

국가수준 학업성취도 평가에서 나타난 초·중·고등학생의 수학에 대한 태도의 성차 분석

이봉주¹⁾ · 송미영²⁾

이 연구에서는 수학에 대한 태도 측면에서의 성차를 고찰함으로써 수학 학업성취도의 성차를 줄이기 위한 시사점을 도출하고자 하였다. 이를 위하여 2007년 국가수준 학업성취도 수학과 평가 결과와 수학에 대한 태도 조사 결과를 중심으로 초·중·고등학생의 수학에 대한 태도의 성차, 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성차를 분석하였다. 먼저, 초·중·고등학교에서 모두 남학생의 수학에 대한 태도 점수가 여학생보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 다음으로, 수학에 대한 태도의 하위 요소에 대한 성차는 초·중·고등학교에서 모두 가치인식에 비하여 흥미와 자신감에서 더 크게 나타났다. 마지막으로, 초·중·고등학교에서 모두 수학 성취수준이 높을수록 수학에 대한 태도 점수가 더 높았으며, 수학에 대한 태도 점수의 성차가 가장 큰 집단은 우수학력 집단이었다. 이로부터 수학 학업성취도의 성차를 줄이기 위해서는 초등학교부터 여학생이 수학에 대한 긍정적인 태도를 강화시킬 수 있도록 분위기를 조성하고 지속적인 지도가 필요함을 알 수 있다.

주요 용어: 수학 학업성취도, 수학에 대한 태도, 성차, 성취수준

I. 서론

수학 학업성취도에 대한 남학생과 여학생의 차이는 지난 50년 동안 꾸준히 다루어지고 있다. 연구의 초기 결과에서는 남학생이 여학생보다 우수한 것으로 나타났으나(이연옥, 1989), 최근 연구(김경희 외, 2010; Ding, Song, & Richardson, 2007; 박정 외, 2004)에서는 수학 학업성취도의 성차가 줄어들고 있다는 결과가 도출되고 있다. 이는 남녀 역할에 대한 사회적 인식의 변화 및 여학생에 대한 교육 기회의 확대와 더불어 수학 학업성취도의 성차가 고정적이나 선천적인 관념이 아니고 오랫동안 지속되어진 사회적 소산이라는 비판과 함께 성차를 줄이기 위한 여러 가지 노력의 결과라 할 수 있다.

최근 Ding과 Song, Richardson(2007)의 연구 결과에 따르면, 초·중·고등학교에서 여학생과 남학생의 수학 학업성취도가 모두 높아지는 경향이 드러났고, 특히 여학생의 학교 수학 성적 향상이 유의하게 더 큰 것으로 나타났다. 연구 참여국들의 교육과정에 기반을 두고

1) 한국교육과정평가원 (yibongju@kice.re.kr)

2) 한국교육과정평가원 (yibongju@kice.re.kr)

중학교 2학년 학생을 대상으로 하여 수학 학업성취도를 국제적으로 비교하는 연구인 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)에서도 우리나라뿐만 아니라 국제적으로 1999년에 이어 2003년에도 남학생과 여학생의 성차는 급격히 줄어들고 있으며, 오히려 여학생의 수학 학업성취도가 높아지는 나라들도 있음을 발견하였다(김경희 외, 2009; 박정 외, 2004). 이와 유사한 결과는 2003년 이후의 국가수준 학업성취도 수학과 평가에서 분석한 초등학교와 중학교 결과(이봉주 외, 2009; 고정화 외, 2008; 고정화 외, 2007; 김선희 외, 2006; 김선희 외, 2005; 조영미 외, 2004)에서도 발견할 수 있다. 우리나라 초등학교 6학년의 경우 여학생의 수학 학업성취도가 남학생보다 다소 높거나 성차가 없었고, 중학교 3학년의 경우는 수학 학업성취도의 성차가 통계적으로 유의하지 않았다.

반면, 우리나라 고등학교 1학년의 경우에는 국가수준 학업성취도 평가가 시행된 연도에 관계없이 일관되게 남학생의 수학 학업성취도가 여학생보다 더 높게 나타나고 있다(이봉주 외, 2009; 고정화 외, 2008; 고정화 외, 2007; 김선희 외, 2006; 김선희 외, 2005; 조영미 외, 2004). 남학생의 수학 학업성취도가 여학생보다 높다는 결과는 만 15세의 고등학교 1학년을 대상으로 수학적 소양을 평가하는 PISA(Programme for International Student Assessment)에서도 나타났다(김경희 외, 2010; 박정 외, 2004). 특히 OECD/PISA 2003 평가를 예시문항에 대한 우리나라 학생의 평가 결과 분석에 따르면 평소에 접하지 않는 고난도 문항에서는 남학생의 정답률이 여학생의 정답률의 약 두 배 혹은 세 배 더 높게 나타났고(이미경 외, 2004), 정답률 30% 초과 50% 미만의 공개문항 결과에서도 모두 남학생의 정답률이 여학생의 정답률보다 높게 나타났다(이미경 외, 2007). 또한 수학 학업성취도가 우수한 집단의 경우에는 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 유리하다는 결과가 도출되고 있다(이봉주, 2009; Reis & Park, 2001; Bielinski & Davison, 1998; Hedges & Freidman; 1993). 이러한 연구 결과로부터 우리나라 고등학생 집단, 모든 학교급의 우수 집단, 고난이도 문항에서 남학생의 수학 학업성취도가 여학생보다 일관되게 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 따라서 우리나라 남학생과 여학생에게 나타나는 수학 학업성취도의 차이의 원인을 다각적으로 고찰할 필요가 있다.

최근 고정화 등(2008)은 2003년부터 2006년까지의 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 결과에서 나타난 성별 특징을 수학과 세부 내용과 관련하여 분석하였다. 그러나 수학적 능력은 인지적 사고와 정의적 특성이 결합된 상황에서 형성되므로 수학 학업성취도의 성차는 인지적인 능력의 차이로만 규명될 수 없을 것이다. 수학 문제를 해결하기 위한 학생의 행동은 문제의 표상과 해결 방법을 찾는 인지적 과정에 의해서만 결정되는 것이 아니라 문제에서 지각된 감정, 태도, 신념 등과 같은 다양한 정의적 특성에 영향을 받게 되기 때문이다(전평국, 1991). Meyer와 Koehler(1990)도 자신의 능력에 대한 이해가 능력에 기인한 성공의 가능성을 인식하게 되고, 결과가 부정적으로 간주되면 능력이 제한되고 부인된다고 하였다.

수학 학업성취도의 성차를 설명하기 위해 외국의 많은 연구(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986)에서는 학생의 정의적 측면에서 성차를 고찰하였다. 이러한 연구의 결과에서는 일반적으로 수학 학업성취도 검사에서 남학생이 여학생보다 우수하고 수학에 대한 태도 검사에서도 남학생이 높은 점수를 받는 것으로 나타났다. 이들 연구에서는 수학 학업성취도가 높으면 수학에 대한 태도가 긍정적이고, 수학에 대한 태도가 긍정적이면 수학 학업성취도가 높다고 보고함과 동시에, 여학생이 수학 학업성취도

를 높이기 위해서 더 높은 자신감을 가지도록 제언하고 있다. 이러한 연구 결과는 우리나라 고등학생과 모든 학교급의 우수 집단에서 나타나는 수학 학업성취도의 성차의 원인을 수학에 대한 태도 측면에서 고찰할 필요가 있음을 시사한다.

한편 국가수준 학업성취도 평가는 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년을 대상으로 시행되고 다른 연구와 비교하여 표집의 크기가 확보되어 사례 수가 많으므로 수학 학업성취도와 관련하여 신뢰롭고 유용한 정보를 제공할 수 있다. 또한 국가수준 학업성취도 평가 연구에서는 수학에 대한 태도를 초·중·고등학생에게 모두 동일한 설문지를 사용하기 때문에 학교급 간의 수학에 대한 태도의 차이를 유의미하게 고찰할 수 있게 한다. 그리고 전문가 집단의 협의를 통하여 국가수준에서 합의한 기준 점수에 따라 학생의 성취수준을 구분하고 있기 때문에 학생의 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성차 분석도 의미 있는 결과를 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

이에 이 연구에서는 국가수준 학업성취도 평가 결과를 토대로 수학에 대한 태도 측면에서의 성차를 고찰함으로써 수학 학업성취도의 성차를 줄이기 위한 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위하여 2007년 국가수준 학업성취도 평가 연구³⁾의 수학과 평가 결과와 수학에 대한 태도 조사 결과를 중심으로, 학교급별 남·여학생의 수학 학업성취도 및 수학에 대한 태도의 차이와 수학 성취수준에 따른 남·여학생의 수학에 대한 태도 차이를 분석한다. 이러한 분석 결과와 시사점은 우리나라 수학 학업성취도에서 나타나는 성차를 줄이기 위한 프로그램 개발 연구의 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

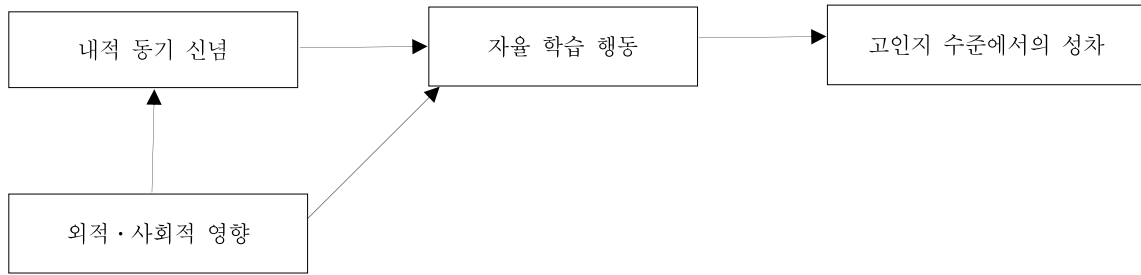
1. 수학 학업성취도의 성차 설명 모형

내적 신념 체계에서 정의적 변인과 수학 학업성취도에서 성차 사이의 관계를 설명하기 위해 제안된 모형은 Fennema와 Peterson(1985)의 자율 학습 행동 모형(Autonomous Learning Behavior Model)과 Eccles 등(1985)의 학문 선택 모형(the Model of Academic Choice)이다⁴⁾. 이 두 모형은 강조하는 내용과 구체성의 정도에서 차이가 있지만 대부분의 정의적 요소를 포함하고 있다(Meyer & Koehler, 1990).

먼저, 자율 학습 행동 모형에서는 복잡한 인지를 요구하는 수학 과제의 성취도에서 나타나는 성차의 원인을 설명하려고 시도하였다. 이를 도식화하면 [그림 1]과 같다.

3) 국가수준 학업성취도 평가 연구에서는 해마다 학생의 학업성취도를 파악하고, 이를 설명하기 위하여 설문조사를 실시하고 있지만, 학생의 설문 응답 부담을 고려하여 교과 관련 항목을 교과별로 격년마다 조사해 왔다. 가장 최근의 수학 교과에 관련한 심층적인 설문조사는 2007년에 이루어졌다. 그리하여 이 연구에서는 2007년 수학 학업성취도 평가 결과와 수학 태도에 대한 설문조사 결과를 중심으로 분석하였다.

4) Fennema와 Peterson(1985)의 자율 학습 행동 모형(Autonomous Learning Behavior Model)과 Eccles 등(1985)의 학문 선택 모형(the Model of Academic Choice)은 이후 수학 학업성취도의 성차와 관련된 연구(백수연, 1999; 권오남·박경미, 1995; Meyer & Koehler, 1990)에서 계속 인용되고 있다.



[그림 1] 자율 학습 행동 모형 (Fennema & Peterson, 1985)

자율 학습 행동은 고인지 수준의 과제를 독립적으로 해결하는 것, 끈기 있게 수행하는 것, 성공적으로 이루어내는 것 등을 포함한다. 자율 학습 행동은 자율적인 학습자의 특징으로, 자율적인 학생은 고수준의 수학 문제를 선택하여 독립적으로 해결하는 것을 좋아하고 어려운 문제가 해결될 때까지 지속적으로 노력한다. 어렵고 복잡한 수학 문제에서 성별 차이가 더 명백하게 나타나고 고수준의 과제가 수학 학습의 주요 목표인 문제해결과 관련되어 있기 때문에 고수준의 과제가 선택되었다(Meyer & Koehler, 1990). 이 모형은 고수준의 과제에서 나타나는 성차가 여학생과 남학생의 자율 학습 행동이 서로 다르기 때문인 것으로 가정하고 있다. 복잡한 고수준의 과제를 수행하기 위해서는 내적 동기 신념, 외적·사회적 영향, 고인지 능력의 발달을 서로 연결시켜주는 자율 학습 행동이 필요하기 때문이다.

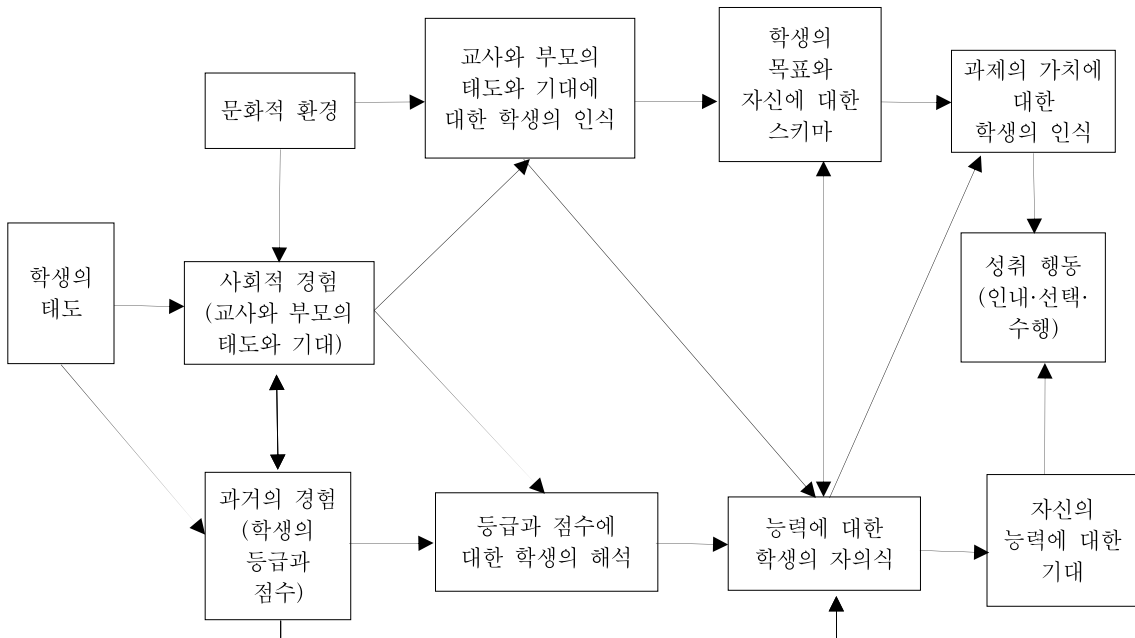
자율 학습 행동의 발달에 영향을 주는 내적 동기 신념은 자신감, 유용성에 대한 인식, 성공과 실패의 요인 분석 방식, 성역할의 적합성에 대한 인식으로 이루어진다. 자신감은 자율적인 학습자에게 반드시 필요하고 고수준의 과제에 도전하고 독립적으로 추진해 나가기 위한 필수 조건이다. 수학이 유용하다는 인식은 고수준의 과제를 선택하는 데 동기를 부여하고 그러한 과제에 가치를 두게 하는 역할을 한다. 성공은 능력과 노력의 내적 요인에 기인하고 실패는 불안정한 요인에 기인한다는 성공과 실패의 요인 분석 방식은 고수준의 과제를 선택하여 끈기 있게 수행해 나가는 데 도움이 된다. 마지막으로 자율적인 학습자는 수학 활동에 참여하는 것이 남성과 여성의 성역할에 적합하다고 인식함으로써 수학 공부를 할 수 있게 된다. 이러한 적합성의 부족은 수학에 대한 부정적인 가치를 가지게 만든다(Meyer & Koehler, 1990).

자율 학습 행동에 영향을 미치는 또 다른 요인인 외적·사회적 요인은 내적 동기 신념의 발달뿐만 아니라 자율 학습 행동에도 영향을 미친다. Fennema와 Peterson(1985)은 중요한 외적 요인이 많지만 학습자들이 교실에서 가장 많은 시간을 보내기 때문에 학교를 가장 중요한 요소로 강조하였다. 교실에서 이루어지는 두 가지 변인을 교사와 학생의 상호작용, 남학생과 여학생이 참여하는 학습 활동으로 설명하였다. 교실에서 나타나는 이러한 변인들은 학습자의 내적 동기 신념과 자율성의 발달에 영향을 준다.

다음으로, Eccles 등(1985)의 학문 선택 모형을 도식화하면 [그림 2]와 같다. 이 이론적 모형은 다양한 수학 과목 중 학습할 과목을 선택하는 데 있어서 나타나는 성차의 요인을 설명하고, 학생이 과목을 선택할 때 자신의 성향보다 과거의 경험에 더 많은 영향을 받는 것으로 가정하고 있다(Eccles et al, 1985). 이 모형은 학문 선택에 영향을 미치는 두 가지 요소로서 성공적인 과제 완수에 대한 기대와 과제에 대한 주관적인 가치를 제안하고, 이 모형에서 과제는 수학 문제와 같은 구체적인 단기 과제와 수학 선택 과목을 선택하는 장기적인 과

제를 모두 의미한다. 또한 이 모형에서는 과제에 대한 가치와 그 과제에 대한 성공을 위한 기대 정도를 결정하는 데 영향을 미치는 유의미한 요인을 과거의 성취도와 사회적 경험에 대한 학생 개인의 해석으로 설명하고 있다. 개인의 내적 요인은 자율 학습 모형에서와 마찬가지로 이 모형에서도 과거의 경험과 미래에 대한 기대의 중재 역할을 한다(Meyer & Koehler, 1990).

학문 선택 모형에서는 과거의 경험이 자신의 능력에 대한 자의식과 과제의 어려움에 대한 인식을 형성한다고 제안한다. 능력에 대한 자의식은 주어진 과제를 수행하기 위한 자기 자신의 능력에 대한 평가이고, 자율 학습 모형에서의 자신감과 유사하다(Meyer & Koehler, 1990). 학문 선택 모형에서 과제의 가치에 대한 인식은 자율 학습 모형에서 유용성에 대한 인식과 유사하고, 학문 선택 모형에서 문화적 환경 및 교사와 부모의 태도와 기대는 자율 학습 모형에서 외적·사회적 영향과 유사하며, 학문 선택 모형에서 등급과 점수에 대한 해석은 자율 학습 모형에서 성공과 실패의 요인 분석 방식과 유사하다(백수연, 1999). 자율 학습 모형에서 성역할의 적합성 또한 학생의 목표와 자신에 대한 스키마의 항목으로 학문 선택 모형에 포함되어 있다(Meyer & Koehler, 1990). 자신에 대한 스키마는 사회적으로 규정된 각자의 성에 대한 기대에 따라 행동하려는 욕구이다. 이러한 욕구는 과제의 가치를 인식하는 데 가장 직접적인 영향을 미친다. 어떤 과제가 성 역할과 일치하지 않은 것으로 간주되면 그 과제에 대한 가치와 흥미는 감소될 것이기 때문이다.



[그림 2] 학문 선택 모형 (Eccles, Adler, Futterman, Goff, Kaczala, Meece, & Midgley, 1985)

위의 두 모형은 모두 수학 학업성취도에서 나타나는 성차를 체계적이고 이론적으로 설명하고 있으며, 학습자가 지닌 내적 동기 또는 인식 등이 수학 학업성취도에서 성차를 유발시키는 요인임을 지적하고 있다. 이러한 학습자의 내적 동기는 수학에 대한 태도와 밀접한 관

련이 있다(백수연, 1999).

2. 수학에 대한 태도

수학에 대한 태도 연구는 비교적 오랜 동안 이루어져 왔고, 학생의 수학에 대한 태도는 두 가지 방법으로 개발되어진다(McLeod, 1992). 하나의 방법은 수학에 대한 반복적인 감정 반응의 자동화 결과이고, 또 하나의 원천은 이미 존재하는 태도를 새롭지만 관련된 과제에 부여하는 것이다. 예를 들어, 기하 영역의 증명에 대해 부정적인 태도를 형성한 학생은 대수 영역의 증명에도 같은 태도를 유지한다. 많은 연구에서 수학에 대한 태도를 수학과 자기 자신에 대한 신념을 포함하는 일반적인 용어로 사용하고 있다(McLeod, 1992). 수학에 대한 태도와 수학 학업성취도가 서로 종속적이지는 않지만 다소 복잡하고 예측할 수 없는 방법으로 상호작용한다. 예를 들어, TIMSS와 PISA와 같은 국제 학업 성취도 평가에서 우리나라 학생의 수학 학업성취도가 높음에도 불구하고 수학을 덜 좋아하는 것으로 나타나고 있다. 그러나 일반적으로 수학에 대한 태도와 수학 학업성취도는 서로 영향을 주고받는 것으로 알려져 있다(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, & Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986; Neale, 1969; Bernstein, 1964).

수학에 대한 태도는 여러 학자들에 의해 정의되고 있다. Aiken(1970)은 수학에 대한 태도를 수학적 대상이나 수학 학습과 관련된 상황에서 긍정적이거나 부정적으로 반응하려는 개인의 학습된 성향이라고 하였다. Sandman(1974)은 수학에 대한 태도로 수학 교사에 대한 인식, 수학에 대한 불안감, 수학에 대한 가치인식, 수학에 대한 자아 개념, 수학에 대한 흥미, 수학에 대한 흥미와 즐거움 등을 제시하였다. Fennema와 Sherman(1976)은 수학에 대한 태도를 구성하는 변인으로 수학에 대한 자신감, 수학의 유용성, 학습자에 대한 교사의 태도, 남성 영역으로서의 수학에 대한 인식, 학습자에 대한 부모의 태도, 수학 학습 성공에 대한 태도, 수학 학습에 대한 흥미와 즐거움 등을 제안하였다. Reyes(1980)는 수학에 대한 태도를 수학에 대한 감정과 학습자로서의 자기 자신에 대한 감정이라고 정의하고, 이러한 감정의 영역에 수학에 대한 자신감, 수학의 유용성, 수학에 대한 불안감, 성공과 실패의 요인 분석 방식 등을 포함시켰다. 신임철(1987)은 수학 학습에 대한 자신감, 수학의 유용성, 수학의 남성 영역, 교사와 부모, 평가 결과, 동기성 등과 같은 태도에 대한 학습자의 지각 정도로 수학에 대한 태도를 정의하였다. 김재철(2002)은 수학에 대한 필요성의 인식, 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 흥미로 구분하여 수학에 대한 태도를 개념화하였다.

이러한 수학에 대한 태도의 정의를 살펴보면, 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 변인을 사용하여 조작적 정의를 하고 있음을 알 수 있다. 그리하여 자율 학습 행동 모형에서 수학 학업성취도의 성차를 설명하는 요인으로 내적 동기의 신념에 포함되어 있는 요소를 중심으로, 이 연구에서는 수학에 대한 태도를 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 흥미, 수학에 대한 가치인식을 포함하는 것으로 정의하고, 수학 성취수준별로 수학에 대한 태도의 성차를 분석하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 자료

우리나라 초·중·고등학교 학생들의 성별에 따른 수학 학업성취도와 수학에 대한 태도의 차이를 분석하기 위하여, 이 연구는 2007년 국가수준 학업성취도 평가(이하 성취도 평가)의 수학 학업성취도 검사와 수학 태도 검사에 대한 학생들의 응답 자료를 사용하였다. 성취도 평가는 교육과정에서 규정하고 있는 교육목표에 비추어 초·중·고등학생의 도달도를 파악하기 위하여 매년 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년 전체 학생 중에서 일정 비율⁵⁾을 대상으로 실시되는 전국 규모의 평가이다. 시·도교육청, 도시화 정도, 학교 유형, 학교 규모 등을 고려하여 2단계 비례 층화군집표집설계(a two-stage proportionate stratified cluster sampling)에 의해 평가대상으로 선택된 학생 중에서 수학 학업성취도 검사를 치르고 수학에 대한 태도 조사에 응답한 학생을 본 연구의 분석 대상으로 하였다. 본 연구의 분석에 포함된 학교급별 학생 수는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 분석 대상 학생 수

성별 \ 학교급	초등학교 6학년	중학교 3학년	고등학교 1학년
남	11,476	10,364	12,868
여	10,398	9,239	11,160
전체	21,874	19,603	24,208

2. 평가 도구

성취도 평가의 수학 학업성취도 검사는 제7차 수학과 교육과정에서 분류한 6개 내용 영역, 즉 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수 영역에서 계산, 이해, 추론, 문제 해결, 의사소통을 측정하는 문항 36개로 구성된다. 학교급별 수학 학업성취도 검사는 선다형 30문항과 서답형 6문항으로 구성되어 있으며, 평가 영역별 선다형 및 서답형 문항의 수는 <표 III-2>와 같다

<표 III-2> 학교급별 수학 학업성취도 검사의 평가 영역별 문항 수

학교급	수와 연산	도형	측정	확률과 통계	문자와 식	규칙성과 함수	계
초등학교 6학년	5(1)	6(1)	6(1)	4(1)	5(1)	4(1)	30(6)
중학교 3학년	4(1)	7(1)	3(1)	5(1)	7(1)	4(1)	30(6)
고등학교 1학년	5(1)	8(1)	2(1)	2(1)	9(1)	4(1)	30(6)

* () 안의 숫자는 서답형 문항의 수를 나타냄.

5) 2007년에는 초등학교 6학년과 중학교 3학년은 전체 학생의 3%씩, 고등학교 1학년은 전체 학생의 5%를 표집하여 평가하였다. 성취도 평가는 2008년부터 전수 조사의 형태로 바뀌었다.

성취도 평가는 학생들이 교과별 교육과정에서 추구하는 목표를 어느 정도 달성했는지에 대한 정보를 산출하여 평가 결과를 보고하는 준거참조(criterion-referenced) 평가이다. 수학 학업성취도 검사의 결과는 원점수를 척도점수⁶⁾로 전환하여, 우수학력, 보통학력, 기초학력, 기초학력 미달의 네 등급으로 성취수준으로 구분한다.

성취도 평가에서는 학생 배경변인을 파악하기 위한 설문을 통해 학생의 수학에 대한 태도를 조사하였다. 수학에 대한 태도 척도는 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 측정하는 총 12문항으로 구성되었다. 3개 하위 영역별 문항의 내용을 제시하면 다음과 같다.

수학에 대한 자신감을 측정하는 문항은 ‘친구에게 수학 공식을 설명해 줄 수 있다.’, ‘지금보다 어려운 수학 문제도 풀 수 있다.’, ‘노력해도 나에게 수학은 여전히 어렵다(-)’, ‘다른 사람보다 수학이 어렵다고 생각한다(-)’의 4개 문항이며, 수학에 대한 흥미를 측정하는 문항은 ‘금방 답이 나오지 않는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.’, ‘수를 다루는 것을 좋아한다.’, ‘재미있는 교과이다.’, ‘수학 공부가 싫다(-)’의 4개 문항이다. 수학에 대한 가치인식은 ‘수학을 배우면 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다.’, ‘과학이나 다른 교과를 공부하는 데 도움이 된다.’, ‘수학을 배우면 장래 여러 직업에서 쓸모 있을 것이다.’, ‘일상생활에서 수학 지식이 꼭 필요한 것은 아니다(-)’의 4개 문항으로 이루어져 있다.

수학에 대한 태도의 척도는 각 문항에 대해 학생들이 인식하는 정도에 따라 ‘전혀 그렇지 않다’는 1, ‘그렇지 않다’는 2, ‘그렇다’는 3, ‘매우 그렇다’는 4로 점수화하되, 제시된 문항에서 (-)가 표시된 문항들은 부정 문항으로 역 배점하였다. 문항마다 1점에서 4점까지 점수를 부여하여 수학에 대한 태도 척도의 하위 요소별로 문항 점수의 평균을 계산하여 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 각각 점수화하였다. 이들 점수가 높을수록 수학에 대한 태도가 긍정적이라 할 수 있다.

3. 분석 방법

이 연구의 주요 목적은 초·중·고등학생의 수학 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성차를 분석하는 것이고, 이를 위하여 학교급별로 다음과 같은 분석을 수행하였다.

첫째, 수학 학업성취도의 성차를 알아보기 위하여, 남·여학생의 수학 학업성취도 척도점수의 평균을 각각 산출하고, t 검정을 통해 성별 평균 차이를 분석하였다.

둘째, 수학에 대한 태도의 성차를 알아보기 위하여, 남·여학생의 수학에 대한 태도(자신감, 흥미, 가치인식) 점수의 평균을 하위 영역별로 각각 산출하고, t 검정을 통해 성별 평균 차이를 분석하였다.

셋째, 수학 성취수준에 따라 수학에 대한 태도(자신감, 흥미, 가치인식)의 성차를 알아보기 위하여, 네 등급의 수학 성취수준에서 남·여학생의 수학에 대한 태도 점수의 평균을 각각 산출하고, 분산분석을 통해 성취수준별 성별 평균 차이를 분석하였다.

6) 연도별 변화 추이를 분석할 때, 원점수(raw score)에 의한 성취도는 검사의 난이도에 따라 다르게 추정될 수 있으며, 이를 검사 동등화(test equating)에 의하여 조정하더라도 점수 해석에 혼란이 야기될 수 있기 때문에 성취도 평가에서는 원점수를 변환한 척도점수(scale score)를 사용하고 있다. 2003년에 설정한 초등학교 척도점수는 평균 160점, 표준편차 8.5점, 중학교 척도점수는 평균 260점, 표준편차 8.5점, 고등학교 척도점수는 평균 360점, 표준편차 8.5점이다.

IV. 연구 결과

2007년 성취도 평가 결과를 활용하여 초·중·고등학생의 수학 학업성취도와 수학에 대한 태도의 성차를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 수학 학업성취도의 성차 분석

학교급별로 수학에 대한 태도의 성차를 분석하기 전에 수학 학업성취도에서 나타나는 성차를 먼저 분석하였다. 이는 수학 학업성취도의 성차에 따라 수학에 대한 태도의 차이가 어떻게 나타나는가를 살펴보기 위한 것이다. 학교급별 수학 학업성취도의 성차를 분석한 결과는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 학교급별 수학 학업성취도의 성별 평균 차이

학교급	성별	평균	표준편차	평균 차(남-여)
초등학교 6학년	남	161.90	7.66	-.34**
	여	162.24	7.24	
중학교 3학년	남	262.14	9.33	.24
	여	261.90	8.72	
고등학교 1학년	남	361.22	9.24	.28*
	여	360.94	8.59	

* $p < .05$

** $p < .01$

초등학교의 경우 남학생과 여학생의 수학 학업성취도 평균은 각각 161.90점, 162.24점으로 여학생의 평균이 더 높게 나타났고, 이 차이는 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하였다. 중학교의 경우 남학생과 여학생의 수학 학업성취도 평균은 각각 262.14점, 261.90점으로 남학생의 평균이 더 높게 나타났고, 이 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 고등학교의 경우 남학생과 여학생의 수학 학업성취도 평균은 각각 361.22점, 360.94점으로 남학생의 평균이 더 높게 나타났고, 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의하였다. 이러한 결과는 초등학교의 경우 여학생의 성취도가 높고, 중학교의 경우 거의 차이가 없으며, 고등학교의 경우 남학생의 성취도가 높다는 이전 국가수준 학업성취도 평가 연구 결과(고정화 외, 2008; 고정화 외, 2007; 김선희 외, 2006; 김선희 외, 2005; 조영미 외, 2004)와 일치한다.

2. 수학에 대한 태도의 성차 분석

학교급별로 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과는 <표 IV-2> ~ <표 IV-4>와 같다.

먼저, <표 IV-2>는 초등학교 6학년 학생을 대상으로 한 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과이다. 남학생과 여학생의 수학 자신감 평균은 각각 2.771점, 2.650점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 수학 흥미 평균은 각각 2.695점, 2.439점으로 남학생의 평균이 더 높았으며, 수학 가치인식 평균은 각각 2.971점, 2.941점으로

남학생의 평균이 약간 더 높았다. 수학에 대한 태도 평균은 남학생 2.812점, 여학생 2.677점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 이러한 성별 평균 차이는 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하였다. 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이는 가치인식에 비하여 흥미와 자신감에서 더 크게 나타났다.

<표 IV-2> 초등학교 6학년의 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이

수학에 대한 태도	성별	평균	표준편차	평균 차(남-여)
자신감	남	2.771	.646	.121**
	여	2.650	.623	
흥미	남	2.695	.732	.256**
	여	2.439	.710	
가치인식	남	2.971	.606	.030**
	여	2.941	.571	
전체	남	2.812	.557	.135**
	여	2.677	.533	

** $p < .01$

초등학생의 경우 수학 학업성취도에서는 여학생의 평균이 남학생보다 더 높은 것으로 나타났다지만 수학에 대한 태도에서는 남학생의 평균이 여학생보다 더 높은 것으로 나타났다. 수학에 대한 태도에서 남학생의 점수가 여학생보다 더 높게 나타난다는 결과는 선행 연구(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, & Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986)의 결과와 일치하지만, 이러한 연구들에서는 성취도와 수학에 대한 태도에서 모두 남학생이 여학생보다 더 높은 점수를 받는 것으로 나타나 본 연구 결과와 다소 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 우리나라 여학생이 남학생보다 수학에 대한 태도에서 다소 더 부정적이고 소극적임을 알 수 있다. 이러한 결과는 여학생이 자신의 수학 점수를 좀 더 긍정적으로 해석함으로써 자신의 수학 능력에 대한 자신감을 좀 더 강화할 필요가 있음을 시사한다. 또한 여학생이 수학에 대한 흥미를 가질 수 있도록 하는 교수·학습 방안을 마련할 필요가 있음도 시사한다.

다음으로, 중학교 3학년 학생을 대상으로 한 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과는 <표 IV-3>과 같다. 남학생과 여학생의 수학 자신감 평균은 각각 2.554점, 2.348점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 수학 흥미 평균은 각각 2.524점, 2.297점으로 남학생의 평균이 더 높았으며, 수학 가치인식 평균은 각각 2.738점, 2.636점으로 남학생의 평균이 더 높았다. 수학에 대한 태도 평균은 남학생 2.605점, 여학생 2.427점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 이러한 성별 평균 차이는 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하였다. 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이는 초등학교와 마찬가지로 가치인식에 비하여 흥미, 자신감에서 더 크게 나타났다.

<표 IV-3> 중학교 3학년의 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이

수학에 대한 태도	성별	평균	표준편차	평균 차(남-여)
자신감	남	2.554	.711	.206**
	여	2.348	.668	
흥미	남	2.524	.789	.227**
	여	2.297	.750	
가치인식	남	2.738	.645	.102**
	여	2.636	.601	
전체	남	2.605	.612	.178**
	여	2.427	.572	

** $p < .01$

중학생의 경우 수학 학업성취도에서는 성차가 거의 없는 것으로 나타났지만 수학에 대한 태도에서는 남학생의 평균이 여학생보다 더 높은 것으로 나타났다. 수학에 대한 태도에서 남학생의 점수가 여학생보다 더 높게 나타난다는 결과는 선행 연구(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, & Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986)의 결과와 일치한다. 수학 학업성취도에서 성차가 거의 없지만 수학에 대한 태도에서 남학생의 점수가 여학생보다 높은 것으로부터 우리나라 여학생이 남학생보다 수학에 대한 태도에서 초등학생과 일관되게 다소 더 부정적이고 소극적임을 알 수 있다. 이러한 결과는 초등학교 때부터 형성된 수학에 대한 소극적인 태도가 여전히 여학생에게 나타나고 있음을 시사한다.

마지막으로, 고등학교 1학년 학생을 대상으로 한 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과는 <표 IV-4>와 같다. 남학생과 여학생의 수학 자신감 평균은 각각 2.344점, 2.190점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 수학 흥미 평균은 각각 2.418점, 2.239점으로 남학생의 평균이 더 높았으며, 수학 가치인식 평균은 각각 2.646점, 2.533점으로 남학생의 평균이 더 높았다. 수학에 대한 태도 평균은 남학생 2.469점, 여학생 2.321점으로 남학생의 평균이 더 높았고, 이러한 성별 평균 차이는 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하였다. 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이는 초·중학교와 마찬가지로 가치인식에 비하여 흥미, 자신감에서 다소 더 크게 나타났다. 이는 여학생이 수학에 대한 흥미와 자신감을 남학생과 비교하여 상대적으로 더 높일 필요가 있음을 시사하고, 이를 위한 교수·학습 방안 마련에 대한 노력이 필요하다.

<표 IV-4> 고등학교 1학년의 수학에 대한 태도의 성별 평균 차이

수학에 대한 태도	성별	평균	표준편차	평균 차(남-여)
자신감	남	2.344	.677	.154**
	여	2.190	.633	
흥미	남	2.418	.775	.179**
	여	2.239	.756	
가치인식	남	2.646	.655	.112**
	여	2.533	.623	
전체	남	2.469	.594	.148**
	여	2.321	.571	

** $p < .01$

고등학생의 경우 수학 학업성취도와 수학에 대한 태도에서 모두 남학생의 점수가 높은 것으로 나타났고, 이는 선행 연구(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, & Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986)의 결과와 일치한다. 이 연구에서도 여학생이 수학 학업성취도를 높이기 위해서 수학에 대한 태도를 좀 더 긍정적으로 가질 필요가 있음을 재확인하였다.

모든 학교급에서 수학에 대한 태도는 여학생의 평균에 비하여 남학생의 평균이 더 높은 것으로 나타났다. 한편 학교급이 올라갈수록 수학에 대한 태도 점수의 평균은 남학생과 여학생 집단에서 모두 낮아지는 경향을 보였는데, 이는 학교급이 올라갈수록 수학 내용과 과제의 수준이 더 높아진 영향으로 해석된다.

3. 수학 성취수준에 따른 수학 태도의 성차 분석

학교급별 수학 성취수준에 따른 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과는 <표 IV-5> ~ <표 IV-7>과 같다. 분산분석 결과는 [부록]에 제시하였다.

먼저, 초등학교 6학년을 대상으로 하여 수학 성취수준에 따른 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과 중 집단별 점수는 <표 IV-5>와 같다. 초등학생의 경우 성취수준이 높을수록 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식이 더 높은 경향을 보였고, 기초학력 집단의 수학에 대한 가치인식을 제외하면 성취수준에 관계없이 남학생이 여학생에 비하여 수학에 대한 태도 평균이 더 높았다. 수학에 대한 흥미, 자신감은 성취수준이 높을수록 성별 평균 차이가 더 크게 나타난 반면, 수학에 대한 가치인식은 기초학력 이상 집단의 경우 성취수준이 높을수록 성별 평균 차이가 더 크게 나타나는 추세이나 기초학력 미달 집단의 성차가 가장 크게 나타났다. 전반적으로 남학생과 여학생의 수학에 대한 태도는 우수학력 집단에서 가장 큰 차이를 보였다.

<표 IV-5> 초등학교 6학년의 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성별 점수

수학에 대한 태도	성별	성취수준							
		우수학력		보통학력		기초학력		기초학력 미달	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
자신감	남	3.232	.543	2.751	.581	2.299	.545	2.223	.582
	여	3.083	.539	2.615	.558	2.183	.551	2.179	.577
	차이	.149		.137		.116		.044	
흥미	남	3.115	.685	2.673	.688	2.286	.628	2.086	.649
	여	2.791	.715	2.401	.672	2.090	.610	2.060	.670
	차이	.324		.272		.196		.026	
가치인식	남	3.245	.563	2.967	.574	2.683	.589	2.474	.593
	여	3.168	.532	2.923	.550	2.715	.567	2.316	.650
	차이	.077		.044		-.032		.158	
전체	남	3.197	.496	2.797	.502	2.422	.452	2.261	.470
	여	3.014	.497	2.646	.488	2.330	.449	2.185	.470
	차이	.183		.151		.093		.077	

다음으로, 중학교 3학년을 대상으로 하여 수학 성취수준에 따른 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과 중 집단별 점수는 <표 IV-6>과 같다. 중학생의 경우 초등학생과 마찬가지로 성취수준이 높을수록 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식이 더 높은 경향을 보였고, 성취수준에 관계없이 남학생이 여학생에 비하여 수학에 대한 태도 평균이 더 높았다. 수학에 대한 흥미와 가치인식은 성취수준이 높을수록 성별 평균 차이가 더 크게 나타난 반면, 수학에 대한 자신감의 성별 평균 차이는 우수학력, 보통학력, 기초학력 미달, 기초학력 집단의 순이었다. 전반적으로 중학교의 경우에도 초등학교와 마찬가지로 남학생과 여학생의 수학에 대한 태도는 우수학력 집단에서 가장 큰 차이를 보였다.

<표 IV-6> 중학교 3학년의 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성별 점수

수학에 대한 태도	성별	성취수준							
		우수학력		보통학력		기초학력		기초학력 미달	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
자신감	남	3.117	.574	2.693	.606	2.230	.619	1.994	.609
	여	2.883	.562	2.484	.568	2.052	.588	1.792	.561
	차이	.234		.209		.178		.202	
흥미	남	3.070	.673	2.671	.706	2.219	.707	1.892	.642
	여	2.812	.686	2.443	.679	2.004	.666	1.739	.597
	차이	.258		.228		.215		.154	
가치인식	남	3.048	.585	2.801	.598	2.578	.631	2.402	.658
	여	2.892	.564	2.704	.562	2.496	.585	2.341	.651
	차이	.156		.097		.082		.060	
전체	남	3.078	.514	2.722	.530	2.342	.531	2.096	.490
	여	2.862	.504	2.544	.499	2.184	.499	1.957	.472
	차이	.216		.178		.158		.139	

마지막으로, 고등학교 1학년을 대상으로 하여 수학 성취수준에 따른 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 포함하는 태도의 성차를 분석한 결과 중 집단별 점수는 <표 IV-7>과 같다. 고등학생의 경우 초·중학생과 마찬가지로 성취수준이 높을수록 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식이 더 높은 경향을 보였고, 성취수준에 관계없이 남학생이 여학생에 비하여 수학에 대한 태도 평균이 더 높았다. 수학에 대한 흥미는 성취수준이 높을수록 성별 평균 차이가 더 크게 나타난 반면, 수학에 대한 자신감의 성별 평균 차이는 우수학력, 기초학력 미달, 보통학력, 기초학력 집단의 순이었고, 수학에 대한 가치인식의 성별 평균 차이는 우수학력, 기초학력, 보통학력, 기초학력 미달 집단의 순이었다. 전반적으로 고등학교의 경우에도 초·중학교와 마찬가지로 남학생과 여학생의 수학에 남학생과 여학생의 수학에 대한 태도가 우수학력 집단에서 가장 큰 차이를 보였다.

<표 IV-7> 고등학교 1학년의 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성별 점수

수학에 대한 태도	성별	성취수준							
		우수학력		보통학력		기초학력		기초학력 미달	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
자신감	남	2.902	.600	2.418	.581	2.067	.606	1.946	.607
	여	2.711	.538	2.288	.556	1.936	.584	1.800	.565
	차이	.192		.131		.131		.146	
흥미	남	2.994	.645	2.539	.697	2.117	.708	1.874	.672
	여	2.810	.646	2.377	.698	1.942	.685	1.749	.613
	차이	.184		.162		.175		.125	
가치인식	남	2.946	.593	2.695	.603	2.504	.660	2.355	.691
	여	2.843	.562	2.588	.584	2.392	.625	2.269	.632
	차이	.103		.106		.112		.087	
전체	남	2.947	.503	2.551	.513	2.229	.538	2.059	.527
	여	2.788	.479	2.418	.509	2.090	.520	1.939	.487
	차이	.159		.133		.139		.119	

모든 학교급에서 성취수준이 높을수록 수학에 대한 태도 평균이 더 높은 것으로 나타났으며, 성별 차이가 가장 큰 집단은 우수학력 집단이었다. 이는 성취도가 높은 학생일수록 수학에 대한 태도가 긍정적이라는 기존의 연구 결과(Wang, 2006; Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000; Frost, Hyde, & Fennema, 1994; Pajares & Miller, 1994; Ethington, 1992; Mcleod, 1992; Stipek & Gralinski, 1991; Meyer & Koehler, 1990; Kloosterman, 1988; Campbell & Hackett, 1986; Neale, 1969; Bernstein, 1964)를 뒷받침하고, 동시에 우수학력 집단의 여학생이 수학에 대한 태도를 좀 더 긍정적으로 가질 필요가 있음을 시사한다.

V. 결론 및 시사점

이 연구에서는 수학에 대한 태도 측면에서의 성차를 고찰함으로써 수학 학업성취도에서 나타나는 성차를 줄이기 위한 시사점을 도출하고자 하였다. 이를 위하여 2007년 국가수준

학업성취도 평가 연구의 수학과 평가 결과와 수학에 대한 태도 조사 결과를 중심으로 초·중·고등학생의 수학에 대한 태도의 성차, 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성차를 분석하였다. 분석 결과로부터 도출된 수학 학업성취도의 성차를 줄이기 위한 시사점은 다음과 같다.

먼저, 수학에 대한 태도는 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년에서 일관되게 남학생의 평균이 여학생보다 더 높았고, 이러한 성별 평균 차이는 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하였다. 여학생의 수학 학업성취도가 남학생보다 통계적으로 유의하게 높게 나타난 초등학교의 경우에도 여학생의 수학에 대한 태도 점수가 남학생보다 낮은 현상은 여학생이 자신의 능력에 대해 남학생보다 상대적으로 더 소극적으로 인식하기 때문일 것이다. 이러한 결과를 Fennema와 Peterson의 자율 학습 행동 모형과 Eccles 등의 학문 선택 모형을 적용하여 해석하면 외적·사회적·문화적 영향으로 보인다. 초등학교에서부터 나타나는 수학에 대한 여학생의 소극적인 태도는 내용과 과제의 수준이 더 높아지는 중·고등학교에서도 여학생의 자율 학습 행동에 계속적으로 영향을 미침으로써 수학 학업성취도에서 성차가 없어지거나 남학생의 수학 학업성취도가 높아지는 현상이 나타나고 있다고 추측해 볼 수 있다. 이로부터 여학생은 초등학교부터 또는 그 이전부터 수학뿐만 아니라 다른 측면에서도 자신의 수학 점수를 좀 더 긍정적으로 해석함으로써 자신의 수학 능력에 대해 자신감을 강화시킬 수 있는 분위기를 조성하고 지속적으로 지도해 나갈 필요가 있음을 시사한다.

다음으로, 수학에 대한 태도의 하위 요소에 대한 성별 평균 차이는 초·중·고등학교에서 모두 가치인식에 비하여 흥미와 자신감에서 다소 더 크게 나타났다. 이로부터 수학 교과 성적은 상급학교 입시 등 사회·문화적 환경과 밀접하게 관련되어 있기 때문에 남학생과 여학생 모두 수학의 가치를 수학에 대한 자신감과 흥미에 비하여 상대적으로 더 잘 인식하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 세 학교급에서 모두 여학생의 경우 자율적인 학습자에게 필수적이고 수준이 높은 과제에 도전하고 독립적으로 해결해 나가는 데 필요한 수학에 대한 자신감을 남학생과 비교하여 상대적으로 더 높일 필요가 있음을 알 수 있다. 이와 더불어 여학생이 수학을 학습하는 데 있어 흥미를 가질 수 있도록 하는 분위기의 조성과 교수·학습 방안의 마련도 고려해 보아야 할 것이다. 한편, 초·중학교에서는 남학생과 여학생 모두 수학에 대한 자신감 점수가 흥미 점수보다 높게 나타났지만, 고등학교에서는 반대로 수학에 대한 자신감 점수가 흥미 점수보다 낮게 나타났다. 이는 고등학교에서 요구하는 내용과 과제의 수준이 초·중학교와 비교하여 상대적으로 더 어려워지고 복잡해짐으로써 남학생과 여학생 모두 자신의 수학 점수에 대한 해석이 다소 부정적으로 변함으로써 자신의 능력에 대한 자의식이 낮아졌다고 해석된다. 이는 학교급이 올라갈수록 여학생뿐만 아니라 남학생의 경우에도 수학에 대한 자신감을 강화할 수 있는 환경을 조성하기 위한 노력이 필요함을 시사한다.

마지막으로, 초등학교 6학년, 중학교 3학년, 고등학교 1학년에서 모두 수학 성취수준이 높을수록 수학에 대한 태도 평균이 더 높은 것으로 나타났으며, 수학에 대한 태도 점수의 성차가 가장 큰 집단은 우수학력 집단이었다. 세 학교급에서 모두 우수학력 수준의 수학에 대한 태도 점수가 높다는 결과는 성취도가 높은 학생일수록 수학에 대한 태도가 긍정적이라는 기존의 연구 결과뿐만 아니라 자신의 수학 점수에 대한 해석을 긍정적으로 함으로써 능력에 대한 학생의 자의식에 따라 그 기대 정도가 높게 나타난다는 학문 선택 모형의 이론을 뒷받침한다. 한편, 우수학력 집단에서 수학에 대한 태도 점수의 성차가 가장 크다는 결과는 특히 우수학력 집단의 여학생이 자신의 수학 능력을 적극적으로 해석함으로써 수학에 대한 태도

를 긍정적으로 강화할 수 있도록 분위기를 조성하고 지도할 필요가 있음을 시사한다. 이렇게 하면 우리나라 우수학력 집단의 여학생이 어려운 문제를 해결할 때 쉽게 포기하지 않고 끈기 있게 수행함으로써 PISA 성취도 결과에서 나타나는 전체 정답률이 특별히 낮은 문제에서도 여학생의 정답률이 남학생과 비교하여 차이가 없기를 기대할 수 있을 것이다.

이 연구에서 실시한 초·중·고등학생의 성취수준에 따른 수학에 대한 태도의 성차 분석은 수학 학업성취도에서 나타나는 성차를 선행 연구를 토대로 수학에 대한 태도 측면에서 고찰했다는 데에 그 의의가 있다고 할 수 있다. 그러나 초등학교에서 나타나는 여학생의 수학 학업성취도가 남학생보다 통계적으로 유의하게 높음에도 불구하고 여학생의 수학에 대한 태도 점수가 상대적으로 낮게 나타나는 현상과 우수학력 집단에서 수학에 대한 태도 점수의 성차가 가장 크게 나타나는 현상을 명백하게 설명하는 데에는 한계가 있다. 이에 대한 질적이고 심층적인 분석을 지속적으로 실시하고 그 결과를 토대로 여학생의 수학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있는 실제적인 방안을 모색하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 고정화·도종훈·이학렬·조지민·김명화·최인봉·송미영·김수진(2007). 2006년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-3-4.
- 고정화·서보역·이학렬·양길석·송미영·최인봉·김희경·유진은(2008). 2007년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-5-3.
- 권오남·박경미(1995). 수학 성취도에 있어서의 성별 차이에 대한 고찰. 한국여성학, 11, 202-232.
- 김경희·김수진·김미영·김선희·강민경·박효희·정송(2009). PISA와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-7-2.
- 김경희·시기자·김미영·옥현진·임해미·김선희·정송·정지영·박희재(2010). OECD 학업성취도 국제비교 연구(PISA 2009) 결과 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2010-4-2.
- 김선희·고정화·조영미·구자형·이양락·조지민·송미영·시기자·김수진(2005). 2004년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2005-1-4.
- 김선희·권점례·고정화·김경리·조지민·박정·김수진(2006). 2005년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2006-1-3.
- 김재철(2002). 학생 배경변인과 수학에 대한 태도 변화와의 관계 분석. 서울대학교 박사학위 논문.
- 박정·곽영순·김경희·정은영·이미경·최석진·최운식·김선희·이종희·허명(2004). 남·여학생의 성취도 차이 해소 방안 -TIMSS와 PISA 2003 결과를 반영하여-. 한국교육과정평가원·이화여자대학교 연구보고 RRE 2004-10.
- 백수연(1999). 성취수준에 따른 남녀학생의 수학에 대한 태도 연구. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 신임철(1987). 수학태도, 성격, 수학성취도와 수학불안과의 관계. 부산대학교 석사학위 논문.
- 이미경·곽영순·민경석·채선희·최성연·나귀수·박경미(2004). OECD/PISA 2003 평가틀 및 예시문항 -수학, 과학, 문제해결력 소양 영역-. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2004-25-1.

- 이미경·손원숙·노연경(2007). OECD/PISA 평가를 및 공개 문항 분석-PISA 2000, PISA 2003, PISA 2006 공개 문항-. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2007-25.
- 이봉주(2009). 수학 학업성취도의 변산도에서 성차 추이 분석 -국가수준 학업성취도 평가 결과를 중심으로-. 대한수학교육학회지 수학교육학 연구, 19(2), 273-288.
- 이봉주·권점례·최익준·정은영·최인봉·김희경·김소영·유진은(2009). 2008년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-9-3.
- 이연옥(1989). 수학 성취에서 남녀차이에 영향을 주는 요인에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문.
- 정경아·정혜숙·권오남(2004). 중등학생의 수학에서의 성별 격차 및 해소 방안 연구. 한국여성개발원 2004 연구보고서 220-8.
- 전평국(1991). 정의적 특성이 수학적 문제해결에 미치는 영향. 한국수학교육학회 연구발표회 논문.
- 조영미·이대현·이봉주·구자형·정구향·김경희·김재철·반재천·민경석(2004). 2003년 국가수준 학업성취도 평가 연구 -수학-. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-1-4.
- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40, 551-596.
- Bernstein, A. L. (1964). Motivations in mathematics. *School Science and Mathematics*, 64, 749-754.
- Bielinski, J., & Davison, M. L. (1998). Gender differences by item difficulty interactions in multiple-choice mathematics items. *American Educational Research Journal*, 35, 455-476.
- Campbell, N. K., & Hackett, G. (1986). The effects of mathematics task performance on math self-efficacy and task interest. *Journal of Vocational Behavior*, 28, 149-162.
- Ding, C. S., Song, K., & Richardson, L. I. (2007). Do mathematical gender differences continue? A longitudinal study of gender difference and excellence in mathematics performance in the U.S.. Educational Studies. *Journal of the American Educational Studies Association*, 40(3), 279-295.
- Eccles, J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1985). Self-perceptions, task perceptions, socializing influences, and the decision to enroll in mathematics. In S. F. Chipman, L. R. Brush, & D. M. Wilson(Eds.), *Women and mathematics: Balancing the equation* (pp. 95-121). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ethington, C. (1992). Gender differences in a psychological model of mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 166-181.
- Fennema, E., & Peterson, P. (1985). Autonomous learning behavior: A possible explanation of gender-related differences in mathematics. In L. C. Wilkinson, & G. B. Marret (Eds.), *Gender Influences in Classroom Interactions* (pp. 17-35). New York: Academic Press.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(1), 31(Ms. No1225)
- Frost, L. A., Hyde, J. S., & Fennema, E. (1994). Gender, mathematics performance, and

- mathematics-related attitudes and affect: A meta-analytic synthesis. *International Journal of Educational Research*, 21, 373-385.
- Hedges, L. V., & Friedman, L. (1993). Gender differences in variability in intellectual abilities: A reanalysis of Feingold's results. *Review of Educational Research*, 63(1), 94-105.
- Kloosterman, P. (1988). Self-confidence and motivation in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 345-351.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-595). New York: Macmillan.
- Meyer, M. R., & Koehler, M. S. (1990). Internal influences on gender differences in mathematics. In E. Fennema, & G. C. Leder (Eds.), *Mathematics and gender* (pp. 60-95). New York: Teachers College Press.
- Neale, D. C. (1969). The role of attitudes in learning mathematics, *Arithmetic Teacher*, 16, 631-640.
- Pajares, F., & Miller, D. (1994). Role of self-Efficacy and self-concept beliefs in mathematics problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Reis, S. M. & Park, S. (2001). Gender differences in high-achieving students in math and science. *Journal for the Education of the Gifted*, 24, 52-73.
- Reyes, L. H. (1980). Attitudes and mathematics. In M. M. Linn (Ed.), *Selected issues in mathematics education* (pp. 551-596). Berkeley: McCutchan.
- Sandman, R. (1974). The mathematics attitudes inventory: Instrument and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 148-149.
- Stipek D. J., & Gralinski, J. H. (1991). Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to success and failure in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 361-371.
- Vermeer, H. J., Boekaerts, M., & Seegers, G. (2000). Motivational and gender differences: Sixth-grade students' mathematical problem-solving behavior. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 308-315.
- Wang, J. (2006). An empirical study of gender difference in the relationship between self-concept and mathematics achievement in a cross-cultural context. *Educational Psychology*, 26(5), 689-706.

Gender Differences in mathematics-related attitudes in National Assessment of Educational Achievement

Lee, BongJu⁷⁾·Song, Mi-Young⁸⁾

Abstract

The purpose of this research is to draw some implications for reducing gender differences in educational achievement of mathematics by inquiring those in mathematics-related attitudes. For this purpose, this article analyzed the gender difference in mathematics-related attitudes of the elementary, middle, and high school students. Also, mathematics-related attitudes according to achievement levels was analyzed. The findings of this study are as follows. Firstly, in the scores on mathematics-related attitudes, male students were significantly higher than those of female students. Secondly, in the evaluation of the subordinate factors of mathematics-related attitudes, gender differences were shown a little bit larger in the areas of interest and self confidence than in the area of perception of mathematics value regardless of grades. Thirdly, in all schools, the higher achievement level is, the higher the score of mathematics-related attitudes is. Lastly, gender differences on mathematics-related attitudes in advanced level group is bigger than those in other level groups.

Key Words: educational achievement of mathematics, mathematics-related attitude, gender difference, achievement levels

7) Korea Institute for Curriculum and Evaluation (yibongju@kice.re.kr)

8) Korea Institute for Curriculum and Evaluation (mysong@kice.re.kr)

부 록

학교급별 수학 성취수준에 따른 성별 수학에 대한 태도에 대한 분산분석 결과

		초등학교 6학년			중학교 3학년			고등학교 1학년		
		SV	MS	F	MS	F	MS	F		
자신감	수학성취수준	651.41	2082.89	**	829.09	2378.05	**	725.67	2144.11	**
	성별 within 우수	28.76	91.95	**	54.78	157.12	**	38.37	113.37	**
	성별 within 보통	58.27	186.32	**	71.37	204.72	**	38.21	112.91	**
	성별 within 기초	12.96	41.44	**	60.07	172.29	**	38.67	114.26	**
	성별 within 미달	0.11	0.36		14.04	40.26	**	8.73	25.81	**
흥미	수학성취수준	464.61	1021.66	**	811.45	1738.4	**	924.4	1969.85	**
	성별 within 우수	136	299.06	**	67.03	143.6	**	35.3	75.22	**
	성별 within 보통	231.95	510.05	**	85.07	182.25	**	58.88	125.47	**
	성별 within 기초	37.11	81.6	**	87.66	187.79	**	69.79	148.72	**
	성별 within 미달	0.04	0.09		8.1	17.35	**	6.43	13.71	**
가치 인식	수학성취수준	217.96	688.15	**	219.01	615.55	**	240.37	633.32	**
	성별 within 우수	7.59	23.96	**	24.35	68.45	**	11.13	29.32	**
	성별 within 보통	6.17	19.47	**	15.26	42.9	**	25.32	66.72	**
	성별 within 기초	0.97	3.06	**	12.76	35.86	**	28.26	74.46	**
	성별 within 미달	1.46	4.62		1.25	3.53		3.09	8.14	*
태도	수학성취수준	423.13	1779.23	**	576.82	2198.2	**	588.06	2217.62	**
	성별 within 우수	43.45	182.71	**	46.8	178.36	**	26.52	100.02	**
	성별 within 보통	71.39	300.19	**	51.74	197.16	**	39.6	149.34	**
	성별 within 기초	8.32	34.99	**	47.52	181.08	**	43.9	165.56	**
	성별 within 미달	0.35	1.46		6.62	25.22	**	5.88	22.16	**

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