

부모의 수학에 대한 태도와 기대가 수학 학습 동기와 성취도에 미치는 영향

임 해 미*

본 연구에서는 PISA 학부모 설문지의 수학과 관련한 설문을 중심으로, 우리나라 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 학생의 수학 학습 동기와 성취도에 어떻게 영향을 주는지에 대한 구조적 관계를 살펴보았다. 이때 부모의 수학에 대한 태도와 기대 효과에 영향을 줄 수 있는 ESCS와 자녀의 성별은 통제하여 분석하였다. 그 결과, 부모의 수학에 대한 태도는 부모의 수학에 대한 학업적·직업적 기대에 정적인 영향을 주고, 부모의 기대는 자녀의 내적 동기, 도구적 동기, 수학 성취도에 정적인 영향을 주는 구조적 관계를 발견하였다. 즉, 부모가 수학의 유용성과 필요성을 인식하는 것은 자녀의 수학에 대한 흥미와 가치, 수학 점수를 높이는 데 도움이 되며, 진로를 수립하는 데 도움을 줄 수 있다. 한편, 투입 변수 중 우리나라 학생의 수학 성취도에 직접적으로 가장 큰 영향을 준 변수는 도구적 동기였으며, 그 다음은 내적 동기, 부모의 수학에 대한 기대의 순이었다. 이 결과는 수학 성취에 대해 부모의 영향이 있다하더라도 학생 스스로가 가진 동기를 넘어서지 않음을 보여준다.

I. 서론

학생의 인지적, 정의적 성취에는 다양한 요인이 영향을 미친다. 학습이 이루어지는 주된 공간인 학교와 관련하여 학교 시스템, 학교의 특징, 교수 학습 방법, 교사와의 관계 등이 영향 요인이 될 수 있지만, 가정과 관련하여 가정의 배경, 부모의 태도 등도 영향을 주요한 변수가 된다. 특히 우리나라는 자녀의 대학 진학 및 진로에 대한 부모의 관심과 교육열이 매우 높은 국가로, 부모가 자녀 교육에 대해 어떤 인식을 가지고 지원을 하는지가 학생의 학습 및 진로에 영향을 줄 수 있다.

국제 학업성취도 평가 PISA는 학생의 학습에

대한 부모의 영향에 주목하여 ‘학부모 설문(parent questionnaire)’을 시행하고 있다. PISA 2012 학부모 설문은 전체 65개 참여국 중 우리나라를 포함하여 독일, 이탈리아, 헝가리, 홍콩 등 11개국에서 시행되었다. PISA 학부모 설문은 부모의 학력, 이주 배경, 자녀 교육비용 등에 대한 정보와 더불어, 주영역인 교과와 관련한 부모의 인식과 태도를 묻고 있다. PISA 2012는 수학적 주영역인 주기로, 수학에 대한 부모의 태도, 기대, 학습 지원 등을 조사하였다.

본 연구에서는 PISA 학부모 설문 결과를 바탕으로, 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 우리나라 학생의 수학 학습 동기와 성취도에 어떻게 영향을 주는지의 구조적 관계를 살펴보고자 한다. 이때 수학 학습 동기와 성취도는 PISA 학생

* 한국교육과정평가원, rimhm@kice.re.kr

설문의 내적 동기, 도구적 동기 설문과 수학 점수를 이용하여 분석할 것이다.

현재까지 OECD PISA 국제본부에서 PISA 2012의 학부모 설문과 관련하여 분석한 연구는 PISA in Focus 51호(OECD, 2015.05)의 자녀의 학교에 대한 부모의 인식에 대한 연구가 유일하며, 우리나라의 PISA 2012 학부모 설문 결과에 대한 심층 분석도 찾기 어려웠다. 따라서 대규모 평가 결과를 토대로 우리나라 학생들의 수학 성취에 대한 부모의 영향력을 분석하는 것은 수학교육에 시사점을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 가정의 경제 사회 문화적 지위(Economic Social Cultural Status; 이하 ESCS)는 인지적, 정의적 성취에 영향을 주는 주된 요인으로 거론되고 있으며, 가정의 수학적 환경에 영향을 주는 간접적인 방법 또는 직접적인 경로로 자녀의 수학 성취에 영향을 준다는 연구 결과가 보고된 바 있다(강상, 2012; 김마리아, 2013, 송미영 외, 2014, 구자옥 외, 2015). 특히 수학 교과는 성차가 크고 부모의 양육 태도도 자녀의 성별에 따라 차이가 있다는 다수의 연구 결과(Dickens & Cornell, 1993; Gunderson, Ramirez, Levine & Beilock, 2012; 송미영 외, 2014)를 고려하여, 본 연구에서 투입하는 모든 변수에 대해 ESCS와 학생의 성별의 영향은 통제하여 분석하였다.

II. 선행 연구

1. 수학 성취에 대한 부모의 영향

가. 부모의 수학에 대한 태도와 기대

가정은 가장 기초적인 교육이 이루어지는 곳으로, 부모의 양육 태도는 자녀 발달에 많은 영향을 미치며, 특히 부모의 교육적 기대는 학생의

업 성취, 학업 자아 개념, 학습 동기 등에 영향을 준다(Wigfield, Byrnes, & Eccles, 2006; 임선아, 2012; 김마리아, 2013).

부모의 태도가 자녀의 수학에 대한 인지적, 정의적 성취에 주는 영향과 관련하여 Gunderson et al.(2012)는 부모의 수학에 대한 태도가 자녀의 수학에 대한 태도에 영향을 준다고 했으며, Dickens & Cornell(1993)은 부모의 수학에 대한 자아개념과 기대가 자녀의 자신의 수학적 역량에 대한 자아 개념을 수립하는 데 주요한 역할을 한다고 하였다.

수학 교과에 대한 결과는 아니지만, DeWitt et al.(2013)은 과학에 대한 긍정적인 태도를 가진 부모의 경우 자녀가 과학에 대해 높은 학업적·직업적 관심을 가지며, 부모의 태도는 자녀의 과학에 대한 태도에 긍정적 영향을 주어 높은 과학 성취를 가져온다고 하였다. Simons & Oliver(1990)는 부모의 과학에 대한 태도가 자녀의 과학 성취와 강한 상관관계가 있다고 하였으며, Sun, Bradley, & Akers(2012)는 PISA 데이터를 분석한 결과, 부모의 과학에 대한 태도가 자녀의 과학 성취와 과학에 대한 태도에 영향을 주는 주요한 변인임을 분석하였다. Tenenbaum & Leaper(2003)은 부모의 과학에 대한 신념이 자녀의 과학 성취와 과학 관련 진로에 대한 관심에 정적인 영향을 준다고 하였다. 위의 연구 결과들을 통해 부모의 교과에 대한 태도가 해당 교과의 성취나 태도에 정적인 영향을 미친다는 일관된 결과를 발견할 수 있다.

또한 부모의 수학에 대한 기대도 자녀의 수학에 대한 인지적·정의적 성취에 영향을 준다. 권재기(2001)는 부모의 교육 성취에 대한 기대가 높으면 자녀의 교육적 기대와 학업 성취가 높아진다고 했으며, 임선아(2012)는 부모의 기대가 자녀의 수학에 대한 자아효능감과 수학 성취도에 직간접적 효과가 있다고 하였다. 반면, 부모

의 교육적 기대와 성취 압력이 높으면 시험에 대한 불안도가 높아 성취도가 떨어진다는 연구 결과도 있다(이명숙, 1990). 본 연구에서는 이상의 연구 결과를 토대로 PISA 학부모 설문 중 수학에 대한 부모의 태도와 기대가 학생의 인지적, 정의적 성취에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

나. PISA 학부모 설문 결과¹⁾

PISA 2012 학부모 설문에는 칠레, 포르투갈, 멕시코, 한국, 마카오-중국, 홍콩-중국, 크로아티아, 독일, 벨기에, 이탈리아, 헝가리의 11개국이 참여하였다. PISA 2012 학부모 설문 결과는 부모의 학교의 질에 대한 인식, 부모의 자녀의 학교에 대한 참여, 학생 지원, 수학에 대한 부모의 태도, 수학 관련 직업에 대한 기대의 5가지 지표로 산출된다(OECD, 2014). 본 연구에서는 이 중 부모의 수학에 대한 태도와 기대를 중심으로 분석하고자 하며, 두 영역의 설문에 대한 우리나라와 OECD 국가에 대한 기술적 분석 결과는 다음과 같다.

(1) 부모의 수학에 대한 태도

PISA 2012 학부모 설문에서는 직업 및 취업과 관련한 수학에 대한 부모의 태도(Parental attitudes toward mathematics)를 조사한다. 이는 PISA 2006에 과학에 대한 부모의 태도를 조사한 문항을 수학에 맞게 수정한 문항이다. 부모의 수학에 대한 태도 설문은 총 4문항으로(PA14 Q1~Q4), '매우 그렇다, 그렇다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다'의 4점 척도로 응답하도록 되어 있으며, 결과는 하나의 지표(PQMIMP)로 산출된다(OECD, 2014). <표 II-1>은 설문에 대해 '매우 그렇다',

'그렇다'로 동의한 비율과 동의한 경우에 대한 자녀의 수학 평균을 우리나라와 OECD 국가를 중심으로 정리한 것이다.

<표 II-1> 부모의 수학에 대한 태도 설문 결과

설문 문항	구분	동의			
		매우 그렇다		그렇다	
		응답 비율 (%)	수학 평균 (점)	응답 비율 (%)	수학 평균 (점)
오늘날 세계에서는 좋은 직업을 갖기 위해 우수한 수학 지식과 기술을 갖는 것이 중요하다.	대한민국	27.32	571	52.66	551
	OECD 평균	45.20	492	41.51	493
고용주들은 일반적으로 우수한 수학 지식과 기술을 가진 직원을 높이 평가한다.	대한민국	15.40	561	49.85	553
	OECD 평균	31.31	491	48.19	493
오늘날 대부분의 직업들은 어느 정도의 수학 지식과 기술을 요구한다.	대한민국	14.49	561	59.51	555
	OECD 평균	33.86	493	49.39	493
우수한 수학 지식과 기술을 가지고 있으면 취업 시장에서 유리하다.	대한민국	26.07	567	55.23	553
	OECD 평균	44.42	496	43.89	491

설문 결과, 첫째, 우리나라 부모는 사회에서 좋은 직업을 얻기 위해 수학 지식과 기술을 갖는 것이 중요하다는 데에 약 80%가 동의한다고 답하였으며, OECD 국가의 동의한 비율은 우리나라보다 높은 약 87%였다.

둘째, 고용주들이 우수한 수학 지식과 기술을 가진 직원을 높이 평가한다고 생각하는지에 대해 우리나라 부모의 65.25%가 동의한다고 답했으며, OECD 국가는 우리나라보다 14.25%p 높은 79.5%가 동의했다.

셋째, 오늘날 대부분의 직업들은 어느 정도의 수학 지식과 기술을 필요로 한다고 생각하는지에 대해 우리나라 부모는 74%가 동의했으며,

1) PISA 2012 Database(<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012database-downloadabledata.htm>)의 자료를 활용했음. 자료에는 가중치를 적용하여 우리나라 모집단을 추정한 응답(603632명 중 유효한 응답을 한 601844명)이 제시되어 있음. 학부모 설문 내용은 Parent Questionnaire for PISA 2012(OECD, 2011)을 번역하여 제시함.

OECD 국가의 동의한 비율은 83.25%로 우리나라보다 9.25%p 높았다.

넷째, 우수한 수학 지식과 기술을 가지고 있는 것은 취업 시장에서 유리하다고 생각하는지에 대해 우리나라 부모는 81.3%가 동의했으며, OECD 국가는 88.31%가 동의하였다.

전체 설문에서 우리나라는 설문에 대해 동의한 정도가 높을수록 자녀의 수학 점수도 높았지만, OECD 국가 평균은 동의한 정도와 수학 점수 간 상관이 두드러지지 않았다.

종합하면, 우리나라는 OECD 평균보다 사회, 진로, 직업과 관련한 수학의 중요성에 대한 부모의 인식이 낮지만, 수학의 중요성에 대한 인식 정도가 높을수록 자녀의 수학 점수도 높은 것으로 나타났다. 수학이 정보화 사회 및 과학 발전에 직결되는 학문만큼 수학의 중요성과 실용성에 대한 사회적 인식을 높일 필요가 있을 것이다.

(2) 부모의 수학에 대한 기대

PISA 2012 학부모 설문에서는 PISA 2006 학부모 설문의 과학에 대한 기대 설문을 수정하여 부모 자신이 수학 관련 직업에 참여하고 있는지, 자녀가 수학 관련 직업을 갖는 것에 대한 기대 정도 즉, 부모의 수학에 대한 학업적·직업적 기대(academic and professional expectations in mathematics)를 조사한다. 학부모 설문지에는 ‘수학 관련 직업’을 대학 수준에서 수학 관련 강의 수강 정도를 요구하는 것으로, 수학 교사, 경제학자, 금융 분석가, 컴퓨터 과학자뿐만 아니라 과학과 관련된 공학자, 기상 예보관, 의사 등의 직업으로 설명하고 있다(OECD, 2011).

부모의 수학에 대한 기대 설문은 총 5문항으로(PA15 Q1~Q5), ‘예’, ‘아니요’로 응답하게 되며, 결과는 하나의 지표(PQMCAR)로 산출된다(OECD, 2014). <표 II-2>는 우리나라와 OECD 국

가의 응답 결과를 동의한 비율과 동의한 경우의 수학 평균 점수를 중심으로 정리한 것이다.

<표 II-2> 부모의 수학에 대한 기대 설문 결과

설문 문항	구분	'예' 응답 비율 (%)	응답별 수학 평균(점)	
			예	아니요
다음 질문에 답하십시오. 귀하의 가족(귀하 포함) 중 수학 관련 직업에 종사하는 사람이 있습니까?	대한민국	25.06	579	546
	OECD 평균	43.18	512	476
귀하의 자녀는 수학 관련 직업에 종사하는 것에 관심을 보였습니까?	대한민국	36.92	593	531
	OECD 평균	42.04	523	469
귀하는 자녀가 수학 관련 직업을 갖기를 기대하고 있습니까?	대한민국	44.28	580	533
	OECD 평균	43.78	516	474
귀하의 자녀는 학교를 졸업한 후에 수학을 공부하는 것에 관심을 보였습니까?	대한민국	30.76	597	535
	OECD 평균	29.71	527	477
귀하는 자녀가 학교를 졸업한 후에 수학을 공부하기를 기대합니까?	대한민국	40.77	577	538
	OECD 평균	39.03	517	477

첫째, 우리나라는 가족 중 수학과 관련한 직업에 종사하는 사람이 있을수록 자녀의 수학 평균 점수가 높은 것으로 나타났으며, OECD 평균과 비교하여 수학 관련 직종 종사자의 비율이 낮은 것으로 나타났다.

둘째, 부모가 생각하기에 자녀가 수학 관련 직업을 가지려고 하는지에 대해 우리나라는 36.92%의 부모가 그렇다고 답했는데, 이는 OECD 평균과 비교하여 5.12%p 낮은 수치이다. 한편 자녀가 수학 관련 직업을 가지기를 기대하는 부모의 비율은 우리나라가 44.28%로 OECD 평균보다 약간 높았다.

셋째, 부모가 생각하기에 자녀가 학교를 졸업한 뒤에 수학을 공부하려고 하는지에 대해 우리나라는 30.76%의 부모가 그렇다고 답했으며, 이는 OECD 평균보다 약간 높은 수치이다. 자녀가 졸업 후 수학 공부를 지속하기를 기대하는지에

대해 우리나라는 40.77%로 OECD 평균보다 약간 높았다.

종합하면, 수학에 대한 학업적·직업적 기대에 동의한 정도가 높을수록 우리나라와 OECD 국가 평균 모두 자녀의 수학 점수가 높았으며, 우리나라 부모의 기대가 OECD 국가 평균보다 높았다.

2. 수학 성취와 학습 동기

가. 내적 동기와 도구적 동기

최근 수학 및 과학 기술의 발전의 중요성이 높아지면서 사회적으로도 학생들이 STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 교과의 역량을 갖추어야 할 필요성이 높아지고 있다. 즉, 수학 교과에 대한 흥미와 동기, 긍정적 태도가 주요한 정책 이슈가 되고 있다. 특히 수학에 대한 태도와 수학 성취도는 정적인 관계에 있다는 연구 결과들이 발표되면서 동기에 대한 관심이 높아지고 있다(Ma and Kishor, 1997; OECD, 2013).

동기는 학습자의 행동의 방향, 강도와 지속성을 정해주는 심리적 요인, 새로운 학습을 시작하기 위한 원동력이자 학습한 행동들에 대한 조절, 통제와 관련된다(김아영, 2004; 김종렬, 2014).

동기는 크게 내적 동기와 외적 동기로 구분된다. 내적 동기(intrinsic motivation)는 학습자가 학습을 수행하는 그 자체에서 경험하는 즐거움, 호기심, 흥미 등을 의미하며, 내적 동기가 높으면 효과적이고 심층적인 학습 전략을 많이 사용하고, 학업적 자아효능감과 학업 성취가 높다는 결과가 보고된 바 있다(김종렬, 2014). 또한 내적 동기는 학생들의 활동 참여, 기한 내 과제 수행, 성취도 및 직업 선택에 영향을 준다(Ryan and

Deci, 2000). 한편, 외적 동기(extrinsic motivation)는 사회적 압력 등의 환경적 요인에 의한 것으로, 내적 동기가 무엇을 하는 그 자체가 좋아서 하는 것이라면, 다른 무엇을 위한 수단으로 행하도록 하는 것이 외적 동기이다(이종희, 김부미, 2010; 양미경, 2012). 외적 동기는 수강 과목 선택, 성취도, 직업 선택에 영향을 주는 주요한 요인이다(Wigfield et al., 1998).

수학 학업 성취에 대한 동기의 영향은 국제 학업성취도 평가 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study) 결과에서도 제시된 바 있으며(이종희, 김수진, 2010), PISA에서도 이에 주목하여 동기에 대한 설문 조사를 실시하고 있다.

나. PISA 학생 설문 결과²⁾

PISA에서는 학생들의 수학에 대한 흥미와 즐거움을 내적 동기, 미래의 자신과 학습, 직업에 수학이 유용할 것이라는 인식을 외적 동기 특히 도구적 동기(instrumental motivation)에 대해 조사한다. 본 연구에서는 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 자녀의 동기와 성취도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 내적 동기와 도구적 동기에 대한 우리나라의 OECD 회원국에 대한 기술적 분석 결과는 다음과 같다.

(1) 내적 동기

PISA 2012 학생 설문의 수학에 대한 내적 동기 설문은 총 4문항으로(ST29 Q1, 3, 4, 6), ‘매우 그렇다, 그렇다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다’의 4점 척도로 응답하며, 결과는 지표(INTMAT)로 산출된다. <표 II-3>은 우리나라와 OECD 국가의 응답 결과를 동의한 비율과 동의

2) PISA 2012 Database의 가중치가 적용된 원자료를 활용했으며, 학생 설문 문항 내용은 PISA 2012 결과보고서(송미영 외, 2013)를 참조하였음.

한 경우의 수학 평균 점수를 중심으로 정리한 것이다.

<표 II-3> 학생의 내적 동기 설문 결과

설문 문항	구분	동의			
		매우 그렇다		그렇다	
		응답 비율 (%)	수학 평균 (점)	응답 비율 (%)	수학 평균 (점)
본인의 수학에 대한 견해를 생각해 볼 때, 다음 내용에 대하여 어느 정도 동의합니까?	대한민국	4.92	642	22.20	604
	OECD 평균	6.00	519	24.32	516
나는 수학에 관한 글을 읽는 것을 좋아한다.	대한민국	3.27	599	18.44	593
	OECD 평균	7.95	512	27.77	511
나는 수학 수업 시간이 기다려진다.	대한민국	7.69	628	22.96	594
	OECD 평균	10.48	531	27.14	515
나는 수학을 좋아하기 때문에 수학 공부를 한다.	대한민국	10.44	630	36.69	580
	OECD 평균	13.74	526	38.61	507

첫째, 수학에 관한 글을 읽는 것에 대해 우리나라 학생의 4.92%가 ‘매우 그렇다’, 22.20%가 ‘그렇다’고 응답하였다. OECD 국가 평균과 비교할 때, 우리나라 학생들은 ‘매우 그렇다’고 응답한 경우와 ‘그렇다’고 응답한 경우의 수학 평균 차이가 38점으로 큰 편이었다.

둘째, 수학 시간이 기다려진다는 데 대해 우리나라 학생의 3.27%가 ‘매우 그렇다’, 18.44%가 ‘그렇다’고 응답했으며, 다른 문항과 비교하여 두 척도 간 수학 평균의 차이가 크지 않았다.

셋째, 수학을 좋아하기 때문에 수학 공부를 한다는 데 대해 우리나라 학생은 7.69%가 ‘매우 그렇다’, 22.96%가 ‘그렇다’고 응답했으며, 두 척도 간 수학 평균 차이가 34점이었다.

넷째, 수학에서 배우는 것에 흥미가 있다는 데 대해 우리나라 학생의 10.44%가 ‘매우 그렇다’, 36.69%가 ‘그렇다’고 응답하여, 내적 동기 설문 중 가장 동의하는 비율이 가장 높았다. 우리나라

학생들은 두 척도 간 수학 평균 차이가 50점으로 크게 나타났다.

내적 동기에 대한 모든 설문에서 우리나라는 OECD 국가 평균보다 동의하는 비율이 낮았다. 또한 ‘매우 그렇다’고 응답한 경우의 수학 평균 점수가 599점~642점(OECD 평균 500점)으로 ‘그렇다’고 응답한 경우와 큰 차이를 보였다. 이상의 결과를 통해 우리나라는 전반적으로 내적 동기가 낮으며, 내적 동기가 높을수록 수학 성취가 높음을 알 수 있다.

(2) 도구적 동기

PISA 2012 학생 설문의 수학에 대한 도구적 동기 설문은 총 4문항으로(ST29 Q2, 5, 7, 8), ‘매우 그렇다, 그렇다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다’의 4점 척도로 응답하며, 결과는 지표(INSTMOT)로 산출된다. <표 II-4>는 우리나라와 OECD 국가의 응답 결과를 동의한 비율과 동의한 경우의 수학 평균 점수를 중심으로 정리한 것이다.

<표 II-4> 학생의 도구적 동기 설문 결과

설문 문항	구분	동의			
		매우 그렇다		그렇다	
		응답 비율 (%)	수학 평균 (점)	응답 비율 (%)	수학 평균 (점)
본인의 수학에 대한 견해를 생각해 볼 때, 다음 내용에 대하여 어느 정도 동의합니까?	대한민국	17.62	619	41.58	565
	OECD 평균	27.20	516	46.97	494
수학을 열심히 하는 것은 장래에 내가 하고 싶은 일에 도움이 되기 때문에 가치가 있다.	대한민국	17.25	619	45.72	571
	OECD 평균	28.50	518	48.78	496
수학 공부는 나의 경력(전망, 기회)을 향상시키기 때문에 가치가 있다.	대한민국	19.95	613	41.37	559
	OECD 평균	25.26	521	40.14	497
수학은 나중에 내가 공부하고 싶은 것을 하는 데 필요한 중요한 과목이라고 생각한다.	대한민국	13.72	608	36.43	567
	OECD 평균	23.03	510	46.57	498

첫째, 수학이 나의 장래에 도움이 되기 때문에 가치가 있다는 설문에 대해 우리나라 학생의 17.62%가 ‘매우 그렇다’, 41.58%가 ‘그렇다’고 응답하였다. 또한 수학이 나의 경력을 향상시키기 때문에 가치가 있다는 설문에 대해 우리나라 학생의 17.25%가 ‘매우 그렇다’, 45.72%가 ‘그렇다’고 응답하였다.

둘째, 향후의 학업과 관련한 수학의 중요성에 대해 우리나라 학생들의 19.95%가 ‘매우 그렇다’, 41.37%가 ‘그렇다’고 응답하였다. 또한 향후 직업과 관련한 수학의 유용성에 대해 우리나라 학생들의 13.72%가 ‘매우 그렇다’, 36.43%가 ‘그렇다’고 응답하였다.

내적 동기 응답 결과와 비교하여 도구적 동기에 대해 긍정적으로 응답한 비율이 높았으며, ‘매우 그렇다’고 응답한 학생의 수학 평균이 ‘그렇다’고 응답한 경우보다 크게 높았다. 내적 동기와 마찬가지로 우리나라는 OECD 회원국 평균보다 도구적 동기가 전반적으로 낮으며, 도구적 동기가 높을수록 수학 성취가 높았다. 이상의 결과를 바탕으로 학부모의 태도와 기대, 내적 동기와 도구적 동기, 수학 성취의 구조적 관계 모형을 수립하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 PISA 2012 수학 성취도 자료 및 부모 및 학생 설문에서 수집한 자료를 활용하였다.³⁾ 표집 학생은 만 15세 학생 5,018명으로 남학생 2,681명(53.4%), 여학생 2,337명(46.6%)이다. 본 연구는 표집 학생의 응답에 학생 수준에서 제공하는 최종 학생 가중치 변수를 적용하여 우리나라 전체 학생에 대한 결과로 해석하였다.

3) PISA 2012 Database에 공개된 원 자료를 분석하였음.

2. 주요 변인

가. 부모의 수학에 대한 태도와 기대

부모의 수학에 대한 태도는 4문항을 사용하였으며, 문항은 4점 척도(1=매우 그렇다, 2=그렇다, 3=그렇지 않다, 4=전혀 그렇지 않다)로 측정되었다. 부모의 수학에 대한 기대는 5문항을 사용하였으며(OECD, 2014), 문항은 2점 척도(1=예, 2=아니요)로 측정되었다(OECD, 2014).

측정변수는 모두 역문항 처리하여 분석에 사용하였으며 값이 높을수록 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 높음을 의미한다. 부모의 수학에 대한 태도의 Cronbach α 값은 .835, 부모의 수학에 대한 기대의 Cronbach α 값은 .781로 양호한 신뢰도를 보였다.

나. 학생의 내적 동기와 도구적 동기

학생의 수학 성취도에 영향을 미치는 변인으로서는 내적 동기와 도구적 동기 변인을 이용하였다. 내적 동기와 도구적 동기는 각 4문항으로, 4점 척도(1=매우 그렇다, 2=그렇다, 3=그렇지 않다, 4=전혀 그렇지 않다)로 측정되었다. 측정변수는 모두 역문항 처리하여 분석에 사용하였으며 값이 높을수록 학생의 내적 동기와 도구적 동기가 높음을 의미한다. 내적 동기의 Cronbach α 값은 .907, 도구적 동기의 Cronbach α 값은 .906로 양호한 신뢰도를 보였다.

다. 성별과 ESCS

통제변인으로 성별과 학생의 경제 사회 문화적 지위(Economic Social Cultural Status; 이하 ESCS) 지표를 사용하였다. 성별은 남학생을 1, 여학생

을 0으로 하는 더미변수로 투입하였으며, 학생의 ESCS는 PISA 자료에서 제공한 지수를 이용하였다.

라. 수학 성취도

학생의 수학 성취도는 PISA 2012에서 제공한 5개의 측정유의값(Plausible value)을 표준화하여 이용하였다.

3. 연구 모형

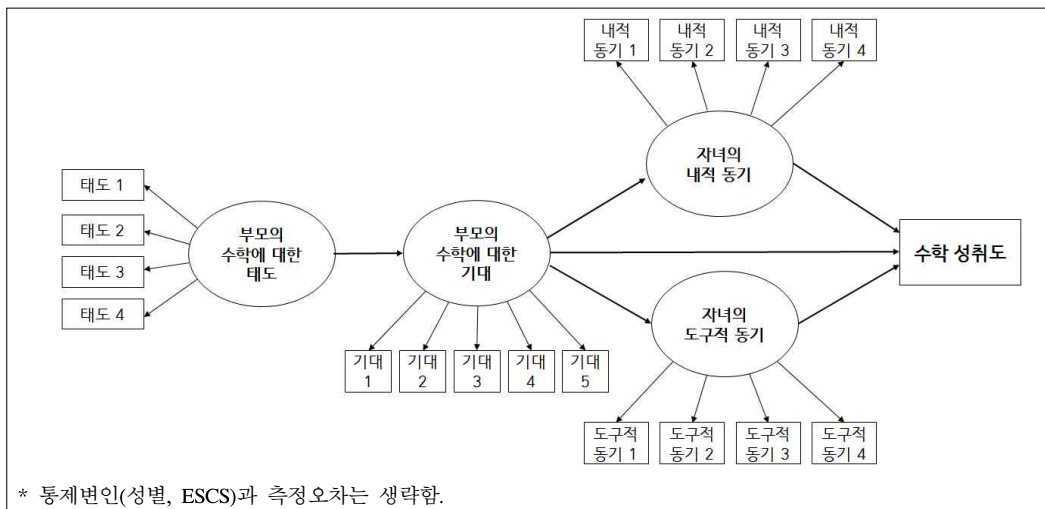
구조방정식 모형을 활용하여 검증하기 위한 모형은 [그림 III-1]과 같다. 모형은 선행 연구들 토대로 수립하였으며 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 내재동기와 도구적 동기를 매개로 수학 성취도에 미치는 영향이 존재하는지 관심을 가지고 확인하였다.

4. 분석 방법

본 연구의 종속변수인 학생의 수학 성취도에 대한 5개의 측정유의값은 다중대체법(Multiple imputation)

을 이용하여 분석하였다. PISA에서는 학생들이 모든 문항을 푸는 것이 아니라 특정 문항군만을 풀도록 설계하고 있으며, 능력치 산출을 위해 부분적 문항에 대한 조건 능력 추정치 분포로부터 5개의 측정유의값을 산출하여 제공하고 있다(OECD, 2014). 측정유의값은 평균하여 사용하는 것은 결과에 편향(bias)을 일으킬 수 있으므로 각 측정유의값으로 다섯 번을 추정하여 통합(aggregate)하는 방법을 이용하여 분석하도록 제안하고 있다(OECD, 2009). 또한 모집단에 대한 대표성을 확보할 수 있도록 학생 수준에서 제공하는 최종 학생 가중치 변수를 적용하여 분석하였다.

자료의 기술통계를 보기 위하여 SPSS 21을 사용하였고, 연구모형의 검증은 Mplus 7.4를 사용하였다. 연구모형의 모수 추정에는 강건한 최대우도법(maximum likelihood estimation with robust: MLR)을 이용하였으며, 결측치는 완전정보 최대우도법(full information maximum likelihood: FIML) 방법을 적용하였다. 이와 더불어 매개효과 검증에는 붓스트랩(Bootstrapping) 방법을 적용하였다. 붓스트랩 방법은 매개효과와 분포에 대해 정규분포를 가정을 필요로 하지 않으므로 기



[그림 III-1] 연구 모형

존의 매개효과 검증에 자주 사용되었던 Sobel 검증보다 더 정확한 추정이 가능하다는 장점이 있다(Bollen & Stine, 1990; Mallinicrodt et al., 2006).

모형의 적합도는 χ^2 , TLI, CFI, RMSEA 지수를 검토하였다. χ^2 는 표본수에 민감하여 쉽게 기각하는 경향이 있으나 TLI, CFI, RMSEA 지수는 비교적 표본크기에 민감하지 않으면서도 모형의 간명성과 설명력에 대해 우수한 적합도 지수로 알려져 있다(홍세희, 2000). CFI와 TLI는 .9 이상, RMSEA는 .08 이하인 경우 모형이 자료

와 잘 부합하는 것으로 해석하였다(Kline, 2011).

IV. 연구 결과

1. 기술통계량 및 상관관계 분석

주요변인들의 기술통계량 및 상관관계수는 <표 IV-1>과 같다. 주요변인에서 왜도와 첨도의 절댓값이 2를 넘지 않았고 첨도의 절댓값이 4를 넘

<표 IV-1> 측정변수의 기술 통계량 및 상관계수

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 수학에 대한 기대	1	.56"	.51"	.56"	.08"	.22"	.27"	.23"	.29"	-.15"	-.11"	-.13"	-.12"	-.15"	-.16"	-.12"	-.16"	.12"	.12"	.11"	.11"	.11"	.08"	.01	
2 수학에 대한 기대		1	.57"	.57"	.01	.13"	.18"	.14"	.23"	-.07"	-.05"	-.04"	-.03	-.07"	-.09"	-.06"	-.09"	.03"	.03	.02	.02	.02	.05"	-.07"	
3 수학에 대한 기대			1	.59"	.05"	.17"	.21"	.17"	.25"	-.12"	-.08"	-.09"	-.08"	-.11"	-.12"	-.11"	-.15"	.06"	.05"	.05"	.05"	.05"	.05"	-.04"	
4 수학에 대한 기대				1	.07"	.18"	.24"	.19"	.27"	-.11"	-.07"	-.08"	-.09"	-.13"	-.13"	-.11"	-.15"	.11"	.10"	.10"	.10"	.10"	.07"	.01	
5 수학에 대한 태도					1	.21"	.20"	.16"	.17"	-.11"	-.08"	-.08"	-.09"	-.11"	-.12"	-.09"	-.09"	.14"	.15"	.14"	.14"	.14"	.05"	.25"	
6 수학에 대한 태도						1	.60"	.55"	.49"	-.37"	-.29"	-.37"	-.36"	-.34"	-.32"	-.32"	-.32"	.31"	.30"	.30"	.30"	.30"	.13"	.10"	
7 수학에 대한 태도							1	.50"	.65"	-.32"	-.22"	-.29"	-.28"	-.30"	-.27"	-.28"	-.29"	.24"	.23"	.23"	.23"	.23"	.14"	.05"	
8 수학에 대한 태도								1	.57"	-.38"	-.30"	-.37"	-.35"	-.32"	-.30"	-.29"	-.31"	.29"	.29"	.29"	.29"	.29"	.09"	.10"	
9 수학에 대한 태도									1	-.29"	-.21"	-.26"	-.24"	-.24"	-.23"	-.23"	-.26"	.19"	.19"	.20"	.19"	.19"	.14"	.04"	
10. 내적 동기										1	.61"	.72"	.72"	.53"	.50"	.51"	.51"	-.40"	-.40"	-.40"	-.40"	-.40"	-.17"	-.17"	
11. 내적 동기											1	.74"	.68"	.54"	.50"	.51"	.51"	-.28"	-.27"	-.28"	-.27"	-.27"	-.04"	-.09"	
12. 내적 동기												1	.79"	.56"	.54"	.56"	.53"	-.38"	-.37"	-.38"	-.38"	-.38"	-.05"	-.13"	
13. 내적 동기													1	.59"	.57"	.60"	.58"	-.41"	-.41"	-.41"	-.41"	-.41"	-.07"	-.14"	
14. 도구적 동기														1	.77"	.71"	.66"	-.40"	-.40"	-.40"	-.40"	-.40"	-.05"	-.16"	
15. 도구적 동기															1	.69"	.67"	-.45"	-.45"	-.45"	-.44"	-.45"	-.05"	-.17"	
16. 도구적 동기																1	.74"	-.36"	-.36"	-.36"	-.36"	-.36"	-.05"	-.13"	
17. 도구적 동기																	1	-.30"	-.30"	-.30"	-.30"	-.30"	-.11"	-.10"	
18 수학 측정유의값																		1	.93"	.93"	.93"	.93"	.09"	.32"	
19 수학 측정유의값																			1	.93"	.93"	.93"	.08"	.32"	
20 수학 측정유의값																				1	.93"	.93"	.08"	.32"	
21 수학 측정유의값																					1	.93"	.09"	.32"	
22 수학 측정유의값																						1	.08"	.32"	
23. 성별																								1	.04"
24. ESCS																									1
평균		3.06	2.78	2.87	3.07	.25	.37	.45	.31	.41	2.06	1.95	2.12	2.39	2.61	2.65	2.67	2.47	554.35	553.29	553.79	553.63	554.18	.53	.01
표준편차		.72	.74	.66	.70	.43	.48	.50	.46	.49	.82	.79	.89	.91	.95	.95	.96	.93	98.65	99.00	99.02	99.42	99.58	.50	.74
왜도		-.39	-.09	-.24	-.41	1.135	.52	.20	.81	.35	.42	.5	.43	.00	-.25	-.37	-.3	-.03	-.2	-.2	-.15	-.17	-.17	-.14	-.29
첨도		-.15	-.38	.12	.04	-.712	-1.73	-1.96	-1.35	-1.88	-.37	-.23	-.57	-.84	-.85	-.76	-.83	-.86	-.06	-.08	-.16	-.04	-.07	-1.98	-.34

**p<.01

지 않았으므로 주요 변인들이 단변량 정규성을 모두 만족하는 것으로 판단하였다(Kline, 2011).

2. 연구모형 분석

연구모형에 대한 구조방정식 분석 결과, <표 IV-2>와 같이 모형적합도가 TLI가 .954, CFI가 .945, RMSEA가 .044로 나타나 매우 양호한 적합도를 보였다.

<표 IV-2> 연구모형의 적합도

χ^2	TLI	CFI	RMSEA
1677.745(157)	.954	.945	.044

***p<.001

연구 모형 분석 결과는 <표 IV-3>과 같다. 부모의 수학에 대한 태도가 1 더 높을수록 부모의 수학에 대한 기대가 .074 더 높은 것으로 나타났고, 부모의 수학에 대한 기대가 1 더 높을수록 학생의 내적 동기는 2.844, 도구적 동기는 3.425, 수학 성취도는 .268 더 높았다. 또한 학생의 내적 동기가 1 더 높을수록 학생의 수학 성취도는 .268, 학생의 도구적 동기가 1 더 높을수록 학생의 수학 성취도는 .307 더 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-3> 투입 변인 간 표준화 경로 계수

경로	비표준화 경로 계수	표준 오차	표준화 경로 계수
부모의 수학에 대한 태도 → 부모의 수학에 대한 기대	.074 ***	.006	.358
부모의 수학에 대한 기대 → 내적 동기	2.844 ***	.217	.463
부모의 수학에 대한 기대 → 도구적 동기	3.425 ***	.252	.452
부모의 수학에 대한 기대 → 수학성취도	1.219 ***	.182	.132
내적 동기 → 수학성취도	.268 ***	.045	.177
도구적 동기 → 수학성취도	.307 ***	.036	.251

***p<.001

또한 붓스트랩 방법(각1,000번 반복시행)을 통해 매개효과를 검증한 결과, <표 IV-4>와 같이 두 경로의 매개효과가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 즉, 부모의 수학에 대한 태도는 부모의 수학에 대한 기대를 높이고, 부모의 수학에 대한 기대는 학생의 내적 동기와 도구적 동기를 매개로 수학 학습성취도에 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다.

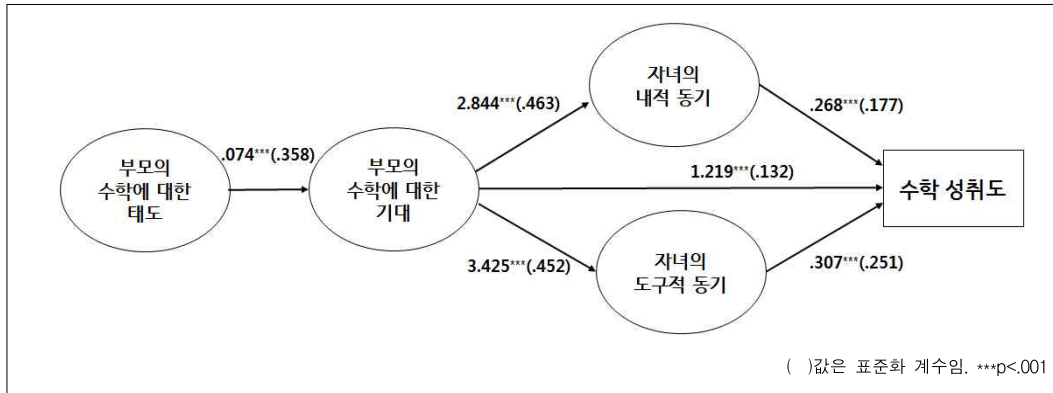
<표 IV-4> 경로의 매개 효과 분석

경로	비표준화 계수	표준 오차	표준화 계수
부모의 수학에 대한 태도 → 부모의 수학에 대한 기대 → 내적 동기 → 수학 성취도	.010 ***	.012	.054
수학에 대한 태도 → 수학에 대한 기대 → 도구적 동기 → 수학 성취도	.0704 ***	.012	.037

***p<.001

이상의 결과를 종합하면 [그림 IV-2]와 같다. 부모의 직업 및 취업과 관련한 수학에 대한 부모의 태도는 부모가 수학과 관련한 자녀의 학업적·직업적 기대에 정적 영향(.358)을 준다. 이때 부모의 기대는 자녀의 수학 학습 동기와 수학 성취도에 정적인 영향을 주었다. 부모의 기대는 내적 동기에 대한 영향(.463)이 가장 컸고, 도구적 동기에 대한 영향(.452)도 이와 유사했으며, 수학 성취도(.132)에 대해서도 정적인 영향을 주었다. 따라서 자녀가 흥미와 목표 의식을 가지고 수학을 공부하려면 부모가 수학에 대해 긍정적 태도와 수학의 유용성에 대한 인식을 가지는 것이 필요할 것이다.

한편, 본 연구에서 투입한 변수 중 우리나라 학생의 수학 성취도에 직접적인 영향력이 가장 큰 변수는 도구적 동기(.251)이며, 그 다음은 내적 동기(.177), 부모의 수학에 대한 기대(.132)의 순이었다. 이 결과는 수학 성취에 대해 부모의 영향이 있다하더라도 학생 스스로가 가진 동기



[그림 IV-2] 부모의 수학에 대한 태도와 기대와 학생의 동기와 성취도간 관계 분석 모형

를 넘어서지 않음을 보여준다.

V. 결론 및 제언

부모는 학생의 학습 및 진로에 많은 영향을 준다. 본 연구에서는 우리나라의 부모가 가지고 있는 수학에 대한 태도는 부모의 학업적·직업적 기대에 정적 영향을 주고, 부모의 기대는 자녀의 내적 동기, 도구적 동기에 정적인 영향을 주며, 동기는 수학 성취도에 정적 영향을 주는 구조적 관계를 발견하였다. 수학 성취도에 직접적인 영향력이 가장 큰 변수는 자녀의 도구적 동기였는데, 도구적 동기 역시 부모의 수학에 대한 기대의 영향을 받았다. 이 결과는 부모가 수학의 필요성을 인식하고 긍정적인 인식을 갖는 것이 자녀의 수학에 대한 흥미를 높이고 수학 관련 진로를 결정하며 성취도를 높이는 데 중요한 요인이 됨을 보여준다.

한편, 설문 기술통계 결과에서 OECD 회원국 평균과 비교할 때 우리나라의 부모는 사회, 진로, 직업과 관련한 수학의 중요성을 낮게 인식하고 있음이 드러났다. 과학 기술 발전에 있어 수학의 중요성을 고려할 때, 학생들이 수학에 흥미를 갖고 수학 관련 직업을 택하도록 하는 것은

국가적으로도 중요한 의미를 갖는다. 따라서 사회적 가치, 문화적 가치 등 우리나라 사회 전반의 수학에 대한 인식을 재점검하고, 긍정적 인식을 높여야 할 것이다.

제2차 수학교육 종합 계획(교육부, 2015)에서는 ‘국민과 함께하는 수학 대중화’를 강조하면서 학부모 및 성인 대상 수학 교실 확대를 세부 전략으로 제시하였다. 또한 ‘배움을 즐기는 수학교육 실현을 위한 2016 수학교육 추진 계획’에서도 범국민적 수학교육에 대한 인식 개선 및 수학 대중화 지원을 강조하고 있다(교육부, 2016). 수학교육 대중화 정책이 부모의 수학에 대한 이해를 높이고 인식을 높이는 데 실질적인 역할을 할 수 있도록 수학교육 분야 종사자들의 관심과 노력이 요구된다.

참고문헌

- 강상(2012). 부모의 사회경제적 지위와 유아 수학적 능력 관계에 있어 가정의 수학적 환경의 매개효과 분석. **한국보육학회지**, 12(2), 85-99.
- 교육부(2015). **제2차 수학교육 종합 계획(2015~2019)**. 교육부 보도자료(2015.3.16).
- 교육부(2016). **2016년 교육부 업무계획**. 교육부

- 보도자료(2016.1.25).
- 구자옥 · 김성숙 · 임해미 · 박혜영 · 한정아(2015). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2012 상위국 성취 특성 및 교육패러변인 영향력 비교 분석**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2015-6-1.
- 권재기(2001). **아동이 지각한 부모의 교육적 기대와 과외학습이 학업성취에 미치는 영향**. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 김마리아(2013). 부모의 교육적 기대수준이 자녀의 자아개념 및 학업성취에 미치는 효과. **학습자중심교과교육연구**, 13(2), 117-139.
- 김아영(2004). 자기효능감과 학습동기. **교육방법연구**, 16(1), 1-38.
- 김종렬(2014). 내재적 동기, 학습전략, 수업참여 및 학업성취도의 구조적 관계. **아시아교육연구**, 15(1), 93-113.
- 송미영 · 김성숙 · 구자옥 · 임해미 · 박혜영 · 한정아 · 임현정(2014). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2012 남녀 및 성취수준별 학생 특성 분석**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2014-4-1.
- 송미영 · 임해미 · 최혁준 · 박혜영 · 손수경(2013). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2012 결과 보고서**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-6-1.
- 양미경(2012). 내재적 학습 동기 연구의 동향과 과제. **열린교육연구**, 20(4), 187-209.
- 이명숙(1990). **시험불안과 지각된 부모의 성취압력이 학업성취에 미치는 영향**. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이종희, 김부미(2010). 수학 학습 동기와 귀인의 측정 도구 개발 및 분석. **수학교육학연구**, 20(3), 413-444.
- 이종희, 김수진(2010). PISA 2003 결과에서 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 변인 분석. **학교수학**, 12(2), 219-237.
- 임선아(2012). 고등학생의 수학 성취도에 영향을 미치는 부모의 기대와 참여, 학생의 자아 효능감과 학업적 관여도의 효과. **청소년학연구**, 19(2), 179-204.
- 홍세희(2000). 구조 방정식 모형의 적합도 지수와 선정기준과 그 근거. **한국심리학회지: 임상**, 19(1), 47-65.
- Bollen, K. A. & Stine, R. (1990). Direct and indirect effects: Classical and bootstrap estimates of variability. *Sociological Methodology*, 20, 115-140.
- DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). Young children's aspirations in science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, 35(6), 1037-1063.
- Dickens, M. N., & Cornell, D. G. (1993). Parent influences on the mathematics self-concept of high ability adolescent girls. *Journal for the Education of the Gifted*, 17(1), 53-73.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 66(3-4), 153-166.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling (3th ed.)*. NY: Guilford Press.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 26-47.
- Mallinicrodt, B., Abraham, W. T., Wei, M., & Russell, D. W. (2006). Advances in testing the statistical significance of mediation effects. *Journal of Counseling Psychology*, 53(3),

- 372-378.
- OECD (2009). *PISA data analysis manual. SPSS® second edition*. Paris: OECD.
- OECD (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD.
- OECD (2011). *Parent Questionnaire for PISA 2012 (International Option) Main Survey*. December 2011. Paris: OECD.
- OECD (2014). *PISA 2012 Technical Report*. Paris: OECD.
- OECD (2015.05). *What do parents look for in their child's school?*. PISA in Focus, 51.
- Ryan, R.M. and E.L. Deci (2000), Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Simpson, R. D., & Steve Oliver, J. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science education*, 74(1), 1-18.
- Sun, L., Bradley, K. D., & Akers, K. (2012). A multilevel modelling approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students: PISA Hong Kong sample. *International Journal of Science Education*, 34(14), 2107-2125.
- Tenenbaum, H. R., & Leaper, C. (2003). Parent-child conversations about science: The socialization of gender inequities?. *Developmental Psychology*, 39(1), 34.
- Wigfield, A., Byrnes, J. P., & Eccles, J. S. (2006). Development during early and middle adolescence. *Handbook of educational psychology*, 2, 87-113.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., & Rodriguez, D. (1998). The development of children's motivation in school contexts. *Review of research in education*, 23, 73-118.

The Relationships Among Parental Attitudes, Parental Expectations, Motivation and Achievement Focusing on Mathematics

Rim, Haemee (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

This study examined the structural relationships among parental attitudes and expectations toward mathematics, mathematics motivation and achievement of their child in PISA 2012 of South Korea. Data were analyzed using structural equation modeling(SEM) analysis.

The results were as follows: First, parental attitudes toward mathematics had positive effects on parent academic and professional expectations in mathematics. Second, parental expectations also had positive effects on intrinsic motivation,

instrumental motivation and math achievement for their child. Third, instrumental motivation had strongest effects on math achievement. The next factors which had effects on math achievement were intrinsic motivation and parental expectations in order.

This results shows that the parental awareness of the usefulness and necessity of mathematics will help to increase the interest and value toward mathematics, math achievement and interest of math related carriers of their child.

* Key Words : parental Attitude(부모의 태도), parental expectation(부모의 기대), motivation(동기), PISA(국제학업성취도평가 PISA)

논문접수 : 2016. 10. 10

논문수정 : 2016. 11. 3

심사완료 : 2016. 11. 10