-0.003	0.02
		숙제 활동	0.052	0.03	0.037	0.04	-0.019	0.02
		평가 빈도	0.010	0.02	0.002	0.03	0.039**	0.01
		평가 자료	0.016	0.03	-0.043	0.03	0.002	0.02
		학생 수업 제한	-0.055*	0.03	-0.031	0.03	-0.008	0.02
	학교 배경	학생 수	-0.000	0.00	0.000	0.00	-0.0002**	0.00
		지역 인구	-0.071**	0.02	-0.029	0.03	-0.033*	0.02
학생 경제적 배경		0.021	0.02	0.004	0.02	0.023	0.01	

학교 특성	학부모 참여	-0.039	0.04	-0.074	0.05	-0.007	0.03
	교장 역할	-0.001	0.00	0.000	0.00	-0.001	0.00
	교사 평가	-0.130**	0.06	-0.043	0.06	-0.062	0.05
	학교 분위기	0.021	0.03	0.004	0.03	0.030	0.02
	교사 전문성 계발	0.001	0.02	-0.014	0.02	-0.020	0.01
	2학년 수학 교육	-0.057	0.04	-0.048	0.05	-0.023	0.03

그 결과를 요약한 내용을 살펴보면, 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 흥미도의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량 및 가정자원 보유가 많을수록, 학교에 대한 태도가 긍정적일수록 흥미도가 높았다. 반면 숙제 시간이 길수록 흥미도는 낮았다. 여자 교사에게 배운 학생이 남자 교사에게 배운 학생들보다 흥미도가 높았다. 반면 흥미가 없는 학생에 의한 수업 제한이 높을수록 흥미도가 낮았다. 학교가 위치한 지역의 인구가 많을수록, 학생의 학업성취도 결과를 교사 평가에 반영 할수록 학생들의 흥미가 낮았다. 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 자아효능감의 경우 남학생이 여학생보다 높았으며, 도서 보유량 및 가정자원 보유가 많을수록, 학교에 대해 긍정적 태도를 가질수록 자아효능감이 높은 것으로 나타났다. 반면 숙제 시간이 길수록 자아효능감은 낮은 것으로 나타났다. 여자 교사에게 배운 학생들이 남자 교사에게 배운 학생들보다 자아효능감이 높았다. 학교 특성 변인의 영향은 발견되지 않았다. 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 가치 인식의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량이 많을수록, 학교에 대한 태도가 긍정적일수록 가치 인식이 높은 것으로 나타났다. 그리고 교사의 수업에서 평가가 자주 일어날수록 가치 인식이 높았다. 단, 학생 수와 지역인구 수가 많을수록 가치 인식은 낮은 것으로 나타났다. 이상으로, 다음 <표 III-10>은 위의 결과를 요약 정리하여 나타낸 것이다.

<표 III-10> TIMSS 2007 중학교 2학년 학생의 수학에 대한 정의적 특성 분석 결과 요약

변인 범주		정적 영향	부적 영향
흥미	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 가정자원 보유, 학교에 대한 긍정적 태도	숙제시간
	교사	-	성별(남교사에게 배우는 학생이 더 낮음), 흥미 없는 학생에 의한 수업 제한
	학교	-	지역 인구의 수, 학생의 학업성취도 결과를 교사 평가에 활용
자아 효능감	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 가정자원 보유, 학교에 대한 긍정적 태도	숙제시간
	교사	-	성별(남교사에게 배우는 학생이 더 낮음)
	학교	-	-
가치	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 학교에 대한 긍정적 태도	-
	교사	평가 빈도	-
	학교	-	학생 수, 지역 인구 수

### 3. PISA 2003 고등학교 1학년 결과

고등학교 1학년의 수학 교과 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치)에 영향을 미치는 학생, 학교 수준의 교육 맥락 변인의 효과를 알아보기 위해 PISA 2003 데이터를 이용하여 각 특성의 수준별 분산 성분 분석을 실시하였고, 각 수준별 설명변인 투입에 따른 분산의 비율을 파악하여 각 변인의 효과를 분석하였다. 흥미에서 모형0을 통해서 각 수준의 분산의 정도를 파악한 결과, 학교 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 7.12%로 나타났다. 이는 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 흥미는 학교에 의한 차이보다는 학생 간 차이에 의한 것임을 의미한다. 모형1은 학생 배경 변인을 포함하며 이는 학교 간 분산의 41.67%와 학생 간 분산의 1.28%를 설명하고 있다. 모형2는 학생 특성 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 94.44%와 학생 간 분산의 28.75%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 94.44%와 학생 간 분산의 28.75%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-11>에서 확인할 수 있다.

자아효능감에서는 모형0을 통해 학교 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 18.08%로 흥미에 비해서 높게 나타났다. 이는 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 자아효능감이, 흥미와 비교하여 학교에 의한 차이가 크다는 것을 의미한다. 모형1은 학생 배경 변인을 포함하며 이는 학교 간 분산의 49.71%와 학생 간 분산의 6.32%를 설명하고 있다. 모형2는 학생 특성 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 78.36%와 학생 간 분산의 25.94%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 82.46%와 학생 간 분산의 25.81%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-12>에서 확인할 수 있다.

가치에는 모형0을 통해 학교 수준의 분산이 전체 분산에서 차지하는 비율은 7.52%로 나타났다. 이는 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 가치 인식은 학교에 의한 차이보다는 학생 간의 차이에 의한 것임을 의미한다. 모형1은 학생 배경 변인을 포함하며 이는 학교 간 분산의 45.22%와 학생 간 분산의 1.42%를 설명하고 있다. 모형2는 학생 특성 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 82.61%와 학생 간 분산의 22.64%를 설명하고 있다. 모형3은 학교 변인을 추가로 포함하고 있으며 학교 간 분산의 85.51%와 학생 간 분산의 32.40%를 설명하고 있다. 변인의 투입에 따른 분산량의 변화는 <표 III-13>에서 확인할 수 있다.

<표 III-11> PISA 2003 고등학교 1학년 수학 흥미의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생배경변인	모형1+학생특성변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.939	0.927	0.669	0.669
	(%)	(92.88)	(1.28)	(28.75)	(28.75)
학교	분산	0.072	0.042	0.004	0.004
	(%)	(7.12)	(41.67)	(94.44)	(94.44)
전체	분산	1.011	0.969	0.673	0.673
	(%)	(100.00)	(4.15)	(33.43)	(33.43)

<표 III-12> PISA 2003 고등학교 1학년 수학 자아효능감의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생배경변인	모형1+학생특성변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.775	0.726	0.574	0.575
	(%)	(81.92)	(6.32)	(25.94)	(25.81)
학교	분산	0.171	0.086	0.037	0.03
	(%)	(18.08)	(49.71)	(78.36)	(82.46)
전체	분산	0.946	0.812	0.611	0.605
	(%)	(100.00)	(14.16)	(35.41)	(36.05)

<표 III-13> PISA 2003 고등학교 1학년 수학 가치의 모형별 분산

모형		모형0	모형1	모형2	모형3
통제변인			학생배경변인	모형1+학생특성변인	모형2+학교 변인
학생	분산	0.848	0.836	0.656	0.656
	(%)	(92.48)	(1.42)	(22.64)	(22.64)
학교	분산	0.069	0.0378	0.012	0.01
	(%)	(7.52)	(45.22)	(82.61)	(85.51)
전체	분산	0.917	0.8738	0.668	0.666
	(%)	(100.00)	(4.71)	(27.15)	(27.37)

고등학교 1학년 학생들의 수학 교과 정의적 특성(흥미, 자아효능감, 가치) 2수준 HLM 모형의 회귀계수와 표준오차를 정리하였으며 <표 III-14>에서 확인할 수 있다.

<표 III-14> PISA 2003 고등학교 1학년 수학의 정의적 특성 2수준 HLM 모형의 효과 분석

변인 범주		모형	흥미		자아효능감		가치	
		구분	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차	회귀계수	표준오차
학생수준	학생배경	성별	0.11**	(0.03)	0.09*	(0.04)	0.15***	(0.03)
		도서 보유량	0.03*	(0.04)	0.11***	(0.02)	0.01	(0.03)
		가정 자원 보유	-0.01	(0.02)	0.08***	(0.01)	0.04*	(0.02)
	학생특성/수업	학교에 대한 태도	0.06**	(0.02)	-0.04	(0.02)	0.13***	(0.01)
		교사와의 관계	0.13***	(0.02)	0.10***	(0.02)	0.11***	(0.02)
		학습 전략-개념 파악	0.25***	(0.02)	0.26***	(0.03)	0.27***	(0.02)
		학습 전략-기억	0.30***	(0.03)	0.19***	(0.02)	0.17***	(0.03)
	학습 전략-다른 과목 연계	0.33***	(0.03)	0.27***	(0.02)	0.25***	(0.02)	
학교수준	학교배경	지역 사회	0.02	(0.02)	0.07**	(0.02)	-0.01	(0.02)
		수학 교육 활동	0.02	(0.03)	0.03	(0.04)	0.06*	(0.02)
	학교특성	평가 활용-부모 알림	0.07	(0.09)	-0.03	(0.08)	-0.08	(0.03)
		평가 활용-유급 결정	0.01	(0.03)	0.02	(0.05)	0.07	(0.08)
		평가 활용-년도별(학교비교)	0.01	(0.04)	0.03	(0.05)	0.04	(0.06)

그 결과를 요약한 내용을 살펴보면, 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 흥미의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 도서 보유량이 많을수록, 학교에 대한 태도와 교사와의 관계가 긍정적일수록, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)을 잘 사용할수록 흥미도가 높았다. 그러나 흥미와 관련한 학교 특성 변인의 영향은 발견되지 않았다. 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 자아효능감의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 가정 자원과 도서 보유량이 많을수록, 교사와의 관계가 긍정적일수록, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)을 잘 사용할수록 자아효능감이 높게 나타났다. 그리고 학교가 위치한 지역이 대도시일수록 자아효능감이 높은 것으로 나타났다. 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 가치 인식의 경우, 남학생이 여학생보다 높으며, 가정 자원 보유가 많을수록, 학교에 대한 태도와 교사와의 관계가 긍정적일수록, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)을 잘 사용할수록, 학교의 수학 교육 활동이 많을수록 가치 인식의 정도가 높은 것으로 나타났다. 이상으로, 다음 <표 III-15>는 위의 결과를 요약 정리하여 나타낸 것이다.

<표 III-15> PISA 2003 고등학교 1학년 학생의 수학에 대한 정의적 특성 분석 결과 요약

변인 범주		정적 영향	부적 영향
흥미	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 학교에 대한 태도, 교사와의 관계, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)	-
	학교	-	-
자아효능감	학생	성별(남학생이 더 높음), 도서 보유량, 가정 자원 보유, 교사와의 관계, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)	-
	학교	지역사회	-
가치	학생	성별(남학생이 더 높음), 가정 자원 보유, 학교에 대한 태도, 교사와의 관계, 학습 전략(개념 파악, 기억, 다른 과목 연계)	-
	학교	수학 교육 활동	-

#### IV. 요약 및 시사점

본 연구가 기반으로 한 PISA 2003, TIMSS 2007, TIMSS 2011의 관련 연구를 분석한 결과, PISA나 TIMSS 평가 모두에서 모든 정의적 특성 요인의 성취 수준은 매우 낮게 나타났으며, 특히 정도의 차이는 있으나 대체로 남학생에 비해 여학생이 정의적 성취에 좀더 취약한 것으로 나타났다. 또한 모든 정의적 특성 요인의 성취 수준과 학업성취 간에는 비록 낮은 수준이지만 정적인 관계에 있는 것으로 밝혀졌으며, 자아개념과 불안도를 제외한 흥미/즐거움, 도구적 동기, 자아효능감에서 정의적 성취 상 집단, 하 집단의 비율이 높게 나타났다. 끝으로, 정의적 성취에 따른 집단 간 차이를 살펴보면, 우선, 수학의 경우에는 자아효능감을 제외한 흥미/즐거움, 도구적 동기, 자아개념의 성취에 있어서 하 집단과 상 집단 간에 높은 학업성취의 차이를 보이는 것으로 드러났다. 이러한 결과는, 정의적 특성 함양 방안 구안 시, 성차에 따른 경향 및 지도 방안과 정의적 특성 요인별 집단 간 차이 혹은 집단별 비율을 좀더 심층적으로 확인하여 유난히 큰 차이를 나타내는 집단을 확인한 후, 그 결과를 지도 방안 및 프로그램 개발에서 반영해야 할 것이다.

다음으로, 이전 연구에서의 다양한 통계 분석은 학업성취가 종속 변인이었으므로 정의적 성취의 각 요인을 종속 변인으로 하여 맥락 변인과의 관련성을 TIMSS 2011, TIMSS 2007,

PISA 2003 자료를 활용하여 분석하였다. 이를 위해 우리나라 학생들의 정의적 특성과 관련 있는 변인들을 선정하고 HLM 분석을 실시하여 우리나라 학생들의 수학에 대한 정의적 특성을 교사/학교 수준의 분산 비율 측면에서 분석하였으며, 정의적 성취에 영향을 주는 배경 변인들을 살펴보았다. 그 결과를 요약·정리하면 다음 <표 IV-1>과 같다. 결국, 우리나라 학생들의 수학에 대한 정의적 특성을 교사/학교 수준 분산 비율의 측면에서 보면, 중·고등학교 학생들의 흥미와 자아효능감은 교사나 학교의 영향을 비교적 많이 받는 것으로 나타났다. 이러한 점에서 볼 때, 중·고등학교 학생들의 흥미와 자아효능감을 높여 주는 프로그램을 운영하는 학교나 그러한 요소를 많이 포함하고 있는 수업 사례를 찾고, 이를 바탕으로 도출된 교수 지침을 보급하려는 노력이 필요하다. 또한, 수학에 대한 정의적 특성에 공통적으로 영향을 미치는 배경 변인을 살펴보면 여학생보다 남학생이, 학교에 대한 태도가 긍정적인수록, 도서 보유량이 많을수록, 수업 참여도가 높을수록, 교사와의 관계가 좋을수록, 학습 전략을 잘 활용할수록, 학생들의 정의적 특성이 높았다. 이는 여학생의 수학에 대한 정의적 특성을 향상시킬 수 있는 프로그램을 개발해야 할 필요성을 시사하며, 향후 프로그램 개발에 있어 학생들이 학교에 대해 긍정적인 태도를 갖게 하고 수업에 참여하도록 유도할 수 있는 요소를 반영하여야 함을 보여준다. 또한 교사들이 학생들과 좋은 관계를 가지는 것이 중요하다는 점을 인식하도록 하는 교사 교육과 함께 학생과 교사가 좋은 관계를 가질 수 있는 학교 분위기를 조성할 필요가 있다.

<표 IV-1> 우리나라 학생의 정의적 특성에 대한 교육 맥락 변인의 영향 분석 결과 요약<sup>12)</sup>

구분	정의적 특성	흥미			자아효능감			가치		
	자료	TIMS S 2011	TIMS S 2007	PISA 2003	TIMS S 2011	TIMS S 2007	PISA 2003	TIM SS 2011	TIMS S 2007	PISA 2003
	학년	중2	중2	고1	중2	중2	고1	중2	중2	고1
학생 변인	남학생	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	도서 보유량	+	+	+	+	+	+	+	+	
	가정자원 보유		+		+		+	+		+
	학부모 관심				+			+		
	학교에 대한 태도	+	+	+		+		+	+	+
	수업참여도	+			+			+		
	집단따돌림경험 없음							-		
	숙제시간		-				+			
	교사와의 관계			+			+			+
학습 전략 활용			+			+			+	
교사 변인	여교사		+		+	+				
	교직경력	+						+		
	교사 간 교류									
	교직 만족도							-		

12) 본고의 <표 IV-1>에서 ㉠는 정적 영향, ㉡는 부적 영향, □는 유의미하지 않은 결과, ■는 해당 문항 없음을 뜻함.

PISA와 TIMSS 결과에 나타난 우리나라 학생의 정의적 성취 실태 분석 -수학 교과를 중심으로-

	전문성 계발 활동								
	숙제빈도	+					+		
	숙제활용	+		+					
	평가빈도							+	
	자료 활용								
	수업제한		-						
학교 변인	학생 수							-	
	지역인구		-				+	-	
	학부모참여								
	수학교육활동								+
	교사평가		-						

끝으로, 학생들의 수학에 대한 정의적 특성별 함양을 위해 분석 결과가 시사하는 바는 다음과 같다. 흥미의 경우, 여교사가 학생들의 흥미를 이끌어 내는 요소를 연구하여 교수 프로그램에 반영하여야 한다. 그리고 단순히 숙제를 부여하고 확인하는 형태로 끝내기 보다는 수업 시간에 그 내용을 활용하는 지침을 마련하려는 노력이 필요하다. 또한 교사가 수업 시간에 자료를 많이 활용할 수 있도록 교사 교육을 실시하고 실제 수업에서 활용할 수 있는 자료를 충분히 개발·제공하여야 한다. 자아효능감의 경우, 학교에서는 학생들이 집단 따돌림을 받지 않도록 세심한 주의를 기울여야 하겠으며, 교사들 간의 교류를 활성화 할 수 있는 학교 및 교육청 단위의 정책 마련이 필요하다. 반면, 교사의 교수법 전문성 계발 활동이 자아효능감에 부정적 효과를 주는 것으로 나타난 점에 유의하여, 기존에 이루어지고 있는 전문성 계발 활동 프로그램의 효과를 점검하고 학생들의 자아효능감을 증진시키는 교수법이 포함될 수 있도록 개선하여야 한다. 끝으로, 수학적 가치의 경우, 학생들이 스스로 집에서 학습할 수 있도록 숙제를 자주 내주고, 수업 내 학습한 내용을 평가에 반영할 수 있는 지침을 마련하며, 학교 및 교육청에서 학생들이 참여할 수 있는 다양한 수학 관련 활동을 주관하는 방안이 필요하다.

## 참고 문헌

- 강상진(2003). 교육학의 미래와 다층모형. 「한국교육」 30권 3호, pp.435-454.
- 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정승. (2008). 국제 학업성취도 평가 (TIMSS/PISA)에 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRE 2008-3-1.
- 김수진, 김현경, 박지현, 진의남, 이명진, 김선희, 안윤경, 서지희. (2012). TIMSS 결과를 통한 교육 환경 변화 추이 국제 비교 분석. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRE 2012-4-1.
- 이미경, 광영순, 민경석, 채선희, 최성연, 최미숙, 나귀수. (2004). PISA 2003 결과 분석 연구: 수학적 소양, 읽기 소양, 과학적 소양 수준 및 배경변인 분석. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRE 2004-2-1.
- 박정, 정은영, 김경희, 한경혜, 이서영. (2004). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 -TIMSS 2003 결과 보고서-. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRE 2004-3-2.
- 최승현, 구자욱, 김주훈, 박상욱, 오은순, 김재우, 백현아 (2013). PISA와 TIMSS 결과에 기반한 우리나라 학생의 정의적 특성 함양 방안. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-18.
- Angela Lee Duckworth, Eli Tsukayama, and Henry May (2010). Establishing Causality Using Longitudinal Hierarchical Linear Modeling: An Illustration Predicting Achievement From Self-Control. *Social Psychological and Personality Science*. Oct. 2010, 311-317,
- Bryk, Anthony S. and Raudenbush, Stephen W. (1987). Application of hierarchical linear models to assessing change. *Psychological Bulletin*, Vol 101(1), Jan 1987, 147-158.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2012). *TIMSS 2011 International Science Report*. MA: Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2012). *TIMSS 2011 International Mathematics Report*. MA: Boston College.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S.(2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods(2nd)*, California: Sage Publications.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S., Cheong, Y. F. & Dongdon, R. T.(2002). *HLM 6: Hierarchical linear and nonlinear modeling*, IL: Scientific Software International.

## Analysis of the current situation of Affective Characteristics of Korean Students Based on the Results of PISA and TIMSS

Choe, Seung-Hyun<sup>13)</sup> · Park, Sangwook<sup>14)</sup> · Hwang, Hye Jeang<sup>15)</sup>

### Abstract

This study aims to develop strategies for improving the affective characteristics of Korean students based on results from international achievement tests. In pursuing the goal, different research methods are employed including a) analysis of the theories and literature regarding the affective domains included in PISA and TIMSS studies; b) analysis of the current situation and needs of Korean students with respect to the affective factors based on PISA and TIMSS results; c) case studies of best practices in relation to students' affective domains in Korea and abroad; and d) development of strategies for improving and supporting Korean students' affective characteristics.

Especially, this paper describes meta-analyses of the results from the previous PISA and TIMSS studies. Afterwards, it reports statistical analyses results on the relationship between students' affective achievements and educational context variables. Data from TIMSS 2011, TIMSS 2007, PISA 2006, and PISA 2003 are used for the analyses, and contextual variables are selected through rigorous statistical analyses including frequency and correlation, and expert consultation. The effects of educational contextual variables on students' affective achievement in mathematics and science are analyzed through Hierarchical Linear Model.

Key Words : Affective Characteristics, PISA, TIMSS

Received February 7, 2014

Revised March 18, 2014

Accepted March 27, 2014

---

13) Korea Institute of Curriculum and Evaluation (jhtina@kice.re.kr)

14) Korea Institute of Curriculum and Evaluation (swpark@kice.re.kr)

15) Chosun University (sh0502@chosun.ac.kr), corresponding author