

초·중·고등학교 학생의 수학에 대한 태도 특성 및 영향 요인

박 선 화* · 상 경 아**

이 연구에서는 2007년 국가수준 학업성취도평가 자료를 활용해 우리나라 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도의 특징과 학교급에 따른 변화를 살펴보고, 수학에 대한 태도와 수학 학업성취도의 관계, 학생 및 학교 특성 변인들이 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 분석하였다.

주요 연구 결과로는 첫째, 학교급이 높아질수록 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도는 점차 부정적으로 변하며, 수학에 대한 태도를 구성하는 세 가지 하위 요인인 수학에 대한 가치인식, 흥미, 자신감 중 가치인식 수준은 높지만 수학에 대한 흥미와 자신감은 낮은 것으로 나타났다. 둘째, 수학에 대한 태도는 학업성취도와 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 특히 수학에 대한 자신감이 수학 학업성취도와 높은 상관을 가진 것으로 나타났다. 셋째, 학생 및 학교 수준의 변인들이 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 살펴본 결과, 학생 수준 변인들 중에서는 아버지의 학력, 성별, 수학성취도, 사교육을 받는 정도가 학생들의 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 학교 수준 변인들이 학생의 수학에 대한 태도에 미치는 영향은 학교급에 따라 차이가 있었는데, 초등학교의 경우 학교가 평가 활동을 강화할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 낮게 나타났으며, 중학교와 고등학교에서는 학부모의 학교 운영 참여 정도가 높을수록 학생들의 수학에 대한 태도가 낮은 것으로 나타났다.

1. 연구의 필요성 및 목적

수학은 학생의 논리적 사고력과 창의적 문제 해결력을 신장시키고 과학 기술 발달의 토대가 되는 핵심 교과이다. 그러나 많은 학생들에게 수학은 단지 공식을 암기해서 문제를 푸는 과목, 재미없고 어려우며 일상생활에 도움이 안 되는 과목으로 인식되는 경향이 있다(김경희 외, 2008; 박 정, 2007). 수학에 대한 이러한 부정적인 인식은 학생의 수학 학업성취도 향상에 걸림돌이 될 뿐만 아니라 향후 수학이 쓰이는 다양한 직업 세

계로 진출하는 데에 제약이 될 수 있다. 따라서 학생이 수학에 대한 긍정적 태도를 갖게 하는 것은 수학 학습을 촉진시키기 위한 수단으로서 뿐만 아니라 그 자체가 수학 교육의 중요한 목표라고 할 수 있다.

그러나 근래에 이루어진 국제 학업성취도 비교 연구 결과들에 따르면 우리나라 학생들은 수학 학업성취도는 매우 높은 수준이나 수학에 대한 태도는 상당히 낮은 것으로 나타났다. 수학이 주 평가 영역이었던 PISA(Programme for International Student assessment) 2003의 결과에 따르면, 우리나라 학생들의 수학 흥미도는 분석 대상 국가 40개국 중 31위, 도구적 동기는 38위, 자아개념

* 한국교육과정평가원 (shpark@kice.re.kr)
** 한국교육과정평가원 (kasang@kice.re.kr)

은 38위였다(OECD, 2004). TIMSS 2007에서도 우리나라 학생들의 수학 성적은 50개국 중 2위를 기록했지만, 수학 학습에 대한 자신감 지수는 43위, 즐거움 인식 지수는 43위, 가치인식은 45위였다(김경희 외, 2009). 또한 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도는 학년이 올라갈수록 점차 부정적으로 변화되는 것으로 보고되고 있다(이민찬 외, 1998).

이런 결과들은 우리나라 수학교육의 성과와 한계에 대해 재고해 볼 필요성을 제기한다. 우리나라 학생들의 수학 학업성취도는 높지만 학습의 결과로 갖게 되는 수학에 대한 태도가 부정적이라면 우리나라 수학교육이 성공적으로 이루어졌다고 말하기 어렵다. 따라서 학생들의 수학 학업성취도를 높이는 것 못지않게 수학에 대해 긍정적인 태도를 갖게 하는 것이 중요하며, 이를 위해서는 먼저 우리나라 학생들이 수학을 열심히 공부하고 높은 학업성취도를 보이면서도 수학에 대한 태도는 긍정적이지 못한 현상의 원인을 분석할 필요가 있다.

이제까지 수학에 대한 태도와 관련된 연구들은 상당히 이루어져 왔으나 수학에 대한 태도의 실태를 파악하는데 그치거나 수학 학업성취를 설명하는 예언변인으로서 태도에 관심을 갖는 경우가 대부분이었다. 즉, 수학에 대한 태도 그 자체를 교육의 중요한 성과로 보고 수학에 대한 태도를 설명할 수 있는 변인들을 탐색한 연구들은 상대적으로 부족했다고 할 수 있다(강순자 외, 2006; 고정화 외, 2008; 김경희 외, 2009; 문희철, 2008; 박 정, 2007; 이민찬 외, 1998; 한경혜, 2005). 따라서 이 연구에서는 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도의 특성과 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 학생 및 학교 변인을 탐색함으로써 수학에

대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있는 교육적 시사점을 얻고자 한다.

연구 문제를 구체적으로 진술하면 다음과 같다.

첫째, 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도의 특성을 비교·분석한다.

둘째, 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도와 수학 학업성취도 사이의 관계를 분석한다.

셋째, 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 학생 및 학교 수준 변인을 분석한다.

II. 선행연구 검토

1. 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도 특성

우리나라 학생들의 수학에 대한 태도와 관련된 있는 대표적인 연구로는 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study), PISA 2003,¹⁾ 국가수준 학업성취도평가 연구 등이 있다. 이 연구들은 규모가 매우 크고 엄격한 절차를 거쳐서 계층별 무선표집된 자료에 근거한 연구로서 신뢰성이 높은 연구라고 할 수 있다. 그 외에는 개인적 차원에서 수행된 몇몇 연구가 존재한다. 각 연구의 주요 결과를 간단히 살펴보면 다음과 같다.

가. 수학에 대한 태도 관련 국제 비교 연구

우리나라 학생들의 수학에 대한 태도와 관련된 있는 주요 국제 연구로는 TIMSS와 PISA 2003 결과를 바탕으로 우리나라 학생들의 수학에 대

1) PISA는 2000년부터 3년 주기로 OECD 국가를 중심으로 실시된 읽기, 수학, 과학에 대한 학업성취도 국제 비교 연구로, 각 시기마다 주 영역을 설정하고 주 영역에 대해서는 학생들의 학습 환경 및 학습 태도에 대한 심층 설문조사도 실시해왔다. 수학은 2003년에 주 영역이었기 때문에 본 연구에서 다루는 수학에 대한 태도 연구 결과는 PISA 2003에 근거한 것이다.

한 정의적 특성 실태를 분석하고, 국제 결과와 비교한 연구들을 들 수 있다. 김경희 등(2009)은 TIMSS 및 PISA 2003 자료를 바탕으로, 우리나라 학생들의 수학 학업 성취도와 정의적 특성의 상관관계를 분석하였다. 이들은 먼저, TIMSS 자료를 바탕으로, 수학에 대한 자아개념(자신감), 즐거움 인식, 가치인식에 대한 우리나라 중학생들의 특성을 분석하였다. TIMSS 2007 결과에 따르면, 세 가지 요인 중 수학 학업성취도와 상관성이 가장 높은 요인이 자신감이라는 것은 국제적으로 공통된 현상으로 나타났다. 상관이 있다고 볼 수 있는 상관계수 절댓값 0.3 이상인 국가가 전체 50개국 중 47개국으로, 대부분의 국가에서 자신감은 성취도와 밀접한 관련이 있는 교육맥락 변인으로 분석되었다. 우리나라 중학생들은 수학 교과에 대한 자신감이 높을수록 수학 성취도가 높은, 즉 두 변수 간의 상관이 매우 높은 국가로서 세르비아, 노르웨이에 이어 3위를 기록하였다. 특히, TIMSS 2007에서는 TIMSS 2003보다 자신감과 성취도의 상관계수가 더 높아진 것으로 나타났다.

즐거움 지수와 수학 성취도의 관계를 살펴보면, 내적 동기인 수학학습에 대한 즐거움 인식은 모든 국가에서 자신감 지수보다는 관련이 적은 것으로 나타났고, 즐거움 인식과 성취도 사이의 상관계수 절댓값이 0.3 이상인 국가는 17개국으로 나타났다. 상관이 가장 높은 국가는 대만(.490)이었고, 이어서 대한민국(.471), 가나(.393), 오만(.389), 이란(.367), 홍콩(.361), 요르단(.353)의 순으로 높았다. 성적이 상위권인 대만, 대한민국, 일본은 모두 수학 학습을 즐거워할수록 수학성취도가 높아지는 현상을 보였다. 우리나라는 TIMSS 2003에 비해 TIMSS 2007에서 상관이 더 높아졌다.

수학 성취도와 수학 교과에 대한 도구적 동기(가치인식)의 관계는 참여국 전체에서 자신감이나 즐거움 인식에 비해 낮은 것으로 나타났다. 수학

성취도와 가치인식의 상관이 높은 국가는 보츠와나, 오만, 팔레스타인, 대만, 대한민국 순으로 나타났다. 성적이 높은 국가 중에서 우리나라는 가치인식과 성취도의 관계가 상대적으로 높은 것으로 나타났고, 싱가포르의 성취도는 높지만 가치인식과 수학 성취도의 상관은 낮은 국가로 분류되었다.

한편, PISA 2003에서는 수학 성취도와 관련하여 자아 개념과 즐거움이 서로 관련이 깊은 것으로 나타나, 김경희 등(2009)에서는 이를 묶어 하나의 지수로 계산하였다. 수학 성취도와 자아 개념 및 즐거움 지수의 상관을 국가별로 살펴보면, 상관계수가 .108 ~ .567로 나타났다. PISA 2003에 나타난 우리나라의 수학 성취도와 정의적 특성의 관계를 살펴보면, 수학에 대한 정의적 특성은 매우 낮았지만, 수학 성취도와 상관은 자아 개념 및 즐거움 지수가 .479이었고, 이것은 41개국 중 5위로 상관이 매우 높은 국가로 분류되고 있다. 수학 성취도가 높을수록 자아개념과 즐거움이 높은 국가는 노르웨이, 핀란드, 덴마크, 아이슬란드, 대한민국, 스웨덴 순으로 북유럽 나라들이 대부분이었다. 수학 성취도와 자아 개념 및 즐거움의 상관이 높은 국가 중에 성취도가 높은 나라는 핀란드와 대한민국이었으며, 태국과 인도네시아 등의 국가는 수학 성취도도 매우 낮고 성취도와 자아개념 및 즐거움의 관계도 매우 낮게 나타났다.

PISA 2003에서 수학 성취도와 수학 교과에 대한 도구적 동기의 상관관계는 -.047 ~ .360으로, 참여국 전체에서 자아 개념이나 즐거움 인식에 비해 상관성이 낮은 편이었다. 우리나라의 경우, 수학 성취도와 도구적 동기의 상관이 가장 높은 국가였으며, 그 뒤를 이어 노르웨이, 핀란드, 스페인, 캐나다 순으로 나타났다. 한편, 수학 성적이 높은 일본과 홍콩은 각각 .26과 .23으로 중간 정도의 상관을 보였다. 성적이 높은 국가 중

에서 우리나라와 핀란드는 도구적 동기와 성취도의 관계가 상대적으로 높은 것으로 나타났고, 리히텐슈타인은 도구적 동기와 성취도의 상관관계가 가장 낮은 국가로 분류되었다. 한편 수학 불안과 수학 성취도의 관계를 국가별로 살펴보면 41개국 중 33개국이 상관계수 0.3 이상인 국가로 나타나, 많은 국가에서 수학 성취도와 수학 불안은 밀접한 상관관계가 있는 변인으로 분석되었다.

TIMSS와 PISA 2003에 나타난 우리나라의 수학 성취도와 정의적 특성의 관계에서 나타난 공통점은, 수학에 대한 정의적 특성 지수 순위는 매우 낮지만 자아 개념, 즐거움, 도구적 동기 등이 수학 성취도와 매우 높은 상관성을 보인다는 점이다. 즉, 우리나라 학생들의 경우, 학업 성취도가 높을수록 자아 개념, 즐거움, 도구적 동기 등과 같은 정의적 특성 요인의 지수도 높게 나타나는 경향이 있다. 이러한 점은 수학 학업 성취도 향상을 위해서는 자아 개념, 즐거움, 도구적 동기 등과 같은 정의적 특성 요인에 대해 더욱 긍정적인 경향이 나타나도록 수학교육을 개선해 가는 노력도 병행될 필요가 있음을 시사한다.

TIMSS나 PISA 평가는 우리나라 학생들의 수학에 대한 정의적 특성을 외국과 비교해 봄으로써 우리나라의 실태를 객관적으로 볼 수 있는 장점이 있으나, 평가대상이 중2, 고1 학생에 한정되어 있어 초등학생들의 수학에 대한 정의적 특성과 관련된 정보를 제공하지 못하는 한계가 있다.

나. 수학에 대한 태도 관련 국내 연구

수학에 대한 태도와 관련 있는 국내 연구로는 우선 국가수준 학업성취도 평가 연구를 들 수

있다. 국가수준 학업성취도 평가에서는 격년으로 중점 교과를 설정하여, 중점 교과를 대상으로 성취도에 영향을 주는 교과학습 태도를 조사해 왔다. 수학은 2003, 2005, 2007년에 중점 교과로 선정되어 이에 대한 설문조사를 실시하였다.²⁾

2007년 국가수준 수학 학업성취도 평가 결과를 분석한 고정화 외의 연구(2008)에서는 수학교과에 대한 태도와 수학 성취도 사이의 관계를 알아보는 설문 문항을 긍정적 자아개념(8문항), 가치 인식(4문항)의 두 가지 하위 요인으로 구분한 다음, 각 설문 문항에 대하여 학생들은 4개의 척도, 즉 ‘전혀 그렇지 않다(=1점)’, ‘그렇지 않다(=2점)’, ‘그렇다(=3점)’, ‘매우 그렇다(=4점)’로 응답하도록 하였다. 이 연구에서는 학생들의 척도 점수 평균을 구하여 2점 이하일 때 ‘낮음’, 2점 초과 3점 미만일 때 ‘중간’, 3점 이상일 때 ‘높음’으로 하여, 3개 그룹에 속하는 학생 수와 그 학생들의 수학 성취도 평균을 산출하고, 수학 성취도와 각 요인 사이의 상관계수를 구하였다.

이 연구 결과에 따르면, 수학에 대한 태도가 ‘중간’에 해당하는 비율이 초등학교 83.6%, 중학교 84.4%, 고등학교 85.7%로 가장 높게 나타났고, ‘높음’의 비율이 각각 8.1%, 7.2%, 5.8%로 가장 낮게 나타났다. 수학에 대한 태도와 수학 성취도의 관계를 보면, 모든 학교급에서 척도 평균이 높을수록 수학 성취도 점수도 높은 것으로 나타났으며, 수학에 대한 태도와 수학 성취도 사이의 상관관계는 초등학교 .315, 중학교 .400, 고등학교 .378로 상관성이 상당히 높은 것으로 나타났다.

수학에 대한 태도와 수학 성취도 사이의 관계를 성별로 분석한 결과에 따르면, 초등학교와 고등학교에서는 수학에 대한 태도 평균이 여학

2) 2009년부터는 국가수준 학업성취도 평가가 전수로 시행되면서, 각 교과에 대한 정의적 특성과 관련된 설문 조사는 하지 않고 있다.

생보다 남학생이 더 높았고, 중학교에서는 거의 동일하게 나타났다. 지역별 분석 결과를 보면, 모든 학교급에서 수학에 대한 태도 평균이 대도시가 중소도시와 비슷하거나 약간 높고, 읍면 지역이 가장 낮은 것으로 나타났다.

수학 성취도와 수학에 대한 태도의 두 하위 요인인 긍정적 자아개념 및 가치 인식 사이의 관계를 살펴보면, 모든 학교급에서 긍정적 자아 개념이 중간인 비율이 77.8%, 81.9%, 83.0%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 ‘낮음’, ‘높음’ 순으로 나타났다. 또한 긍정적 자아개념이 높을수록 수학 성취도 점수가 높은 것으로 나타났으며, 수학에 대한 긍정적 자아 개념과 수학 성취도 사이의 상관 계수는 초등학교 .290, 중학교 .369, 고등학교 .357로 나타나 중학교와 고등학교에서는 둘 사이의 상관성이 비교적 높은 것으로 나타났다.

한편, 수학에 대한 가치 인식 비율도 모든 학교급에서 ‘중간’, ‘높음’, ‘낮음’ 순으로 나타나, ‘중간’인 비율이 가장 높게 나타난 점은 긍정적 자아 개념과 같지만, ‘높음’의 비율이 학교급별로 상당히 높게 나타난 점(42.1%, 40.6%, 40.6%)이 특징적이다. 특히 가치 인식 척도 평균은 남학생과 여학생 사이에 모든 학교급에서 거의 동일한 것으로 나타나, 남학생이 여학생보다 높게 나타난 긍정적 자아 개념과 대조를 이루었다. 또한 가치 인식에 대한 척도 평균이 높을수록 수학 성취도도 높은 것으로 나타났다.

고정화 외의 연구(2008)에서는 모든 학교급에 대하여 수학에 대한 태도를 분석하고 있는 장점이 있으나, 수학에 대한 태도를 3개 그룹(중간, 높음, 낮음)으로 나누어 분석할 뿐, 전체적인 태도 지수나 각 요인별 지수를 산출하지 않아 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도 및 각 요인의 실태가 어느 수준인지 알기 어렵다는 한계가 있다. 또한 통상적으로 분리해서 분

석하는 수학에 대한 흥미 또는 즐거움과 자아개념을 통합해서 분석하고 있어서, 각 요인별로 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도의 특징을 좀 더 세밀하게 파악하기 어려운 문제를 지니고 있다. 따라서 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도 하위 요인을 좀 더 세분하고 요인별로 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도 및 그 하위 요인 지수를 산출하여 우리나라 학생들의 실태를 파악할 필요가 있다.

수학에 대한 정의적 특성 실태 분석과 관련된 개인 연구로는 이민찬·길양숙(1998), 강순자 등(2006)의 연구가 있다.

이민찬·길양숙(1998)은 강원도 지역의 초등학교 6학년부터 고등학교 2학년까지의 학생들을 학년별로 171 - 177명씩 유층표집 하여 학생들의 수학에 대한 정의적 특성에 대한 설문 조사를 실시하였다. 설문지는 흥미, 태도, 가치관 및 신념, 자아개념, 불안, 학습 동기, 학습 습관, 성공과 실패의 귀인 등의 정의적 특성 요인 별로 4-11개 문항으로 구성되어 총 76문항으로 이루어졌다. 분석 결과, 수학에 대한 흥미, 태도, 가치관 및 신념, 학습습관, 불안, 수학학습 습관이 학년이 올라감에 따라 부정적인 방향으로 변화하고 있음을 볼 수 있었다. 또한 성취도별로 정의적 특성의 차이를 분석한 결과는 8개의 모든 변인에서 성취도 수준에 대하여 유의미한 차이가 나타났다. 즉, 성적이 우수할수록 흥미, 태도, 가치관 및 신념, 자아개념, 학습 동기는 높아지고 불안은 낮아지는 것으로 나타났다.

강순자 등(2006)은 K 교육청 영재교육원 5, 6학년 113명과 J대학교 과학영재교육원 73명 등 영재 학생 총 186명, 초등학교 5학년 일반 학생 35명을 대상으로 수학 교과와 관련된 학문적 자아개념, 학습태도, 흥미, 수학불안, 학습습관 등의 다섯 가지 하위 요인으로 구성된 정의적

특성 검사도구를 적용하여 일반학생과 영재학생의 정의적 특성의 차이, 정의적 특성에 대한 영재교육의 영향을 분석하였다. 분석 결과, 영재학생은 설문지에 포함된 다섯 가지 하위 요인 모두에 대해 일반학생들보다 긍정적인 정의적 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 반면, 영재교육 프로그램 참여 기간은 정의적 특성에서 유의미한 차이로 연결되지 않았다. 이러한 분석 결과는 수학영재 선발 과정에서 창의적 문제해결을 강조한다는 점에 비추어 창의적 문제해결력 경험이 긍정적인 정의적 특성의 형성과 관련이 있음을 암시하는 부분이라고 해석할 수 있다.

개인적 차원에서 수행된 이 연구들은 조사 대상 표본수가 적고, 특정 지역 학생들만을 대상으로 조사한 결과라는 점에서 그 결과를 우리나라 학생들의 전반적인 특성으로 보기 어렵다는 한계가 있다. 또한, 이민찬·길양숙의 연구(1998)에서는 학생들의 수학 성적을 학생 자신이 본인이 소속한 집단 내에서 자신이 느끼는 성취도를 우수, 보통, 부진으로 표시하게 한 다음, 그 결과를 바탕으로 수학 학업성취도와 정의적 특성 사이의 상관관계를 분석했다는 점에서 그 결과의 객관성이 떨어지는 한계가 있다. 따라서 우리나라 학생 전체에 대한 특성을 파악할 수 있도록 좀 더 광범위하고 체계적인 설문조사 실시할 필요가 있다.

2. 수학에 대한 태도에 영향을 주는 요인

학생들의 수학에 대한 태도를 개선하기 위해서는 먼저, 수학에 대한 태도가 형성되는 과정이나 계기, 수학에 대한 태도 형성에 영향을 주는 요인을 알아볼 필요가 있다.

McGuire는 인간의 다른 심리적 특성과 마찬가지로 태도도 유전적 요인과 환경적 요인에 따

라 형성된다고 보았다. 이때 환경적 요인으로는 대상과의 직접적 접촉, 부모와 동료집단의 영향, 학교교육 등을 생각할 수 있는데, 대상과의 직접적인 접촉은 그것이 개인에게 의미있는 경험일 때 태도 형성을 촉진시키며, 부모는 아동기에 그리고 동료는 청소년기에 강한 영향을 준다. 또한 학교교육도 태도 변화에 절대적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다(김성일, 2000).

Haladyna와 Shaughnessy(1981)는 태도의 형성과 관련된 변인들을 ‘내용(content)’과 ‘초점(focus)’라는 두 가지 차원으로 구조화하여 설명하였다. 우선, ‘내용’ 측면에서 태도와 관련된 변인들은 학생, 교사, 학교환경의 세 가지 유형으로 분류할 수 있다. 학생 변인은 성별, 동기, 능력, 소질, 부모의 사회경제적 지위, 가정의 영향 등과 같이 다른 학생과는 구분되는 개인의 특징을 나타내는 변인이다. 교사 변인은 교수·학습 과정에서 직접적으로 학습 환경이나 수업과정을 통제할 수 있는 것과 관련된 변인으로, 교사의 성별, 교육경력, 교육관, 수업에 대한 인식 등이다. 끝으로 학교환경 변인은 급우와의 친밀성, 응집성 등과 같은 사회심리적 요소와 목표제시, 조직성, 다양성 등과 같은 학교의 조직 및 운영에 관련된 요소들이다.

다음으로 ‘초점’에 따라 태도와 관련된 변인들은 외생변인과 내생변인으로 분류할 수 있다. 외생변인은 학생의 성, 소질, 부모의 사회경제적 지위, 가정의 이사, 교사의 연령 등과 같이 학교 조직 바깥에 위치하고 있기 때문에 학교 혹은 교사가 직접적으로 통제·변화시킬 수 없는 변인이다. 이에 비해서 내생변인은 교수 과정 속에 위치하고 있어서 학교나 교사가 직접 통제할 수 있는 변인들이다. 예컨대 교사의 칭찬, 교사의 열의와 학습 환경 등은 학교의 통제 혹은 교사 자신의 신념에 의해서 변화될 수 있는 내생변인이다. 내생변인은 궁극적으로 학습

자의 성취도뿐 아니라 교과에 대한 태도에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있다. 예컨대 수학 교사의 열의는 학습자로 하여금 수학을 중요한 과목으로 인식하게 할 수 있고, 수학 성적을 향상시킴으로써 수학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수도 있다. 혹은 학교가 학습 환경을 개선하여 학생의 만족도를 높인다면 교실 분위기가 활기에 넘치게 되고 교과에 대한 태도도 긍정적으로 변할 수 있을 것이다.

이하에서는 학생의 수학에 대한 태도에 영향을 주는 변인들을 크게 학생 특성 변인과 학교 및 교사 특성 변인으로 구분하여 구체적으로 살펴보고자 한다.

가. 수학에 대한 태도에 영향을 주는 학생 특성 변인

수학에 대한 태도에 영향을 주는 학생 특성 변인으로는 학생의 성별, 가정환경, 과거의 학습 경험 등이 있다. 먼저 수학에 대한 태도와 성취도의 남녀간 차이를 분석한 연구들에 따르면, 대체로 남학생이 여학생보다 수학에 대한 태도가 긍정적이고 성취도도 더 높은 것으로 보고되고 있다. Stewart는 초등학교에서는 남녀 차이가 유의미하지 않지만, 중·고등학교에서는 남학생이 여학생에 비해서 수학성적이 높을 뿐 아니라 수학에 대한 태도도 더 긍정적이라고 주장하였고, Kaiser-Messmer는 남학생이 여학생보다 수학에서 성공하는 것을 더 중요시하며 수학에 관련된 직업을 가지려는 의도도 더 높다고 하였다. Erickson은 비슷한 성취도를 가진 학생일지라도 남학생이 여학생에 비해서 수학에 대한 자신감이 더 높고 수학을 더 유용한 학문으로 생각하는 경향이 있다고 하였다(김부미, 1996).

한편, Brown(1979)은 학생들이 수학을 싫어하게 되는 것은 수학적 상황에서 실패를 반복함으로써 생긴 좌절감과 극도의 불안감 때문이라고

하였고, Simpson과 Troost(1982)도 이전의 수학에 대한 태도 및 수학성과 같은 과거의 경험이 현재의 수학에 대한 태도에 영향을 미칠 수 있다고 보았다. 김재은(1990)도 실패 경험이 좋은 자극제가 되어서 분발의 계기가 되는 경우도 있지만, 대개는 의기소침하게 되고 열등감을 갖게 하기 때문에 학습의욕을 쇠퇴하게 만든다고 하면서 실패 경험이 교과에 대한 부정적 태도 형성에 영향을 주게 됨을 시사하였다.

한편 가정환경 변인이 수학에 대한 태도와 성취도에 영향을 미친다는 점을 지적한 많은 연구들이 있다. 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 가정환경 변인으로는 부모의 사회경제적 지위, 부모의 태도 등을 들 수 있다. 김재은(1990)은 교육과정에서 문제가 되는 가정적 요인으로, 양친의 교육적 태도, 가정의 불안정, 경제적 빈곤 등을 지적한 바 있다. Simpson과 Troost(1982)는 부모의 관심, 지원, 격려 및 가정의 분위기 등이 자아존중감의 중요한 결정인자임과 동시에 성취도 및 교과에 대한 태도를 변화시킬 수 있는 결정적인 요인이라고 지적하였다. Kremer와 Walberg(1981)도 가정환경 변인이 학습 결과에 미치는 영향에 관한 13개의 연구를 메타분석하여 부모의 사회경제적 지위나 부모의 관심 등이 학생의 교과에 대한 태도와 밀접한 연관이 있음을 밝혔다.

나. 수학에 대한 태도에 영향을 주는 학교 특성 변인

수학에 대한 태도에 영향을 미치는 환경적 변인은 학교, 교사, 친구 등 다양할 수 있으나, 대부분의 생활을 학교 교실에서 보내는 학생들은 교사의 영향을 가장 많이 받는다(George, 2000; 김부미, 1996). 학생들이 수학에 대해 호의적인 태도를 가지도록 하기 위해서는 교사가 먼저 바람직한 성향을 가지고 있어야 한다. 수학 교사

가 수업 중에 어떤 용어를 즐겨 사용하는지에 따라서 학생들의 수학에 대한 태도는 달라질 수 있으며, 교사가 수학을 가르치는 것을 매우 즐거워한다고 인식하게 하는 것도 학생들의 수학에 대한 태도 변화에 매우 중요한 역할을 하게 된다.

교실에서의 교사의 행동은 그가 지닌 지식과 신념에 의해 결정된다. 예컨대, 교사가 ‘가르치는 일’을 지식전수로 인식하는지 공동탐구로 인식하는지에 따라서 가르치는 방법이 달라진다. 또한 수학에서 중요한 것이 문제해결 능력이라고 생각하는 경우와 창의적 사고력이라 생각하는 경우도 교사의 수업 방법을 달라지게 한다.

오봉천(1991)은 초등학교에서 평가 활동이 학생의 정의적 특성에 미치는 영향을 연구하였는데, 학습평가는 대부분의 아동들에게 불안과 중압감을 주는 가장 큰 원천이며, 평가와 관련하여 아동간의 경쟁심, 교사와의 갈등, 학부모의 기대 등으로 인하여 학생들은 심각한 심리적 압박감을 경험하고 있다고 결론을 내렸다. 또한 평가 후 학생들은 ‘부모님이 미워진다’ ‘선생님이 나만 미워한다는 생각이 든다’, ‘직접 친구와 다투지 않았지만 속으로 미워한 적이 있다’는 반응이 매우 높은 비율로 나타나, 학습평가가 학부모와 아동, 교사와 아동, 아동들 간의 관계에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중고등학교에서도 상대평가를 바탕으로 등급 배정을 하기 때문에 평가는 대부분의 학생들에게 강한 좌절감을 주고 있으며, 학교를 싫어하고 공부를 지겨워하는 근본 원인이 되어 왔다(박도순, 2007). 특히 수학 교과에서 평가는 “정답”만을 요구하는 경향이 있어서 창의적인 학생들에게는 좌절감을 주기도 한다. 좌절한 학생들은 수학 교과에서 좋은 평가 결과를 얻기 위해서는 새로운 관계나 법칙 또는 문제해결 방안을 창의적으로 발견해 나가기 위한 노력을

할 필요도 없고 친구나 동료와 상호작용을 통해서 서로 협동할 필요도 없이, 교사가 언어적으로 전달해 주는 내용을 수동적으로 받아들이고 그대로 따라하거나 문제지를 반복적으로 풀어서 풀이 방법을 암기하면 된다는 생각을 하게 될 수 있다.

수학에 대한 태도에 영향을 주는 요인과 관련된 또 다른 연구로는 Martin, et al.(2000)의 것이 있다. Martin, et al.(2000)은 수학에 대한 부정적 태도를 형성시키는 데 영향을 주는 요인으로, 학습량 과다와 학업 경쟁을 들고 있다. 수학에 대한 부정적 태도가 심각한 현상은 일본을 비롯한 대만, 홍콩과 같이 학업 성취와 관련한 경쟁이 심하고 학습량이 과다한 아시아 국가 학생들이 공통으로 보이는 문화적 특징으로 해석하고 있다.

수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 주는 변인에 대한 이상과 같은 선행 연구 결과들은 주로 외국의 결과이거나 국내 연구 결과인 경우, 조사 대상 학생 규모가 매우 작고 특정 지역 학생들을 대상으로 조사된 것이므로, 우리나라 학생들 전반적인 특성으로 확대하여 해석하기 어렵다는 한계가 있다. 따라서 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치는 변인에 대한 좀 더 광범위하고 체계적인 연구가 필요하다.

III. 연구 방법

1. 분석 자료 및 대상

본 연구에서는 2007년에 실시된 ‘국가수준 학업성취도 평가’(이하, 학업성취도평가) 수학 교과의 결과를 분석대상으로 하고자 한다. 학업성취도평가는 2009년 전수평가로 확대되기 전까지

매년 학교급별로 전국 학생의 1~3%의 학생을 계층별 유층표집을 하여 실시되었으며, 해마다 중점 교과를 선정하여 그 교과에 대해 집중적으로 자료를 수집하고 분석해 왔다. 수학의 경우 2003년, 2005, 2007년에 중점 교과로 선정되었고 그에 따라 학생들의 수학 성취도뿐만 아니라 수학 교과의 교수·학습 활동과 관련한 다양한 정보들이 학생 및 학교 설문을 통해 수집되었다. 이 연구에서는 수학이 중점교과로 다루어진 학업성취도평가 중 가장 최근인 2007년 자료를 이용하여, 수학에 대한 학생들의 태도가 학교급(초, 중, 고)에 따라 어떤 특성들을 보이는가, 그리고 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 학생 및 학교 수준 변인들은 무엇인가를 살펴보고자 한다.

분석 자료의 범위는 2007년 초등학교와 중학교, 고등학교의 3개 학교급을 모두 포괄하며, 학생들의 학업성취도 평가 결과 및 학생, 교사, 학교장 대상의 설문조사 자료들 중 수학교과와 교수·학습 활동 및 학생들의 수학에 대한 태도와 관련된 변인들을 중심으로 한다. 연구에 사용된 학교급별 표집의 크기는 다음과 같다.

<표 III-1> 국가수준 학업성취도 평가의 학교급별 표집 현황

학교급	초	중	고
학생 수 (명)	22,162	21,651	29,922

2. 분석방법

먼저 수학에 대한 태도를 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식의 세 가지 하위영역으로 나

누어 학생들의 수학에 대한 태도가 학교급에 따라 어떤 특성을 보이는가를 살펴보고자 한다. 또한 학업성취도와 수학에 대한 태도의 관련성을 살펴보기 위해 학업성취수준별(우수, 보통, 기초, 기초미달)로 수학에 대한 태도 특성을 비교해 보고자 한다.

다음으로 수학에 대한 태도를 종속변인으로 하고 학생 및 학교 수준의 특성 변인들을 설명변인으로 하는 2수준 위계선형모형(Hierarchical Linear Model)을 적용해, 다양한 학생 및 학교 특성 변인들과 수학에 대한 태도의 관련성을 탐색하고자 한다. 수학에 대한 태도를 설명하는 학생 및 학교 특성 변인으로는 학업성취도 평가에서 학생, 교사, 학교를 대상으로 실시한 설문조사에서 수집된 변인들 중 선행연구들에서 수학에 대한 태도와 관련이 있는 것으로 보고된 변인들을 선정하였다. 먼저 학생 특성 변인으로는 학생의 성별, 사전성취도, 아버지 학력, 그리고 학생의 학업성취도와 관련이 높은 것으로 알려진 사교육 참여 정도를 포함시키고자 한다. 그리고 학교 특성 변인으로는 교사변인(교사의 학교 교육에 대한 가치 인식, 교수효능감, 학생 문제 이해 정도), 교육과정 및 교수활동 변인(수준별 수업 장려, 평가활동 강화, 교사의 수업준비 정도, 수업방법, 평가방법), 학부모 참여 정도 변인을 포함시키고자 한다. 이때 교사 관련 변인은 각 학교별로 소속 교사들이 응답한 내용의 평균을 구해 학교 수준 변인으로 취급할 것이다³⁾. 연구에 사용된 위계선형모형은 구체적으로 다음과 같다.

[1수준 모형]

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum \beta_{qj} X_{qij} + r_{ij}, \quad r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

3) 교사 관련 변인(교사의 수업 준비도, 수업방법, 평가방법 등)의 경우 개별 교사들을 대상으로 자료가 수집되었으나, 이 연구에서는 학교별로 교사들의 응답 평균을 구해 학교 수준의 변인으로 사용하였다. 그 주된 이유는 학교 내에서 특정 교사와 그 교사가 가르치는 학생들을 직접 연계시킬 수 있는 정보가 현재 연구 데이터에서는 제공되지 않기 때문이다.

Y_{ij} : 학생의 수학에 대한 태도

X_{qij} : 학생 수준 설명변인 (수학성취도, 성별, 사교육 참여 정도, 아버지 학력)

[2수준 모형]

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum \gamma_{0s} W_{sj} + u_{0j}, \quad u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$$

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0}$$

β_{0j} : 수학에 대한 태도의 학교 평균 (학생 수준 설명변인들의 영향 통제 후)

W_{sj} : 학교 수준 설명변인 (학부모 참여, 수준별 수업 장려, 평가활동 강화, 교사의 수업 준비 등)

1수준 모형에서는 학생의 수학에 대한 태도를 종속변인(Y_{ij})으로 하고, 수학에 대한 태도를 설명하는 독립변인(X_{qij})으로 학생의 수학성취도, 성별, 수학 교과외의 사교육 참여 정도, 그리고 아버지의 학력 변인을 사용한다. 설명변인들은 모두 전체 평균을 중심으로 편차점수로 전환한다(grand mean centering).

2수준 모형에서는 학생 특성 변인들을 통제했을 때 기대되는 수학에 대한 태도 점수의 학교별 평균을 종속변인(β_{0j})으로 하고, 수학에 대한 태도의 학교 평균을 설명하는 학교 특성변인들(W_{sj})로 학부모의 학교 운영 참여, 수준별 수업 장려, 평가활동 강화, 교사의 수업 준비도, 수업방법(설명식 수업 비율), 평가방법(선택/단답형 평가 비율), 교사의 학교 교육 가치 인식, 교사의 교수 효능감, 교사의 학생 문제 이해를 설정한다. 학교 특성 변인들 역시 전체 평균을 중심으로 편차점수로 전환한다. 끝으로 1수준 모형에서 절편에 해당하는 수학에 대한 태도의 학교별 평균을 제외한 나머지 회귀계수들(수학성취도, 성별, 사교육 참여 정도, 아버지 학력 변인이 수학에 대한 태도에 미치는 영향 : β_{qj})은 집단(학교)에 따라 변화하지 않는 고정모수로 설정한다.

3. 주요 변인

이 연구에서는 국가수준 학업성취도평가 자료를 활용해 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도가 어떤 특징을 가지며 시간이 경과함에 따라 어떻게 변화하는가, 그리고 학생들의 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 변인들은 무엇인가를 살펴보고자 하였다. 이 연구에서 사용된 주요 변인들은 다음과 같다.

먼저 학생의 수학에 대한 태도는 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식의 세 가지 하위 요인으로 구성되며, 4단계 리커트 척도를 사용해 자기보고 방식으로 측정된다. 수학에 대한 태도 및 그 하위 요인들의 점수는 해당 문항들에 대한 학생 응답의 평균값으로 정의되며, '1'은 가장 부정적인 태도를 '4'는 가장 긍정적인 태도를 나타낸다.

학생의 성별은 '여자' 0, '남자' 1로 코딩되며, 아버지의 학력은 최종 학력에 따라 '초등학교 졸업 이하'인 1에서 '대학원졸 이상'인 6까지의 값을 갖는다. 수학성취도는 국가수준 학업성취도평가에서 각 개인이 얻은 수학 점수의 표준점수이며, 사교육 참여 정도는 수학 교과의 과외나 학원 수업을 위해 일주일에 사용하는 시간으로 '전혀 하지 않음'을 나타내는 1에서 '6시간 이상'인 5까지의 값을 가진다.

학부모 참여는 학교장이 답한 학부모들의 학교 운영 참여 정도로 '참여 정도가 매우 낮음'인 1에서 '참여 정도가 매우 높음'인 5까지의 값을 가진다. 수준별 수업의 장려와 평가활동 강화 정도 역시 학교의 교육활동에 대한 학교장의 응답 내용으로 '전혀 안함' 1에서 '매우 많이 함' 5까지의 값을 가진다.

교사의 수업준비는 교사가 일주일에 수업계획 및 준비에 사용하는 총 시간이며, 교사의 수업방법은 다양한 수업 방법(교사 중심의 설명,

변인명	변인설명 (설문 문항번호)	변인값
학생 특성 변인		
수학에 대한 태도	학생들의 수학에 대한 태도를 4단계 리커르트 척도를 사용해 측정. 자신감(s89, s92, s95, s98), 흥미(s90, s93, s96, s99), 가치인식(s91, s94, s97, s100)의 세 하위 요인으로 구성됨	1=전혀 그렇지 않다(부정적)~ 4=매우 그렇다(긍정적) ※ 각 문항에 대한 응답 평균. 단, 부정문으로된 문항(s95, s98, s99, s100)은 역코딩함
성별	학생의 성별(s1)	0=여자, 1=남자
아버지 학력	아버지 최종 학력(s2_1)	1=초등 졸업 이하 ~ 6=대학원졸 이상
수학성취도	학업성취도평가 척도점수	
사교육 참여 정도	수학 과외나 학원수강 참여 시간(s88_3)	1=하지 않음 ~ 5=6시간 이상
학교 특성 변인		
학부모 참여	학부모의 학교 운영 참여 정도(p1)	1=매우 낮다~5=매우 높다
수준별수업 장려	수준별수업 장려 정도(p9_7)	1=전혀 안함 ~ 5=매우 많이 함
평가활동강화	평가활동 강화 정도(p9_8)	1=전혀 안함 ~ 5=매우 많이 함
교사의 수업준비	수업계획 및 준비에 사용하는 총 시간(t7_1)	시간/주 ※초등학교는 담임교사, 중·고등학교는 수학 담당 교사의 응답 평균
교사의 수업방법	수업 방법 중 교사 중심의 설명식 수업이 차지하는 비율(tb40_1m)	% ※초등학교는 담임교사, 중·고등학교는 수학 담당 교사의 응답 평균
교사의 평가방법	평가방법 중 선택/단답형 평가의 비율(tb46_1m)	% ※초등학교는 담임교사, 중·고등학교는 수학 담당 교사의 응답 평균
교사의 학교 교육 가치 인식	교사가 학교 교육을 가치있다고 생각하는 정도 (t17, t19, t20, t21)	1=전혀 아니다(부정적) ~ 4=매우 그렇다(긍정적) ※각 문항에 대한 응답 평균. 초등학교는 담임교사, 중·고등학교는 수학 담당 교사의 응답 평균
교사의 교수효능감	교사가 교수방법을 효과적으로 구사할 수 있다고 생각하는 정도 (t18, t22, t25, t29)	
교사의 학생 문제 이해	교사가 학생들의 각종 문제행동 원인을 이해하고 대처할 수 있다고 느끼는 정도 (t27, t35, t38)	

※ 설문문항 번호는 2007년 중학교용 설문을 기준으로 함. 문항번호 앞의 s는 학생, t는 교사, p는 학교장 대상의 설문 문항임을 의미함.

교사/학생간 질의 응답, 학생간 토론, 학생 중심의 발표) 중 교사 중심의 설명 방법이 차지하는 비율을, 교사의 평가방법은 다양한 평가 방법(선택형 및 단답형, 서술형, 숙제, 토론 및 발표, 행동 및 태도 관찰, 수행평가) 중 선택/단답형 평가가 차지하는 비율을 나타낸다. 교사의 학교 교육 가치 인식, 교사의 교수효능감, 교사의 학생 문제 이해는 4단계 리커트 척도를 사용해 교사들의 자기보고 방식으로 측정되었다. 교사와 관련된 변인들은 각 학교별로 소속 교사들이 응답한 내용을 평균하여 학교 수준의 변인으로 활용하였는데, 이때 초등학교는 학교별로 교사 설문에 응답한 모든 교사들을, 중학교와 고등학교는 학교별로 교사 설문에 응답한 교사들 중 수학 담당 교사들을 대상으로 하였다.

IV. 연구 결과

1. 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도 특성

이 절에서는 먼저 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도의 특성을 살펴보고자 한다. 이를 위 <표 IV-1> 학교급별 수학에 대한 태도 특성

	2007년			
	자신감	흥미	가치 인식	태도 합계
초등학교	2.71 (.64)	2.57 (.73)	2.96 (.59)	2.75 (.55)
중학교	2.46 (.70)	2.42 (.78)	2.69 (.63)	2.52 (.60)
고등학교	2.27 (.66)	2.34 (.77)	2.59 (.64)	2.40 (.59)

4) 수학에 대한 태도 및 하위 요인에서 '2'는 '그렇지 않다'를, '3'은 '그렇다'를 의미하므로, 이 연구에서는 지수가 '2.3 미만'인 경우에는 '낮음'으로, '2.3 이상 2.7 미만'인 경우에는 '보통', '2.7 이상'인 경우에는 '높음'으로 해석하였다. 또한 '2.5 미만'인 경우에는 '부정적', '2.5 이상'인 경우에는 '긍정적' 경향이 있는 것으로 보았다.

해 먼저 수학에 대한 태도 및 그 하위 요인(자신감, 흥미, 가치인식)별 특성이 학교급별로 어떻게 다른지를 검토하며, 이어서 수학에 대한 태도와 학업성취도의 관계를 분석한다.

학생들의 수학에 대한 태도 및 수학에 대한 태도를 구성하는 하위 요인들인 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식 정도를 학교급별로 살펴보면 <표 IV-1>과 같다. 우리나라 학생들의 수학에 대한 태도 점수 평균은 초등학교에서 가장 높고, 학교급이 높아질수록 점진적으로 낮아져서 고등학교에서는 '보통'을 의미하는 2.5 이하의 값을 보였다.⁴⁾

한편 수학에 대한 태도를 구성하는 하위 요인별 특성을 살펴보면, 수학에 대한 태도의 세 가지 하위 요인들 중 초·중·고등학교 학생들에게서 가장 점수가 높게 나타난 것은 '가치 인식'이었고, 가장 낮게 나타난 것은 초등학교와 중학교의 경우에는 '흥미', 고등학교의 경우에는 '자신감'이었다. '가치인식'은 초등학교에서 가장 높은 수준인 2.96의 값을 보였고 중학교에서는 2.69, 고등학교에서는 2.59로 학교급이 높아질수록 점수가 낮아지기는 했지만 모든 학교급의 학생들이 수학의 가치에 대해 긍정하고 있는 것으로 나타났다. 이에 비해 자신감은 초등학교 단계에서는 2.71로 다소 긍정적인 경향을 보였지만 중학교에서는 2.46으로 보통 수준, 고등학교에서는 2.27로 낮은 수준의 값을 보였다. 수학에 대한 흥미는 초등학교에서는 2.57로 역시 긍정적인 경향을 보였지만 중학교에서는 2.42, 고등학교에서는 2.34로 낮아지면서 부정적 경향을 보였다.

다음으로 수학에 대한 태도와 학업성취도의 관계를 살펴보기 위해 학업성취 수준에 따라 학생들의 수학에 대한 태도 및 그 하위 요인별

점수에 어떤 차이가 있는가를 분석하였다. 먼저 수학에 대한 태도 및 그 하위 요인별 특성을 성취수준별로 나누어 살펴보면, 성취수준이 낮을수록 수학에 대한 태도 및 그 하위요인인 자신감, 흥미, 가치인식 수준이 낮아지는 것은 학교급에 관계없이 공통적인 현상이었다(<표 IV-2> 참조). 다만 초등학교에 비해 중·고등학교에서 학생들의 수학에 대한 태도가 전반적으로 낮아지며, 특히 수학에 대한 흥미나 자신감 수준이 낮아지는 것으로 나타났다. 중학생의 경우 기초 학력 미달인 학생들의 수학에 대한 흥미와 자신감은 같은 학력 수준의 초등학교생들에 비해서도 훨씬 낮게 나타나며, 고등학교의 경우에는 우수와 보통 학력 수준에서 자신감이 흥미나 가치인식에 비해 낮게 나타났다. 또한 고등학교 학생들의 경우, 보통 수준의 학생들부터도 수학에 대한 자신감과 흥미가 부정적인 경향으로 나타나고 있고, 기초나 기초학력 미달 수준에서는 자신감과 흥미가 현저히 낮아서 기초 학력 수준 학생들은 수학에 대한 자신감과 흥미도가 2점 수준, 기초 학력 미달 학생들은 1점대의 점수를 보이는 등 학생들의 수학에 대한 태도가 심각하게 낮은 수준임을 보여주고 있다.

2. 학생 및 학교 특성이 수학에 대한 태도에 미치는 영향

학생들의 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 학생 및 학교 수준 변인들을 탐색하기 위해 2수준 위계선형모형(Hierarchical Linear Model)을 적용해 분석을 실시하면 <표 IV-3>, <표 IV-4>, <표 IV-5>와 같다. 단, 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 요인들은 학교급에 따라 차이가 있을 수 있음을 고려해 학교급별로 나누어 분석을 실시하였다. 또한 고등학교의 경우는 학교 계열별로 교육과정 및 기타 학교 특성들에 차이가 크게 나타나므로 여기서는 인문계 고교로 한정하여 분석을 실시하였다.

먼저 학생 및 학교 수준 모형에 설명변인을 포함시키지 않은 기초모형(un-conditional model)⁵⁾을 통해 학생들의 수학에 대한 태도가 학교별로 얼마나 차이가 나는지를 살펴보았다. 기초모형을 통해 추정된 수학에 대한 태도의 학교급별 평균(γ_{00})을 살펴보면, 초등학교 평균은 2.74, 중학교 평균은 2.48, 고등학교 평균은 2.39로 학교급이 높아짐에 따라 수학에 대한 학생들의 태도는 점차 부정적인 방향으로 변화하고 있었다. 수학에 대

<표 IV-2> 수학 학업성취수준별 수학에 대한 태도 변화 추이

	초				중				고			
	자신감	흥미	가치인식	태도	자신감	흥미	가치인식	태도	자신감	흥미	가치인식	태도
우수	3.16 (.55)	2.96 (.72)	3.21 (.55)	3.11 (.50)	3.01 (.58)	2.96 (.69)	2.98 (.58)	2.98 (.52)	2.82 (.58)	2.92 (.65)	2.90 (.58)	2.88 (.50)
보통	2.68 (.57)	2.54 (.69)	2.95 (.56)	2.72 (.50)	2.59 (.60)	2.56 (.70)	2.75 (.58)	2.63 (.52)	2.36 (.57)	2.46 (.70)	2.64 (.60)	2.49 (.52)
기초	2.25 (.55)	2.20 (.63)	2.70 (.58)	2.38 (.45)	2.15 (.61)	2.12 (.70)	2.54 (.61)	2.27 (.52)	2.00 (.60)	2.03 (.70)	2.45 (.65)	2.16 (.53)
기초미달	2.21 (.58)	2.08 (.66)	2.42 (.62)	2.24 (.47)	1.91 (.60)	1.83 (.63)	2.38 (.66)	2.04 (.49)	1.89 (.59)	1.82 (.65)	2.32 (.67)	2.01 (.51)

5) 기초모형은 1수준과 2수준에 설명변인을 포함시키지 않는 모형으로, 1수준과 2수준 모형은 각각 다음과 같이 정의된다. $Y_{ij} = \beta_{0j} + \gamma_{ij}$, $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$

한 태도가 ‘매우 부정적’인 경우 1, ‘매우 긍정적’인 경우 4의 값을 갖는 척도임을 고려하면, 초등학생들은 평균적으로 ‘높음’에 해당하는 긍정적인 태도를 보이는데 비해, 중학생들은 ‘보통’ 정도, 고등학생들은 ‘보통’ 수준이지만 조금 부정적인 태도를 보였다. 또한 수학에 대한 태도의 학교별 평균(β_0)의 신뢰도는 초등학교 0.607, 중학교 0.589, 고등학교 0.805 이었다.

한편 수학에 대한 태도의 전체 분산[$\text{Var}(u_{0j}) + \text{Var}(r_{ij})$] 중 학교간 분산[$\text{Var}(u_{0j})$]의 비율을 살펴보면, 초등학교는 약 2.47%, 중학교는 2.05%, 고등학교는 5.56%인 것으로 나타났다. 즉 초등학교와 중학교에서는 학생들의 수학에 대한 태도의 차이가 대부분 학생 개인 수준의 특성 차에 의해 발생하며 학교 간 차이에 의해 설명될 수 있는 부분은 상당히 작은 반면, 고등학교에서는 수학에 대한 태도의 학교별 차이가 상대적으로 크게 나타났다.

<표 IV-3> HLM 기초모형 분석 결과 (초등학교)

고정효과	계수	표준오차	T
전체 평균 (γ_{00})	2.743194	0.006053	453.185***
무선효과	분산	자유도	X^2
학교 평균 (u_{0j})	0.00747	335	874.96212***
1수준 효과 (r_{ij})	0.29508		

*** p < .001

<표 IV-4> HLM 기초모형 분석 결과 (중학교)

고정효과	회귀계수	표준오차	T
전체 평균 (γ_{00})	2.483669	0.006580	377.459***
무선효과	분산	자유도	X^2
학교 평균 (u_{0j})	0.00755	295	729.99054***
1수준 효과 (r_{ij})	0.36039		

*** p < .001

<표 IV-5> HLM 기초모형 분석 결과 (고등학교)

고정효과	회귀계수	표준오차	T
전체 평균 (γ_{00})	2.392760	0.009027	265.054***
무선효과	분산	자유도	X^2
학교 평균 (u_{0j})	0.01955	297	1494.39598***
1수준 효과 (r_{ij})	0.33211		

*** p < .001

다음으로 학생 및 학교 수준의 설명변인들을 포함시킨 연구모형을 적용해, 다양한 학생 및 학교 수준 변인들과 학생의 수학에 대한 태도의 관계를 살펴보았다(<표 IV-6> 참조).

학생수준 변인들과 수학에 대한 태도의 관련성을 우선 살펴보면, 아버지의 학력을 비롯해 학생의 성별, 수학성취도, 사교육을 받는 정도 모두 학생들의 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 초, 중, 고 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 나타냈으며, 수학성취도가 높고 사교육 참여 정도가 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 갖고 있었다. 한편 아버지의 학력은 초등학교와 중학교에서는 수학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미치지 않지만, 고등학교 단계에서는 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

다음으로 학교수준 변인들을 살펴보면 초등학교에서는 학교가 평가활동을 강화할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 낮게 나타났으며, 중학교와 고등학교에서는 학부모의 학교 운영 참여 정도가 높을수록 학생들의 수학에 대한 태도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 고등학교에서는 교사가 학교교육의 가치를 높게 인식할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 더 긍정적인 것으로 나타났다.

한편 이 연구에서는 수준별 수업, 평가활동 강화, 교사의 수업 준비도, 수업방법(설명식 수

<표 IV-6> 학생 및 학교 수준 변인들이 학생의 수학에 대한 태도에 미치는 영향

변수명	계 수					
	초등학교	중학교	고등학교			
고정효과						
학교 평균(β_0)						
전체 평균(γ_{00})	2.766969	***	2.528733	***	2.451547	***
학부모참여(γ_{01})	-0.005114		-0.021341	***	-0.027015	***
수준별수업 장려(γ_{02})	0.011977		0.001251		-0.002127	
평가활동 강화(γ_{03})	-0.021903	*	-0.009046		-0.006460	
교사수업준비(γ_{04})	-0.004085		0.002148		-0.000645	
설명식수업(γ_{05})	0.000210		-0.000340		0.000044	
선택/단답형 평가(γ_{06})	0.000053		-0.000066		0.000128	
교사의 학교 교육 가치 인식(γ_{07})	0.022049		-0.001534		0.062882	***
교사의 교수 효능감(γ_{08})	0.013185		0.002107		-0.056688	
교사의 학생 문제 이해(γ_{09})	0.013869		0.012661		-0.027055	
성별(β_1)	0.153512	***	0.178939	***	0.143884	***
아버지학력(β_2)	0.014464	***	0.008095	**	-0.005330	
수학성취도(β_3)	0.033278	***	0.032608	***	0.035896	***
사교육(β_4)	0.073566	***	0.062773	***	0.033036	***
무선효과						
	분산					
학교 평균 (u_0j)	0.00607	***	0.01025	***	0.00830	***
1수준 효과 (r_{ij})	0.22062		0.23681		0.23733	

* $p < .05$, ** $p < .01$ *** $p < .001$

업 비율), 평가방법(선택/단답형 평가의 비율), 교사 특성(학교 교육의 가치 인식, 교수 효능감, 학생 문제행동의 이해)과 같은 다양한 교수 활동 변인들을 연구모형에 포함시켜 이들이 학생들의 수학에 대한 태도에 영향을 미치는가를 분석해 보았다. 그러나 이들 변인들 중 평가활동 강화, 교사의 학교 교육 가치 인식만이 일부 학교급에서 유의미한 설명변인으로 확인되었을 뿐, 대부분의 변인들은 학생들의 수학에 대한 태도를 의미있게 설명하지 못하는 것으로 나타났다.

이처럼 학교 수준 설명변인들이 학생들의 수

학에 대한 태도를 설명하는데 유의미한 기여를 하지 못하는 것은 우선 초등학교와 중학교의 경우 수학에 대한 태도에서의 학교간 분산 자체가 매우 작다는 것에서 그 원인을 찾을 수 있으며, 다른 한편으로는 교사의 교수활동과 관련된 변인들의 경우 교사와 그 교사가 가르치는 학생들을 직접적으로 연계하여 분석하지 못함으로 인해 교수 관련 변인의 효과를 이 연구에서 정교하게 포착해내지 못했기 때문일 수도 있다.

V. 결론 및 논의

이 연구에서는 2007년에 실시된 국가수준 학업성취도평가 자료를 이용해 초·중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도의 특징을 살펴보고, 다양한 학생 및 학교 특성 변인들이 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 분석하였다.

먼저 연구 결과 나타난 학생들의 수학에 대한 태도의 특징을 살펴보면, 학교급이 높아질수록 학생들의 수학에 대한 태도는 점차 부정적으로 변화하여 초등학교에서는 다소 긍정적인 경향을 보이다가 중학교에서는 보통 수준, 고등학교에서는 다소 부정적인 경향을 나타냈다. 또한 수학에 대한 태도를 구성하는 하위 요인들 중 수학에 대한 가치 인식은 전반적으로 높은 수준인데 비해 수학에 대한 흥미와 자신감은 낮게 나타났다. 특히 수학에 대한 자신감은 초등학교에 비해 중학교, 고등학교로 학교급이 높아질수록 급격히 낮아졌고, 고등학교에서는 '보통' 수준보다 낮은 부정적인 경향을 보였다. 초등학교와 중학교에서 세 요인 중 가장 낮은 수치를 보인 수학에 대한 흥미는 초등학교 단계에서만 '보통' 수준을 약간 상회할 뿐, 중학교와 고등학교에서는 부정적인 경향을 보였고 학교급이 높아질수록 점점 더 낮아졌다.

한편 학생 및 학교 수준의 변인들이 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 살펴본 결과, 학생들의 수학에 대한 태도의 차이는 대부분 학교 내의 학생들 간의 차이에 기인하는 것으로 나타났다. 특히 초등학교와 중학교는 수학에 대한 태도의 전체 분산 중에서 학교 간 차이에 의한 분산의 비율이 각각 2.47%, 2.5%로 매우 낮게 나타났고, 고등학교의 경우도 학교간 분산의 비율이 5.56%에 그쳤다. 학교들 간에 학업성취도의 차이가 상당히 존재함에도 불구하고 수학에 대한 태도와 관련해서는 학교들 간의 차이가 이

처럼 작게 나타나는 것은 수학에 대한 태도의 경우 학생의 객관적인 성취 수준보다도 학생이 속한 집단(학교) 내에서의 자신의 상대적인 위치 등에 따른 자신의 성취도에 대한 주관적인 인식에 영향을 받기 때문일 가능성이 있다.

수학에 대한 태도에 영향을 미치는 학생 수준 변인들 중에서는 아버지의 학력, 성별, 수학 성취도, 사교육을 받는 정도가 학생들의 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 초, 중, 고 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 나타내며, 수학성취도가 높고 사교육 참여 정도가 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 보여주었다. 다만 아버지의 학력은 초등학교와 중학교에서는 수학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미치지만, 고등학교 단계에서는 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

한편 다양한 교수활동 변인들을 설명변인으로 투입해 어떤 변인들이 학생들의 수학에 대한 태도에 영향을 미치는가를 분석해보았으나, 학교 수준 변인들이 학생의 수학에 대한 태도에 미치는 영향은 학교급에 따라 일정하지 않은 것으로 나타났다. 초등학교의 경우 학교가 평가활동을 강화할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 낮게 나타났으며, 중학교와 고등학교에서는 학부모의 학교 운영 참여 정도가 높을수록 학생들의 수학에 대한 태도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 고등학교에서는 교사가 학교교육의 가치를 높게 인식할수록 학생들의 수학에 대한 태도가 더 긍정적인 것으로 나타났다. 그 외에 교사의 수업방법, 평가방법, 학교의 교육방침 등 다양한 교수활동 관련 변인들이 유의미한 변인으로 확인되지 못한 것은 학생과 그 학생을 가르치는 교사를 정확히 연계시켜 분석하지 못한 이 연구의 한계에서 비롯되었을 가

능성도 있다. 따라서 학생들의 수학에 대한 태도에 미치는 학교 수준 혹은 교사 수준의 변인들에 대해서는 향후 추가적인 연구가 필요하다.

이상의 연구 결과를 통해 우리나라 수학교육과 관련하여 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 학교급이 높아질수록 수학에 대한 흥미와 자신감 정도가 급격히 낮아지고 있다는 본 연구의 결과는 중·고등학교 학생들의 수학에 대한 태도 개선을 위한 노력에 수학교육 관계자들이 좀 더 적극적으로 나설 필요가 있음을 시사한다. 그동안 수학 교과는 입시의 주요 과목이기 때문에 수학이 싫어도 열심히 공부할 것이라는 인식과, 수학 학업성취도가 높은 나라들은 정의적 특성 지수가 대체로 낮다는 선행 연구 결과에 안주하여 학생들의 수학에 대한 태도 개선에 적극적이지 않았던 것이 사실이다. 수학 교과는 학교급이 높아질수록 학습 내용이 심화되고 동시에 학습 내용들 간에 위계성이 강해지는 학문적 특성을 갖고 있어서 한 번 학습결손이 발생하면 그것이 누적적인 영향을 미친다. 따라서 학교급이 높아질수록 수학에 대한 자신감과 흥미가 낮아질 개연성은 충분하다. 그러나 본 연구와 선행 연구 결과에서 나타났듯이, 수학 학업성취도와 수학에 대한 태도는 높은 상관성을 갖고 있고 수학에 대한 흥미가 학생들의 진로 선택에도 영향을 주고 있다(문희철, 2008). 또한 우리나라 학생들이 중·고등학교 때까지는 해도 수학적으로 매우 우수하다고 세계적으로 인정을 받지만, 대학 이후로는 세계적인 수학자나 수학 관련 분야의 학자를 그에 걸맞게 배출하지 못하고 있다. 이는 많은 우리나라 학생들이 수학을 단지 원하는 대학이나 직업을 얻기 위한 도구로만 인식할 뿐, 수학을 즐기고 지속적으로 수학을 공부하려는 의지를 갖지 못하기 때문이라고 할 수 있다. 심지어 최근 우리 사회에서 심각하게 논의되는 이공계 기피 현상

도 학생들이 수학이 싫어서 수학이 많이 쓰이는 분야를 기피하기 때문이라는 지적도 있다.

수학에 대한 학생들의 흥미와 호기심을 유발하고, 학생의 삶과 현대사회에서 수학이 얼마나 중요하고 유용한 역할을 하는지 깨닫게 하기 위해서는 수학 교사와 수학교육 관계자들이 이와 관련된 수학 교수·학습 자료 및 교수·학습 방법을 연구·개발하여 보급하고 학교 현장에서 실행하는 것이 필요하다. 특히 수학교사들은 분필과 칠판, 교재, 교사의 일방적 설명에만 의존하는 수업에서 벗어나, 수학적 원리를 담고 있으면서도 학생들에게 친숙한 여러 가지 상황을 학생 스스로 탐구하여 그 안에서 수학적 원리를 스스로 조직해 보고, 그와 관련된 심상을 형성하는 등의 활동을 하게 함으로써 학생들이 수학이 학생 자신의 현실을 탐구하고 조직하는 중요한 원리임을 깨닫게 할 필요가 있다. 또한 수학에 대한 자신감이 수학 학업성취도와 매우 높은 상관성을 갖고 있으므로, 수학 교사들은 학생들의 능력과 수준에 맞는 과제를 내주고 이를 해결해내는 기쁨을 맛보게 함으로써 학생들이 수학에 자신감을 갖게 하고 더 높은 수준의 수학에 도전하도록 격려할 필요가 있다.

둘째, 초등학교에서의 평가활동 강화가 수학에 대한 태도와 부적인 관련성을 나타냈다는 본 연구 결과는 선행 연구(오봉천, 1991)와도 일관된 경향을 나타내고 있다. 태도와 같은 정서적 특성은 한번 형성되면 쉽게 바뀌지 않고 수학은 학교급이 올라감에 따라 점점 더 어려워질 수밖에 없기 때문에 처음 수학 학습을 시작하는 초등학교 단계에서는 충분히 수학에 대한 즐거움을 느낄 수 있게 하고, 어렵더라도 포기하지 않고 끝까지 수행함으로써 느끼는 성취감과 자신감을 길러주는 것이 매우 중요하다. 이를 위하여 초등학교에서는 평가에 초점을 둔 수학 학습보다는 수학을 즐기고 흥미와 호기심을 유발할

수 있는 수학 체험활동과 탐구활동을 강화할 필요가 있다. 그리고 평가는 이러한 학생들의 활동 과정을 관찰하고, 그 활동 과정에서 수행하여 산출한 결과를 평가하여 학생들이 수학 학습 목표에 적절하게 도달하고 있는지, 도달하지 못하였다면 그 원인이 무엇인지 파악하는 용도로 제한적으로 활용되어야 할 것이다. 특히 평가를 통해 친구들 사이에 경쟁의식을 조장하거나 자만심 또는 좌절감을 느끼게 하기보다는 자신이 성취기준에 도달했는지 점검하고 부족한 부분을 보완할 수 있게 하는 쪽으로 활용되도록 각별히 주의를 기울여야 할 것이다.

마지막으로, 본 연구 결과에 따르면 고등학교의 경우 교사들의 학교 교육의 중요성과 가치 인식 정도가 학생들의 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 이는 수학에 대한 학생들의 태도가 개선되기 위해서는 교사들이 학교교육의 중요성과 가치를 인식할 필요가 있음을 시사한다. 이를 위해서는 수학 교사 연수를 강화하여 수학에 대한 태도를 개선할 수 있는 구체적인 수학 수업 방법과 학생 지도 방법을 수학 교사들에게 제공해야 하며, 이를 실제 학생 지도에서 활용하도록 적극 권장해야 할 것이다. 또한 수학 교사들이 수학에 대한 태도 개선을 위한 수학 수업 개선에 전념할 수 있는 교육 환경을 조성할 필요가 있다. 특히 최근 확대되고 있는 수학 교과 교실 운영이 형식적으로 그칠 것이 아니라 수학 체험활동이나 탐구 활동에 필요한 기자재도 함께 제공되고, 수학 교사들이 수학 수업 연구에 전념할 수 있는 근무 환경을 조성할 필요가 있다.

참고문헌

강순자 · 김용구 · 정인철 · 임근광(2006). 수학영제

의 수학교과에 대한 정의적 특성에 관한 연구. **국제수학영제교육세미나 프로시딩**, 133-148.

고정화 · 서보익 · 양길석 · 송미영 · 최인봉 · 김희경 · 유진은(2008). **2007년 국가수준 학업성취도 평가 연구 - 수학**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-5-3.

김경희 · 김수진 · 김남희 · 박선용(2008). **수학 · 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 - TIMSS 2007 결과보고서** -. 한국교육과정평가원 RRE 2008-3-3.

김경희 · 김수진 · 김미영 · 김선희(2009). **PISA 와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-7-2.

김부미(1996). **교사변인과 학생의 수학적 태도에 관한 연구**. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김성일(2000). **태도변화의 원리에 의한 가치관 교육, 현대 교육심리학의 쟁점과 전망**. 교육과학사.

김재은(1990). . 한국심리적성연구소.

문희철(2008). **수학교과에 대한 정의적 특성 분석: 인문계 고등학교 1학년 학생을 중심으로**. 서원대학교 교육대학원 석사학위논문.

박도순(2007). **교육평가 - 이해와 적용** -. 교육과학사.

박 정(2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석. **수학교육**, 46(1), 19-31.

박 정 · 정은영 · 김경희 · 한경혜(2004). **수학 · 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 - TIMSS 2003 결과 보고서**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-3-2.

오봉천(1991). **초등학교에서의 평가활동이 아**

- 동의 정의적 특성에 미치는 영향. 원광대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이민찬·길양숙(1998). 수학 학습에 영향을 미치는 정의적 특성의 학년별 변화 및 성별·성취 집단별 차이. **수학교육**, 37(2), 147-158.
- 한경혜(2005). 교수, 수업 변인과 학생 성취도의 상관관계 - TIMSS 1999 결과 분석. **한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>**, 44(3), 409-434.
- 황정규(1996). **학교학습과 교육평가**. 교육과학사.
- Brown, R. M. (1979). *A determination of attitudes toward mathematics and an analysis of Factors which are associated with negative attitudes toward mathematics of students at an Urbana Community College: a descriptive study*, Ph. D. Dissertation, Heed University, ED257658.
- Haladyna, T. M. & Shaughnessy, J. (1981). *Student, teacher, and learning environment correlates of attitudes toward the sciences*, ED202677.
- Kremer, B. K. & Walberg, H. J. (1981). A synthesis of social and psychological influences on science learning, *Science Education*, 65(1), pp.11-23.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Hoyle, C. & Shen, C. (2000). *Effective schools in science and mathematics: IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Boston: Boston College, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world: first result from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.
- Simpson, R. D. & Troost, K. M. (1982). Influences on commitment to and learning of science among adolescent students, *Science Education*, 66(5), pp.764-781.
- Stewart, C. (1981). *Sex differences in mathematics*. Research report. ED212466.
- Stodolsky, S. S. (1988). *The Subject matters: classroom activity in math and social studies*. Chicago: University of Chicago Press.

Characteristics of and factors affecting on students' attitude toward mathematics

Park, Sun Hwa (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Sang, Kyongah (Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

It is known that Korean students performs very well in mathematics but show poor attitude toward mathematics. However, attitude itself is an important goal of education and it also promotes students learning. Therefore, it is important and urgent for us to find a way to improve students' attitude toward mathematics.

In this article, we tried to examine characteristics of Korean students' attitude toward mathematics and identify student and school level factors affecting it. For this purpose, we analysed National Assessment of Educational Achievement (NAEA) data in 2007 when NAEA was conducted especially focused on mathematics.

Main findings of this research are as follows. First,

we found that attitude toward mathematics got lower as students advanced to higher grades. And among 3 sub-domains of attitude toward mathematics, interest and self-confidence were lower than perception of value of mathematics. Secondly, attitude toward mathematics was mainly affected by student background variables such as gender, achievement, participation in private tutoring, father's education level. And while school factors contributed relatively little to students' attitude toward mathematics, teacher's perception on value of school education was positively related with students' attitude in high schools and emphasis on assessment was negatively related with students' attitude in elementary schools.

* key words : attitude toward mathematics(수학에 대한 태도), National Assessment of Educational Achievement (NAEA)(국가수준 학업성취도 평가), interest(흥미), self-confidence(자신감), perception of value(가치인식), factors affected on attitude toward mathematics(수학에 대한 태도에 영향을 주는 요인).

논문접수 : 2011. 11. 9

논문수정 : 2011. 11. 22

심사완료 : 2011. 12. 9