

수학영재의 수학교과에 대한 정의적 특성에 관한 연구

강순자 · 김용구 · 정인철¹⁾ · 임근광²⁾

영재들의 학습 효과를 위해서는 학생들이 지적으로 준비가 갖추어졌다할지라도, 학생들의 지적 능력을 활성화하고 적극적인 학습 행동으로 동력화해야 한다. 이를 위해서는 수학교과에 대한 정의적 특성을 강조하지 않을 수 없다. 본 연구에서는 수학영재학생들의 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관과 같은 수학교과에 대한 정의적 특성들을 분석하였다.

주요용어 : 수학영재, 영재교육, 정의적 특성, 수학적 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기는 지식 기반 사회로서 창조적 지식을 생산할 수 있는 능력을 갖춘 인적자원이 절실히 요구되는 때이다. 우리는 이런 시대적 요구에 적극적으로 대처하기 위해 국가 경쟁력의 초석이 될 창조적 지식 생산 능력자를 양성해야 한다. 그러나 경쟁력있는 창조적 지식과 정보의 창출이 누구에게나 용이한 것은 아니다. 따라서 탁월한 정보 생산력을 발휘할 수 있는 영재의 발굴 및 영재교육이 더욱 중요해지고 있다.

영재란 재능이 뛰어난 사람으로서 타고난 잠재력을 계발하기 위하여 특별한 교육을 필요로 하는 사람을 말한다. 특히 재능이 드러나지 않지만 특별한 교육을 받으면 그 능력을 발휘할 수 있는 가능성이 큰 사람도 영재로 본다(교육인적자원부, 2005). 즉 수학적으로 가능성이 있는 학생들은 미래의 문제 해결자가 되고 지도자가 될 잠재력을 가진 학생들이다.

한편 우리나라의 제6차와 7차 수학과 교육과정에서는 공통적으로 수학교육의 목표 중의 하나로 “수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하는 태도를 기른다”라고 명시하고 있다. 이는 올바른 수학교육을 위해서는 학생들이 인지적으로 학습하는 내용을 흥미와 태도에 연결시켜 수학학습에 대한 즐거움과 흥미를 느낄 수 있고 긍정적인 태도나 가치와 같은 정의적 영역을 학습하는 것이 중요하다는 의미를 내포하고 있다.

그러나 우리나라 영재 대다수를 차지하고 있는 교육청 영재교육원의 영재선발 과정을 보

1) 전남대학교 (kangsj@chonnam.ac.kr, kimm@chonnam.ac.kr; ijung@jnu.ac.kr)

2) 광주동초등학교 (math-119@hanmail.net)

면 논리적 추론 능력검사를 통해 학교장의 추천을 받은 학생들에게 창의적 문제 해결력 검사를 통해 최종 선발하고 있다. 물론 지역에 따라 면접을 보기도 하지만 면접 결과를 객관화하여 점수하기 곤란하다는 점을 들어 형식적으로 거치는 과정에 불과한 실정이다. 즉 영재선발에 있어서 정의적 영역은 소홀히 하고 인지적 영역에 중점을 두고 선발하고 있는 실정이다.

수학영재학생들은 지적인 능력뿐 아니라 문제해결과정에서의 집중력과 과제집착력, 수학에 대한 긍정적 태도(자신감, 호감)등과 같은 정의적 특성을 함께 지니고 있다(최영기, 2005). 제3차 수학·과학 학업성취도 평가연구(TIMSS)와 OECD 학업성취도 국제비교 연구(PISA) 결과에 의하면 우리나라 학생들의 수학성취도는 우수한 결과를 나타내고 있지만, 수학에 대한 자신감, 호감, 흥미도 등은 국제 기준에 비추어 볼 때 매우 낮은 것으로 나타났다. 역사적으로 위대한 업적을 남긴 수학자들은 탁월한 수학적 재능 뿐 아니라 일반인들과는 다른 흥미를 함께 지니고 있다는 점을 고려할 때 수학영재교육에서 수학영재학생들의 지적인 면에서의 발달 뿐 아니라 정의적 면에서의 발달 또한 진지하게 고려할 필요가 있다.

수학적 잠재성을 능력, 동기, 신념, 경험 또는 기회 등의 요소로 본다(Wertheimer, 1999). 영재학생들이 수학적 능력을 발휘하려면 학생들에게 의미있고 도전적인 수학을 제공해 주어야 할 뿐만 아니라 학생들로 하여금 수학 학습자로서 자신에 대한 인식을 바꾸어야 하고 수학을 배우는 의미에 대한 그들의 태도를 수정해야 한다(Sheffield, 1999).

일반적으로 신념, 태도, 흥미, 필요, 느낌과 같은 감정은 수학을 가르치고 배우는데 중대한 역할을 한다(Hart & Walker, 1993; McLed, 1992). 그리고 효과적으로 우리가 수학을 가르치고 배우는 방법에 의미심장한 영향을 준다(Reyes, 1984). 만약 교사와 학생이 수학을 즐기고 그것을 해결하는데 적극적인 태도를 가진다면 학습은 쉽게 이루어 질 것이다(Renga & Dalla, 1993).

수학과목의 문제해결력에 있어서 Schoenfeld(1981)는 학생의 바람직한 인지적인 결과를 촉진시키기 위해서는 수학에 대한 호의적인 태도와 같은 바람직한 정의적인 결과를 우선적으로 촉진하는 것에 달려 있다고 하였다.

특히 이영주(1999)의 연구를 보면 정의적 특성의 하위 요인인 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습 습관과 수학적 문제 해결력간의 상관관계를 산출한 결과 다섯 가지 요인이 모두 수학적 문제해결력과 유의한 상관을 보이는 것으로 나타났으며 정의적 특성의 하위요인과 추론능력간의 상관관계를 산출한 결과 다섯 가지 요인이 모두 추론 능력과 유의한 것으로 나타났다. 이 결과에 의해 영재선발에 있어서 가장 큰 비중을 두고 있는 추론능력과 창의적 문제 해결력이 우수하다고 판정된 학생들 또한 수학교과에 대한 정의적 특성이 다른 학생들과 다를 것으로 보여진다.

따라서 수학 영재로 선발된 학생들과 일반 학생들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는지를 밝혀 선발 취지에 맞게 선발되었는지 검증할 필요가 있으며 이런 정의적 특성이 영재 교육을 받아 오면서 변화를 보이는지를 검증하여 긍정적으로 정의적 특성을 내면화할 수 있는 영재교육이 이루어졌는지 밝힐 필요가 있다. 또한 대학과학영재교육원과 교육청 영재 교육원에서 적용하는 프로그램이 다르기 때문에 적용한 프로그램이 학생들의 정의적 특성에 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 일반학생과 영재학생들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?
- 2) 영재교육 경험이 많고 적음에 따라 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?
- 3) 대학과학영재교육원과 교육청 영재교육원 영재들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?

3. 용어의 정의

1) 수학영재

영재란 재능이 뛰어난 사람으로서 타고난 잠재력을 계발하기 위하여 특별한 교육을 필요로 하는 사람을 말한다. 특히 재능이 드러나지 않지만 특별한 교육을 받으면 그 능력을 발휘할 수 있는 가능성이 큰 사람도 영재로 보나(교육인적자원부, 2005) 본 연구에서 수학영재란 대학과학영재교육원과 교육청 영재교육원에서 수학영재교육을 받고 있는 학생들을 말한다.

2) 수학교과에 대한 정의적 특성

정의적 특성이란 일반적으로 인간이 지니고 있는 감정과 정서의 표현 방식을 나타내는 특성으로, 본 연구에서는 정의적 특성의 하위 변인들 중에서 수학 교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수확불안, 학습습관을 포함하는 인성의 복합체를 말한다.

II. 문헌 검토

1. 정의적 특성의 개념과 하위 구성 요인

1) 정의적 특성의 개념

인간은 다양한 상황 속에서도 어떤 전형적인 사고, 행동, 느낌의 방식을 나타내는 특성을 가지게 되는 데, 이들 특성들은 전형적인 사고 방식을 나타내는 인지적 특성, 전형적인 행동 방식을 나타내는 심동적 특성과 전형적인 느낌의 방식을 나타내는 정의적(affective)특성으로 분류된다. 따라서 정의적 특성이란 인간이 가지고 있는 전형적(typical)인 감정과 정서의 표현 방식을 나타내는 특성으로 볼 수 있다. 인간은 일정한 정서를 가질 수 없기에 정서 상태는 수시로 변한다. 그렇지만 인간은 이런 변화에도 불구하고 전형적인 감정을 가지려고 하는 경향성을 갖는다.

일반적으로 인간은 어떤 속성이 정의적 특성으로 분류되기 위해서는 첫째, 그 속성이 감정이나 정서를 내포하고 있어야 한다. 둘째, 그 속성이 전형적이어야 한다. 또한 모든 정의적 특성은 강도, 방향, 대상을 지니고 있어야 한다. 여기서 강도란 감정의 세기 정도를 뜻하는데, 사랑의 감정은 좋아함의 감정보다 더 강한 감정인 것처럼 어떤 감정은 다른 감정보다 전형적으로 강도가 더 높을 수 있다. 방향은 감정의 긍정적 방향과 부정적 방향을 나타내는 것과 관련되어진다.

Tyler(1973)는 정의적 특성이 학교교육의 질차를 촉진시키는데 필요한 ‘수단’으로서도 중요하고, 학교교육 자체의 ‘목표’로도 중요하다고 주장하면서, ‘수단’으로서 정의적 특성은 흥미, 불안, 통제 의 소재, 자부심을, ‘목표’로서의 정의적 특성으로서는 가치와 태도를 들고 있다.

이정근(1996)은 학습과 관련이 있는 정의적 특성으로 흥미, 태도, 가치, 학문적 자아개념, 선호, 통제의 선호, 불안 등으로 예시하고 이 같은 개념들은 보다 집합적 개념이며, 그것을 하위 개념으로 더 세분하면 더욱 다양해진다고 언급하고 있다.

2) 정의적 특성의 하위 요소

본 연구에서는 정의적 특성의 하위 구성 요인 중 학문적 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습 습관의 5개의 영역에 대하여 분석하고자 한다.

(1) 학문적 자아개념

자아개념은 크게 자기 자신에 대한 자아개념(self-confidence)과 자아존중감(self-esteem)으로 구분된다. 자아 자신감은 어떤 과제를 수행할 수 있다는 자기 능력에 대한 신념이며 자아 존중감은 자식 자신을 자기가 얼마나 좋아하느냐는 개념으로 정의할 수 있다.

Torshenn(1969)는 일반적 자아개념 중에서 학업적인 요소에 의해서 쉽게 영향받는 자아개념의 측면을 학업적 자아개념, 비학업적 자아개념이라고 하였다. 따라서 학업적 자아개념은 학생의 정신능력, 교사와의 관계, 학습 습관, 교과목에 대한 태도등에 의해서 형성된다고 보는 반면, 비학업적인 자아개념은 그의 신체적 능력, 사회적 관계, 개인적인 용모, 적절한 자질, 사회적 미적응에 의해서 형성된다고 보았다. 일반적인 자아개념과 학교 성적과의 관계는 약 $r=+0.25$ 인데 반해 학업적 자아개념과 학업성적과의 상관은 $r=0.50$ 으로 비학업적 자아개념보다 학업적 자아개념이 학업 성적과 보다 높은 상관관계를 갖고 있다고 보고 있으며, 학업적 자아개념은 초등학교 말에 비교적 분명히 결정된다고 하였다. 이와 같은 논의에서 학업적 자아개념은 학업성취의 중요한 예상변인이며, 특정 교과와 학업성취와 밀접한 상관이 있는 것으로 볼 수 있다.

(2) 태도

Fishbein과 Ajzen에 의하면 태도를 “주어진 어떤 대상에 대해서 일관성 있게 호의적 비호 의적으로 반응하는 학습된 기질”이라고 하였고 Fireedman(1981)에 의하면 태도는 어떤 대상에 대해서 갖는 신념인 인지적 요소와 감정을 나타내는 정의적 요소, 행동적 반응을 나타내는 행동적 요소 등을 포함하여 정의할 수 있다고 하였다. 따라서 표적은 통상 어떤 대상물이며, 방향은 호의적 비호의적인 것 중 어느 하나이며, 호의성의 정도가 밀도인데 일반적으로 적당한 밀도를 가진 것으로 볼 수 있다. 따라서 태도는 전형적으로 어떤 대상을 향하는 감정이므로, 감정과 어떤 특정한 대상자간의 결합은 학습되며 일단 학습되면 그 대상이 나타날 때마다 똑같은 감정을 일관성 있게 경험하게 되는 것이다.

학교학습에 대한 태도는 학업성적뿐만 아니라, 자아개념과도 관련을 가진다. 학교 학습에 대한 질적 태도는 학습자의 질적 자아개념과 유의적인 상관관계가 있으며, 학업성적이 낮은 학생은 자아개념이 낮은 경향을 보이면서 학교에 대한 질적 태도를 나타낸다(이영주, 1999).

학교 장면에 관련되는 태도로는 학교에 대한 태도, 교사에 대한 태도, 교우에 관한 태도, 학업에 관한 태도, 교과에 관한 태도 등이 있을 수 있으나 본 연구에서는 수학교과에 대한 태도를 학습 관련 태도로 삼았다.

(3) 흥미

Getzels(1966)은 흥미를 “개인으로 하여금 특수한 대상, 활동, 이해, 기술 또는 주의집중의 획득을 위한 목적을 탐색하려는 충동으로서 경험을 통해 조직된 성향”으로 말하고 있다. 수학에서의 흥미란 수학에 대한 자신의 관심, 느낌, 의욕 또는 노력의 정도 등으로, 의식과 행동을 연결짓는 주의력 깊은 관심으로 해석할 수 있다(이민찬외 1인, 1998).

학습 흥미는 학업성취도에 대해 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Thorndike, 1969; Bloom, 1971).

(4) 수학불안

최진승(1989)은 수학불안(mathematics anxiety)을 학생들이 학교에서나 가정에서 수학문제를 수행할 때 방해할 주는 정서적 반응이라고 정의하였고 Dreger와 Aiken(1957)은 수학에 대한 정서적 반응의 증후라고 하였다.

수학불안은 수학을 수행할 때 학생들이 경험하는 긴장, 염려와 같은 불안 반응으로서 수학이 타 교과에 비해 학습자의 불안을 더 많이 조정한다고 볼 수 있다.

불안은 학업성취에 있어서 촉진적 요인으로서 작용할 때도 있고, 방해적 요인으로 작용할 때도 있다. 그것은 주어진 상황과 조건, 그리고 교과목의 유형에 따라서 다르게 작용할 수도 있다.

(5) 학습습관

학습습관이란 여러 학습 활동 장면에서 학습자가 특정한 행동을 선호하여 반복적으로 수행한 결과, 그에게 내면화되어 자연 발생적으로 일어나게 되는 연관된 학습 행동의 반응양식을 말한다(변창진, 문수백, 1994). 습관이란 자주 반복되거나 행동이 용이하거나, 사회적 저항을 덜 받기 위해서 습득된 어떤 행동 양식이라는 정의되어 있다(교육학 용어사전, 1981)

종합적인 의미에서 학습습관이란 일반적으로 말하는 학습 행위의 단순한 반복형태를 의미하는 관습뿐만 아니라 학습행위에 대한 동기, 태도 그리고 기술 등을 포함하는 것으로 볼 수 있다.

학문적 자아개념, 교과 관련 정의 등이 학습과정에 투입되는 정의적 특성이라고 한다면 학습습관은 내면화된 정의적 특성이 학습 현장에서 일관성 있게 구체적으로 외현되는 행동양식이라고 개념화 할 수 있다. 이러한 학습습관은 학업성취도를 결정하는 중요한 요인의 하나로 취급되어 학업성적 향상에 지장을 주는 나쁜 습관을 가지고 있는 학생을 찾아내어 보다 효과적인 학습을 하도록 필요한 정보를 제공해 주는데 학습습관 연구의 의의가 있다.

이러한 수학에 대한 정의적 특성은 따로, 또는 복합적으로 학습하려는 노력과 방법에 변화를 일으키고, 결국 학업성취에까지 영향을 미칠 수 있다(이민찬·길양숙, 1998).

정의적 특성은 비교적 일관적이고 지속적인 성향을 보이는 것으로서, 선천적인 것이 아니라, 후천적으로 학습되어 지는 것으로 볼 수 있는데 정의적 특성이 학습된다는 것은 지적 특성이 인지적 수준에서 학습되어지는 것과는 달리 내면화의 과정을 통해 학습되어 진다고 볼 수 있다.

2. 수학교과에 대한 정의적 특성과 문제해결력, 추론 능력과의 관계

교육청 영재교육센터나 대학부설 센터의 영재 학생 선발에 가장 중점을 두는 것은 창의적 문제해결력이다. 따라서 수학교과에 대한 정의적 특성과 문제해결력과의 관계를 살펴보고자 한다.

수학과 교육 목표는 인지적 영역과 정의적 영역으로 나누어 기술하고 있고, 교과목표로 “수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 갖고, 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하려는 태도를 기른다”라고 기술하여 정의적 측면이 강조되어 있으나, 대부분의 수학 학습은 인지적 활동을 요하는 사고의 학문이라는 특성 때문에 인지적 영역에 초점을 두는 경우가 많다. 그러나 인지적 학습과 정의적 학습은 별개의 독립된 학습이 아니라 어떠한 수학적 내용은 가르치고 배우더라도 항상 결합된 상태에서 이루어진다. 즉 수학적 문제 해결은 인지적 사고 과정과 정의적 특성이 결합된 상태에서 행하여진다(전평국, 1991). 다시 말하면 학생들이 어떤 한 수학적 문제의 접근했을 때, 이를 해결하기 위한 그들의 행동은 문제의 표상, 문제의 해결방법을 찾는 것과 같은 인지적 과정에 의해서만 결정되는 것은 아니다. 그들의 행동은 그 문제로부터 지각된 그들의 감정(정서상태), 태도, 신념 등과 같은 여러 종류의 정의적 특성에 의하여 영향을 받을 수 있다.

Silver(1985)는 신념체계에 대한 관념은 수학적 문제해결에서 인지적 영역과 정의적 영역의 특성을 연결하는 다리로서 유용한 방법이 될 수 있다고 주장하였으며 Schoenfield(1983)도 문제해결자가 문제의 해(solution)를 결정하는 신념체계의 역할을 강조하고 하였다.

수학적 문제해결 수행과 개인의 신념과의 관계를 전평국(1991)이 요약한 내용을 인용하면 다음과 같다.

- Lester & Garofalo(1982)의 보고 : 3학년 5학년 학생들은 수학적 문제들은 항상 기본적인 연산을 사용함으로써, 또 단지 몇 분안에 해결될 수 있다고 믿는다.
- Third National Assessment of Education in Mathematics(Carpenter et al., 1983) : 중학생과 고등학생들의 일반적인 신념은 어떤 수학문제를 해결하기 위해서는 항상 한가지의 올바른 방법과 그에 따르는 규칙에 있으며, 수학은 거의 암기해야 한다.
- Lesh(1983)의 보고 : 많은 중학생들은 수학은 실생활 문제를 해결하는데 있어서 적용할 수 있다는 것을 믿지 않는다.

또한 이영주(1999)의 연구 결과를 보면 정의적 특성의 하위 요인을 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관으로 보고 이 다섯가지 하위 요인과 문제해결력 간에 모두 유의수준 $p < 0.1$ 에서 유의한 상관을 보이고 있었으며 자아개념, 태도, 흥미, 학습습관이 $r = .33 \sim .40$ 으로 분포되어 있어 수학적 문제해결력과 뚜렷한 양적상관을 보이고 있고, 수학불안은 $r = .31$ 로 뚜렷한 음적상관이 있는 것으로 나타났다. 특히 자아개념이 다섯가지 요인 중 수학적 문제해결력에 더 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 정의적 특성과 추론 능력과의 관계에서도 유의수준 $p < 0.1$ 에서 유의한 상관을 보이고 있는 것으로 나타났으며 정의적 특성과 귀납추론 능력과의 상관을 보면, 자아개념이 학습습관 보다 높게 나타났으나 연역적 추론능력과의 상관은 학습습관이 자아개념보다 높은 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 특히 귀납적 추론능력에서는 자아개념이 다른 요인보다 설명력이 높은 변수라 나타났으며 연역적 추론에서는 학습습관이 가장 설명력이 높은 것으로 나타났다.

이는 신념, 태도, 흥미, 필요, 느낌과 같은 감정은 수학을 가르치고 배우는데 중대한 역할

을 한다는 Hart & Walker(1993)와 McLed(1992)의 주장을 뒷받침하는 결과이며 만약 교사와 학생이 수학을 즐기고 그것을 해결하는데 적극적인 태도를 가진다면 학습은 쉽게 이루어 질 것이다라는 Renga & Dalla(1993)의 주장과도 일치하는 결과이다.

Ⅲ. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 K교육청 영재교육원 5, 6학년 113명과 J대학교학영재교육원 73명 총 186명으로 구체적으로 나타내면 <표 III-1>과 같다. 여기서 교육청영재교육원 학생중 영재교육을 받은 경험이 1년 미만으로 분류된 5학년 58명, 6학년 29명은 정의적 특성검사 이전에 영재교육을 거의 받지 않은 학생들이다. (영재교육원 개강 8월 1일, 정의적 특성검사 8월 3일)

<표 III-1> 연구 대상자 현황

소속 \ 영재경험	학년	영재교육을 받은 경험				계
		1년미만	1년	2년	3년이상	
교육청 영재교육원	5학년	58				58
	6학년	29	25	1		55
대학교학영재교육원	5학년	3				3
	6학년	5	11	2	1	19
	중1학년	6	6	4		16
	중2학년	12	1	6	3	22
	중3학년		5	5	3	13
계		113	48	18	7	186

2. 정의적 특성 검사도구

정의적 특성을 측정하는 도구는 수학교과와 관련된 학문적 자아개념, 학습태도, 흥미, 수 학불안, 학습습관 등 다섯 가지 하위 요인으로 구성되어 있다.

자아개념 요인은 자신의 학업에 대해 어떻게 지각하고 평가하는 또 학업면에서 얼마나 긍 정적 또는 부정적 자아가 형성되었는지를 측정하기 위한 것으로 표준화 도구인 박경숙·이 혜선의 ‘학업에 대한 자아개념, 태도, 학습습관 검사’를 신성균 등이 수정·보완한 검사도구 에서 수학 교과에 대한 자아개념 영역에 해당하는 문항을 선정하였다.

태도요인은 학업에 대한 목적의식이 투철하고 학습동기가 강한지를 알아보기 위한 것으로 표준화 도구인 박경숙·이혜선의 ‘학업에 대한 자아개념, 태도, 학습습관 검사’를 신성균 등 이 수정·보완한 검사도구에서 수학 교과에 대한 자아개념 영역에 해당하는 문항을 선정하 였다.

흥미요인은 학업에 대한 흥미를 갖고 있는지를 알아보기 위한 것으로 Aiken의 수학 흥미, 태도 검사를 최성달이 번안한 도구와 이상로와 변창진의 표준화 학습 흥미 검사에서 수학교

과에 대한 흥미 영역에 해당하는 문항을 선정하였다.

수학불안 요인은 수학에 대해 느끼고 있는 염려, 긴장, 고민의 정도를 측정하기 위한 것으로 최승진이 개발한 수학불안 검사도구에서 문항을 선정하였다.

학습습관 요인은 학습할 때 취하는 행동 의식을 알아보기 위한 것으로 표준화 도구인 박경숙·이혜선의 ‘학업에 대한 자아개념, 태도, 학습습관 검사’를 신성균 등이 수정·보완한 검사도구에서 수학 교과에 대한 학습습관 영역에 해당하는 문항을 선정하였다.

정의적 특성 검사지의 하위 요인별 문항 및 문항 수는 표<Ⅲ-2>와 같다.

<표Ⅲ-2> 정의적 특성 검사지의 하위 요인별 문항 및 문항 수

요 인	문항 번호	문항 수
수학교과에 대한 자아개념	1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46	10
수학교과에 대한 태도	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47	10
수학교과에 대한 흥미	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48	10
수학 불안	4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49	10
수학교과에 대한 학습습관	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50	10

3. 검사 실시 및 자료 수집

정의적 특성의 다섯 가지 하위 요인별로 10개 문항씩 총 50문항에 답하도록 하였다. 문항 순서는 같은 요인의 문항이 연달아 나오지 않도록 하였고, 점수는 5개 하위 요인별로 각 문항을 항상 그렇다의 경우 5점, 대체로 그렇다의 경우 4점, 그렇다와 아니다가 반반인 경우 3점, 대체로 그렇지 않다의 경우 2점, 전혀 그렇지 않다의 경우 1점으로 채점하였다. 그러나 상반되는 내용의 진술문인 경우 그 역으로 채점하였다.

4. 자료의 분석

본 연구는 수학영재들의 수학교과에 대한 정의적 특성이 어떠한지를 보기 위해 세 가지의 연구 문제를 설정하여 자료를 수집하였다. 수집된 자료로 일반선형모델분석(GLM)과 일원배치분산분석(One-way ANOVA)를 하였으며 각각의 연구문제에 따른 분석 방법은 다음과 같다.

1) ‘연구 문제 1’을 해결하기 위하여 일반학급 5학년 학생 (1개반 35명)과 교육청영재교육원 5학년 영재학생(58명)의 정의적 특성 검사에 대해 일반선형모델분석으로 검증을 하였다. 교육청영재교육원 5학년 영재학생들은 영재로 선발되었으나 교육청 일정상 영재교육을 거의 받지 않은 상태에서 있었으므로 5학년 일반 학생들과의 정의적 특성 비교에서 정의적 특성에 영향을 줄 수 있는 여러 변인을 최소화할 수 있었다.

2) ‘연구 문제 2’를 해결하기 위해 영재교육을 1년 미만, 1년, 2년 이상 받은 학생들의 정의적 특성에 대해 일원배치분산분석(One-way ANOVA)를 하였다. 영재교육을 3년 받은 학생은 7명 있었으나 대상이 많지 않아 통계분석에 어려움이 있을 것으로 판단되어 3년 이상을 받은 학생들을 2년 이상 받은 학생으로 포함하여 분석하였다.

3) '연구 문제 3'를 해결하기 위해 교육청영재교육원 영재학생들과 대학과학영재교육원 영재학생들의 정의적 특성에 대해 일반선형모델 분석을 실시하였다.

IV. 결과 및 논의

1. 결과

1) 연구문제 1 - 일반학생들과 영재학생들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?

일반학생(5학년 35명)들과 영재로 선발되었지만 영재교육을 아직 받지않은 영재학생(교육청영재교육원 58명)들 사이에 정의적 특성의 5가지 하위 요인(수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관) 모두 <표 IV-1>에서 제시한 바와 같이 유의 수준 $p < 0.5$ 에서 통계적으로 의미있는 차를 보였다.

<표 IV-1> 일반학생들과 영재로 선발된 학생들 사이의 정의적 특성 F-검증

하위영역	집단	M	SD	F	Sig.
자아개념	영재선발학생	39.8103	5.19263	33.608	.000
	일반학생	32.7143	6.50598		
수학적 태도	영재선발학생	42.3276	5.32254	18.634	.000
	일반학생	37.3429	5.51438		
수학 흥미	영재선발학생	36.4310	5.83730	41.084	.000
	일반학생	28.9429	6.77340		
수학 불안	영재선발학생	14.5517	5.18152	23.654	.000
	일반학생	21.1714	7.95016		
수학 학습습관	영재선발학생	36.5862	6.56154	20.754	.000
	일반학생	30.4000	5.96164		

또한 일반학생(5학년 35명) 과 영재교육을 1년 이상 받은 영재학생(72명) 사이의 정의적 특성에 차이가 있는지를 검증한 결과 유의 수준 $p < 0.5$ 에서 통계적으로 의미있는 차이를 보이고 있다.

<표 IV-2> 일반학생들과 영재교육을 1년 이상 받은 학생들 사이의 정의적 특성 F-검증

하위영역	집단	M	SD	F	Sig.
자아개념	1년 이상 교육학생	40.7917	4.13142	60.860	.000
	일반학생	32.7143	6.50598		
수학적 태도	1년 이상 교육학생	43.0278	5.31268	26.308	.000
	일반학생	37.3429	5.51438		
수학 흥미	1년 이상 교육학생	38.7222	5.44427	64.541	.000
	일반학생	28.9429	6.77340		
수학 불안	1년 이상 교육학생	15.5972	5.16396	19.008	.000

	일반학생	21.1714	7.95016		
수학 학습습관	1년 이상 교육학생	37.2639	6.48941	27.750	.000
	일반학생	30.4000	5.96164		

따라서 영재교육을 받았던 받지 않았던 간에 영재로 선발된 학생들은 다른 학생들보다 수학교과에 대한 긍정적 정의적 특성이 있음을 알 수 있다. 또한 영재로 선발된 학생과 영재교육을 1년 이상 받은 학생들 사이의 평균을 보면 수학불안을 제외한 나머지 영역에서 영재교육을 1년 이상 받은 학생들의 평균이 조금씩 더 높아 영재교육을 받으면서 수학교과에 대한 정의적 특성이 긍정적으로 변화된다는 것을 알 수 있었다.

2) 연구문제 2 - 영재교육 경험이 많고 적음에 따라 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?

영재교육을 1년 미만 받은 학생들과 영재교육을 1-2년 받은 학생, 영재교육을 2년 이상 받은 학생들 사이에 정의적 특성의 5가지 하위 요인(수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관) 모두 <표 IV-3>에서 제시한 바와 같이 유의 수준 $p < 0.5$ 에서 통계적으로 의미있는 차이를 보이지 못했다. 즉 영재교육을 받은 경험이 많고 적음에 따라 수학교과에 대한 정의적 특성이 변하는 것은 아님을 알 수 있다.

<표 IV-3> 영재교육을 받은 경험에 따른 정의적 특성 F-검증

하위영역	집단	M	SD	F	Sig.
자아개념	0-1년	40.1593	5.00280	.430	.651
	1-2년	40.7708	4.21365		
	2년 이상	40.8800	3.97199		
수학적 태도	0-1년	42.7965	5.28840	.066	.936
	1-2년	43.1250	5.04290		
	2년 이상	42.8400	5.80000		
수학 흥미	0-1년	36.7611	6.52916	2.460	.088
	1-2년	38.6042	5.48398		
	2년 이상	39.1200	5.41849		
수학 불안	0-1년	14.4643	4.95007	1.158	.316
	1-2년	15.7292	5.33850		
	2년 이상	15.3200	4.79340		
수학 학습습관	0-1년	37.0000	6.54381	.172	.842
	1-2년	36.9375	6.61528		
	2년 이상	37.8000	6.21155		

또한 영재학생들의 학년간에 정의적 특성에 차이가 있는지를 알아보기 위한 검증결과 모든 하위 영역에서 유의수준 $p < 0.5$ 에서 통계적으로 의미있는 차이가 없는 것으로 나타나 영재학생들은 학년에 따라 정의적 특성이 변화가 없는 것으로 나타났다.

수학영재의 수학교과에 대한 정의적 특성에 관한 연구

3) 연구문제 3 - 대학과학영재교육원과 교육청 영재교육원 영재들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는가?

대학과학영재교육원 영재학생(73명)과 교육청 영재교육원 영재학생(113명)들 사이에 정의적 특성의 5개 하위 요인(수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관)중 자아개념과 수학흥미 영역에서 유의 수준 $p < 0.5$ 에서 통계적으로 의미있는 차이를 보였다.

<표 IV-4> 대학과학영재교육원과 교육청영재교육원 영재 학생 사이의 정의적 특성 F-검증

하위영역	집단	M	SD	F	Sig.
자아개념	교육청영재	39.8407	5.05782	4.418	.037
	대학부설영재	41.3014	3.86467		
수학적 태도	교육청영재	42.3363	5.28240	3.182	.076
	대학부설영재	43.7397	5.17211		
수학 흥미	교육청영재	36.3894	5.91824	10.740	.001
	대학부설영재	39.3562	6.19671		
수학 불안	교육청영재	14.6339	4.85092	.840	.361
	대학부설영재	15.3288	5.31783		
수학 학습습관	교육청영재	36.6903	6.40742	46.328	1.100
	대학부설영재	37.7123	6.61329		

이와 같은 정의적 특성의 차이가 영재교육 프로그램에 영향을 받았는지를 검증하기 위해 영재교육을 받은 경험이 1년 미만인 학생들(교육청 영재교육원 87명, 대학과학영재교육원 26명)의 정의적 특성을 조사해 보았더니 수학적 태도와 수학흥미영역에서 유의미한 차이를 보였다. 이것은 영재교육프로그램이 영재들의 수학교과에 대한 정의적 특성을 변화시킨다는 것을 알 수 있다.

<표 IV-5> 영재교육 경험이 1년 미만인 학생들의 정의적 특성 F-검증

하위영역	집단	M	SD	F	Sig.
자아개념	교육청영재	39.7701	5.21336	2.315	.131
	대학과학영재	41.4615	4.04209		
수학적 태도	교육청영재	42.1724	5.40931	5.476	.021
	대학과학영재	44.8846	4.32968		
수학 흥미	교육청영재	36.0460	6.22618	4.685	0.33
	대학과학영재	39.1538	7.06367		
수학 불안	교육청영재	14.1860	4.64887	1.172	.281
	대학과학영재	15.3846	5.84518		
수학 학습습관	교육청영재	36.4828	6.71316	2.392	.152
	대학과학영재	38.7308	5.72404		

2. 논의

본 연구의 목적은 일반학생들과 영재 학생들 사이에 수학교과에 대한 정의적 특성에 차이가 있는지를 분석하고 영재교육을 받은 경험에 따라 정의적 특성은 변화되는지 그리고 영재교육을 받고 있는 기관(교육청, 대학)에 따라 영재 학생들의 정의적 특성에 차이가 있는지를 분석하기 위한 것이다. 이러한 분석 결과를 영재선발과 선행 연구와 관련지어 논해 보고자 한다.

1) 일반학생과 영재학생들 사이의 수학교과에 대한 정의적 특성의 차이

일반학생과 영재학생들 사이의 정의적 특성의 하위 요인인 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관의 차이를 검증한 결과 다섯 가지 하위 요인 모두 영재학생의 정의적 특성이 일반학생들보다 긍정적인 것으로 나타났다.

이러한 결과는 영재의 선발에서 가장 중점을 두는 창의적 문제 해결력과 관련된 것으로 학생들의 바람직한 인지적 결과를 촉진시키기 위해서는 수학에 대한 긍정적 정의적 특성을 우선적으로 촉진시켜야 한다는 Schofield(1981)의 주장과 문제해결력과 수학교과에 대한 정의적 특성은 높은 상관관계가 있다는 이영주(1999)의 연구 결과를 뒷받침하는 것이다.

2) 영재경험이 많고 적음에 따른 수학교과에 대한 정의적 특성의 차이

영재교육을 받은 경험이 1년 미만, 1-2년, 2년 이상인 학생들 정의적 특성의 하위 요인인 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관의 차이를 검증한 결과 다섯 가지 하위 요인 모두 통계적으로 의미있는 차이가 없는 것으로 나타났다. 영재학생들의 학년에 따른 정의적 특성 또한 5개 하위 요인 모두 통계적으로 의미있는 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 일반학생들을 대상으로 한 수학과에 대한 정의적 특성에 관한 연구(김수희, 1996; 목진수, 1999; 이민찬, 1998; 이영주, 2001)에서 제시한 정의적 특성의 점수보다 영재학생들의 정의적 특성의 점수가 훨씬 더 긍정적으로 나타났다.

이러한 결과는 영재로 선발된 학생들은 수학교과에 대한 정의적 특성이 처음부터 매우 긍정적인 학생들이 선발되어 영재교육 경험이 많고 적음에 따라 더 긍정적으로 변화되지 않는 것으로 판단된다.

3) 영재교육 기관에 따라 교육을 받고 있는 영재들 사이의 정의적 특성의 차이

우리 나라 영재교육 실시기관은 크게 대학과학영재교육원과 교육청 영재교육을 들 수 있다. 물론 학교단위에서 실시하는 영재학급이 있으나 영재학습의 프로그램이나 운영 방식이 교육청 영재교육원과 상이하여 실시기관을 대학과학영재교육원과 교육청 영재교육원으로 나누어도 크게 무리가 없을 것으로 본다. 두 기관에서 받고 있는 영재학생들의 수학과에 대한 정의적 특성의 차이는 자아개념과 수학흥미 영역에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 선발과정에서부터 이런 차이가 있는지를 알아보기 위해 다른 변인을 최소화할 수 있도록 영재교육을 받은 경험이 1년 미만인 학생들의 정의적 특성을 검증한 결과 수학적 태도와 흥미영역에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 영재로 선발되었을 때는 수학적 태도와 흥미 영역에서 차이가 있었으나 영재교육을 받으면서 자아개념과 흥미 영역에서 차이를 보이게 된 것이다. 이러한 결과는 두 기관에서 적용한 프로그램의 영향을 볼 수 있다.

영재교육 기관에서 어떤 프로그램을 적용하느냐에 따라 학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성 또한 변화된다는 것을 알 수 있다.

V. 결론

수학영재학생들로 하여금 자신들의 잠재적 재능을 최대한 발현하도록 교육하려면, 무엇보다 먼저 그들이 어떤 특성을 지니고 있는지 구체적이고 면밀하게 분석할 필요가 있다. 즉 영재학생들이 일반인들과는 다른 흥미를 함께 지니고 있다는 점을 고려할 때 수학영재교육에서 수학영재학생들의 지적인 면에서의 발달 뿐 아니라 정의적 면에서의 발달 또한 진지하게 고려할 필요가 있다.

영재들의 학습 효과를 위해서는 학생들이 지적으로 준비가 갖추어졌다할지라도, 학생들의 지적 능력을 활성화하고 적극적인 학습 행동으로 동력화해야 한다. 이를 위해서는 수학교과에 대한 정의적 특성을 강조하지 않을 수 없다. 본 연구에서는 수학영재학생들 사이의 이와 같은 수학교과에 대한 정의적 특성들을 분석하였다.

본 연구의 결과 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 수학영재학생들은 일반학생들보다 수학교과에 대한 정의적 특성이 더 긍정적이다. 영재 선발에서 수학교과에 대한 정의적 특성을 고려한 것은 아니지만 수학영재를 선발에서 창의적 문제해결력을 중점을 두고 선발하기 때문에 창의적 문제해결력과 수학과에 대한 정의적 특성에 밀접한 상관관계가 있기 때문이다.

둘째, 영재경험이 많고 적응에 따른 수학교과에 대한 정의적 특성의 차이는 없다. 영재로 선발되었을 때 이미 아주 긍정적인 정의적 특성을 갖춘 학생들이 선발되어 어떤 프로그램을 적용하더라도 더 긍정적으로 변화되는 것은 무리일 것으로 판단된다.

셋째, 영재교육 기관에 따라 교육을 받고 있는 영재들 사이의 정의적 특성에 차이가 있다. 즉 어떤 영재교육 기관의 프로그램을 적용하느냐에 따라 영재학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성은 다소 변화가 있는 것으로 나타났다.

앞으로 영재선발에 있어서 수학교과에 대한 정의적 특성을 고려하여 어떻게 선발할 것인가, 수학교과에 대한 정의적 특성을 내면화하는데 도움을 주는 수학영재프로그램은 어떻게 제공되어야 하는가에 대한 연구가 요구된다.

참고문헌

- 김수희 (1996). 학년과 성별에 따른 정의적 특성 분석, 대구효성카톨릭대학 석사학위논문.
변창진·문수백 (1994). 정의적 특성의 사정. 서울:교육과학사.
이민찬·길양숙 (1998). 수학 학습에 영향을 미치는 정의적 특성의 학년별 변화 및 성별·성취 집단별 차이, <수학교육> 제37권 제2호, p. 148.
이영주 (1999). 초등학교 고학년 아동의 정의적 특성, 수학적 문제해결력, 추론 능력간의 관계. 한국교원대학교석사학위 논문
이정근 (1996). 중학교 수학과 행동영역 평가에 관한 연구, 한국교원대학교 석사학위 논문.
전평국 (1991). 정의적 특성이 수학적 문제 해결력에 미치는 영향, <수학교육> 제30권 제 3호, 충북:한국수학교육학회.

- 최영기 (2005). 수학영재들의 인지적, 정의적 특성, 과학·수학 영재교육 국제 학습 대회, pp. 83-90, 광주 : 전남대학교 과학영재교육원)
- 최진승 (1989). 일반 불안, 시험불안, 학업불안, 수학불안과 학업성적과의 공접 및 인과관계 분석. 경북대 박사학위 논문.
- Bloom, B. S. (1971). Individual differences in school achievement: A vanishing point. Education at Chicago. Department and Graduate School of Education. University of Chicago. Winter, 1.
- Freedman, J. L., et al. (1981). Social psychology, Englewood Cliffs, NY: Prentice-Hall.
- Getzels, J. W. (1966). The problem of interests: a reconsideration. In H. A. Robinson(Ed.), Reading: seventy-five years of progress(pp. 97-106). Supplementary Education Monographs.
- Sheffield, L. J. (1999). Developing Mathematically Promising Student. Linda Jensen Sheffield(Ed), Reading:SERving the needs of the mathematically promising(pp. 435-55).NCTM
- Wertheimer, R.(1999).Developing Mathematically Promising Student. Linda Jensen Sheffield(Ed), Reading:Definition and Identification of Mathematical Promise(pp. 9-26).NCTM
- Schoenfield, H. L. (1981). Teachers effects on cognitive pupil outcomes in elementary school mathematics. Journal of Educational Pyschology, 73, 462.
- Tyler, R. W. (1973). Assesing educational achievement in the affective domain. Measurement in Education, 4, 1-8.

A Study on the affective variables of gifted students in mathematics

Kang, Soon-Ja · Kim, Yong-Gu · Jung, Inchul³⁾ · Lim, Geun Kwang⁴⁾

Abstract

Although gifted students are well ready in the perspective of intelligence, in order to make their learning highly effective, it is necessary to revitalize their intellectual abilities and progress it into proactive learning behaviour. It is requisite to stress on the affective variables for achieving this. This study examined and analyzed affective variables for the subject mathematics on self-concept toward mathematics, attitude, interest, mathematical anxiety, and learning habits.

Key Words : The gifted in mathematics, Gifted education, Affective variables, Mathematical attitude, Interest, Mathematical anxiety, Learning habits

3) Chonnam National Uni. (kangsj@chonnam.ac.kr, kimm@chonnam.ac.kr; ijung@jnu.ac.kr)

4) Gwangju Dong Elementary School (math-119@hanmail.net)