

과학영재의 과학 관련 태도와 과학 불안도

양태연*, 박상우*, 한기순**, 박인호**
(인천대학교 과학영재교육연구소)* (인천대학교)**

과학영재교육의 중요한 목표중의 하나는 과학영재들의 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것이다. 특히 태도와 같은 정의적 특성은 지적 특성에 비하여 후천적이고, 학습에 의해서 변화될 가능성이 크기 때문에(Marsh, 1990) 교육적으로 중요한 의미를 가지며 학생들이 성장하여 과학에 관련된 직업이나 활동을 하는 데 매우 중요한 역할을 한다(Oliver, W. Hill, Pettus, W. C. and Hedin, B. A. 1990). Anderson(1981)은 과학에서의 정의적 영역을 흥미, 태도, 가치, 통제 의 소재, 학문적 자아개념, 불안, 선호 등의 7가지 영역으로 나누고 이 중에서 불안요인을 학업성취 및 태도에 가장 강하게 영향을 주는 요인으로 구분한 바 있다. 이처럼 과학 관련 태도나 과학 불안도는 학생들의 과학관련 활동이나 성취에 중요한 요인이 되고 있으나 이와 관련된 연구는 극히 미미하다. 지금까지의 태도 및 불안도에 관한 연구들은 일반학생들을 대상으로 하고 있으며 과학영재들을 대상으로 한 연구는 전혀 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 과학영재교육원에 다니는 194명의 과학영재들을 대상으로 하여 과학영재 수업을 받은 후 과학 관련 태도와 과학 불안도가 변하는지, 과학 관련 태도와 과학 불안도는 어떠한 상관성이 있는지, 그리고 남□녀 집단의 차이가 있는지를 영재수업을 받기 전과 후의 검사를 통하여 알아보았다.

본 연구에서는 과학영재들의 과학 관련 태도를 측정하기 위해 '고등학생을 위한 과학 관련 태도' 검사를 사용하였다. 이 검사는 Fraser(1981)가 개발한 'TOSRA'(Test of Science-Related Attitudes)와 Munby(1983)의 '태도 측정 도구 조사'에서 문항 선정이 이루어졌다. 적절한 단어 및 어휘, 일부 문항들의 부적절한 환경 상황 등을 고려하여 40 문항 중 21문항을 수정하거나 삭제하고 문항내적 상관성이 낮은 4문항을 제거하여 최종 30문항을 제시하였다(고유곤, 1996). 이 검사의 문항 내적 신뢰도 α 는 0.9 이었다. 검사 문항은 4개 범주 과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도 등과 각 범주의 하위 문항으로 되어 있다. 과학 불안도 측정 검사 도구는 중□고등학생들의 과학불안도 측정을 위해 김범기(1993)가 개발한 것을 사용하였다.

과학 불안도 범주의 내용으로 과학 학습내용, 과학적 실험에 대한 수행, 과학에 대한 평가 불안, 과학에 대한 개인적 특성, 과학에 관련된 상황의 일반적 특성 등으로 구성되었다. 본 검사지의 신뢰도는 크롬바하 α 는 0.92, 공인타당도는 0.66, 내용 타당도는 0.82이다.

본 연구의 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 과학영재 프로그램 적용 사전과 사후의 과학 관련 태도에 차이가 있는지에 대한 t 검정 결과 리커트 척도 평균값이 사전은 3.88~4.22이고 사후는 3.83~4.10이었다. 사전에 비해 사후 검사시 과학 관련 태도가 낮아짐을 볼 수 있었다. 특히 과학의 사회적 의미($t=2.12$), 과학 교과에 대한 태도면($t=3.75$)에서는 통계적으로 유의미하게 낮아졌다. 이러한 결과는 대부분의 학생들이 중간 학기가 시작되면 과학에 대한 흥미가 두드러지게 저하되는 현상이 계속된다는 연구와 박승재(1988)의 학년이 높아질수록 과학에 대한 흥미가 적어진다는 연구와 일치하는 결과라 하겠다 (Yager & Tamir, 1985). 과학 학습이 진전 될 수록 과학관련 태도는 긍정적으로 변하는 것이 과학교육의 목표에 달하는 것이겠지만 본 연구의 결과는 영재 학생을 영재프로그램에 투입하였을 때 과학 관련 태도가 오히려 낮아짐을 보였다.

이러한 결과는 다음과 같은 이유에 기인한다 할 수 있다. 과학 영재 수업을 받는 학생들은 어느 정도 과학에 대해 흥미가 높고 태도면에서도 우수한 학생들이 선발되었기에 사전 검사시에 과학에 대한 태도에서 강한 자신감을 보임으로써 점수에서 천정효과(ceiling effect)를 나타냈을 가능성이 있다. 또한 과학영재 프로그램 특성상 기존에 학생들이 경험하지 못했던 도구들이나 심화된 내용에 대해 긴장감과 두려움이 어느 정도 작용했으리라 사료된다. 이와 함께 영재 수업에서 우수한 학생들간의 조별활동이나 협동수업에 영재들간의 경쟁의식에서 비롯하여 과학 관련 태도가 낮아지는 결과를 보일 수 있다는 가능성을 배제 할 수 없다.

둘째, 과학영재들은 영재 프로그램 적용전과 후에 과학 불안도의 변화가 있는가를 보기 위한 t 검정 결과 과학적 실험수행($t=3.21$), 과학에 대한 평가($t=2.86$)에서 과학 불안도가 통계적으로 유의미하게 낮아졌다. 과학적 실험수행의 불안 하위 영역은 탐구능력, 과학적 지식의 적용, 실험 기구의 조작, 실험 수행의 정확성, 실기 성적 반영, 실험 보고서 작성 등으로 이는 과학영재수업 방식이 학교에서의 교과서 위주의 수업방식에 비교하여 실질적으로 많은 실험을 하게 되어 실험 수행과 평가에 대해 자신감이 생긴 것으로 보인다. 또, 과학에 대한 평가의 불안 하위 영역은 수업중 평가, 과학에 대한 상식, 수업 참관에 의한 불안

으로 학생중심의 실험이 준 효과라고 해석된다. 그러나 과학 학습내용($t=2.67$), 개인적 특성($t=15.81$), 과학적 관련 수행($t=19.71$) 영역에서 과학 불안도가 통계적으로 유의미하게 높아졌다. 이는 과학영재들이 프로그램 수행을 통하여 과학에 대한 자신감, 교과에 대한 난이도, 과학적 태도나 과학적 사고력 부족에 대한 불안도가 높아진 것으로 해석된다. 과학 영재의 경우 학교 과학학습에 더하여 추가로 과학영재 프로그램을 수행하게 되므로 학습 효과에 의하여 실제적인 과학하기 능력에 대한 불안감은 다소 해소된 반면 난이도 높은 과학 프로그램을 공부하는 것이나 동료 영재 학생들과의 비교를 하게 되는 상황에 대한 자기효능감이 줄어들어 상대적인 열등감이나 긴장감을 맛보았을 것으로 생각된다. 본 연구의 과학영재들은 다단계 선발과정을 엄밀하게 적용하여 판별된 수학교과학 영재학생이었다. 프로그램 투입 전에 과학에 대한 자신감이 높고 불안감이 낮았으나 속진, 심화된 내용의 난이도와 활동 수행에서의 긴장감, 그리고 우수한 학생들간의 조별활동이나 협동수업에의 부담감 때문에 처음에 받았던 자신감이 낮아지고 과학에 대한 불안도가 커졌을 수 있다는 해석이 가능하다.

셋째, 본 연구에서 과학 영재들의 과학 관련 태도와 과학 불안도와 어떠한 상관이 있는지를 보기 위해서 프로그램 적용전과 적용후의 상관계수를 산출하였다. 과학 영재들의 프로그램 적용 전 과학 관련 태도의 하위요소간과 과학 불안도의 하위요소간의 내적 상관은 모두 양의 상관으로 통계적으로 모두 유의미하였다. 또한 과학 관련 태도의 하위요소와 과학 불안도 하위요소간의 상관은 모두 통계적으로 의미 있는 음의 상관이 나타났다. 이는 Fraser(1982)가 불안 요인과 과학 관련 태도는 부적 상관관계($r=-0.10 \sim -0.37$)가 나타나며 불안 요인은 과학적 태도에 방해요인으로 작용하고 있다고 한 기존의 연구와 일치하는 결과이다. 즉 과학 영재들에게서도 일반학생들의 경우와 마찬가지로 과학 관련 태도가 높을수록 과학 불안도가 낮은 것으로 나타났다. 영재 프로그램 적용 후 과학 관련 태도간의 내적 상관은 사전 검사 보다 더 높은 양의 상관을 보였다. 한편 과학 불안도의 경우 사후 검사시에 많은 변화가 나타났다. 과학적 관련 수행과 과학 학습내용($r=-.397$), 과학적 실험수행과 과학적 관련 수행($r=-.477$), 과학적 관련 수행과 과학에 대한 평가($r=-.359$)의 상관에서는 통계적으로 유의미한 부적 상관이 나타났다. 공통적으로 과학적 관련 수행 영역에서 모두 유의미한 부적 상관이 나왔는데 이는 조별활동을 통해 동료 영재 학생들과 비교를 하게 되어 상대적인 열등감이나 불안감이 높아짐으로 인해 다른 영역에도 부정적인 영향을 미쳤을 것이라 사료된다. 사전 검사시에 모두 유의미한 부적 상관을 보였던 두 검사간의 상관은 사후 검사시 과학 불안도의 개인적 특성, 과학적 관련 수행 영역에서 모두 양의 상관으로 변했음을 알 수 있다.

넷째, 과학 관련 태도와 과학 불안도의 남 \square 녀간 차이에 대해 흥미로운 결과가

나왔는데 여학생들보다 남학생들이 과학 관련 태도가 더 부정적으로 변했고 과학 불안도 역시 남학생이 미세하게 더 커졌다. 이러한 결과는 남학생이 여학생보다 긍정적인 태도를 지니고 있고 과학 불안도에 대해서 낮게 나타난다는 기존의 연구들과 상반되는 결과였다.

이상과 같은 결과를 통한 과학 영재교육에 대한 시사점은 다음과 같다. 우선 과학영재들의 수업을 지도하고 있는 교수 및 교사진들은 과학 탐구능력이나 학습성취도를 강조하기 전에 과학영재들이 어떤 생각과 감정으로 수업에 임하고 과학을 인식하고 있는지 판단해야 한다. 과학영재들의 탐색을 통해 그에 적절한 과학 교수 전략을 세워서 학생들의 입장에서 느끼는 과학 영재 프로그램에 대한 감정과 수업에 임하는 태도에 세심한 관심을 가져야 할 것이다. 또한 불안요소를 제거하는 것이 과학 관련 태도를 긍정적으로 이끌 수 있음을 인지하고 개인적 특성 불안을 제거하기 위해서는 태도를 긍정적으로 이끄는 수업 전략을 세우는 것이 중요함을 인식해야 한다. 영재성의 발달론적 관점에 의거하면 정의적 특성에 의해 영재성의 발현이 촉진되고 이에 따라 정의적 특성도 개발되는 상보, 상승적 효과를 가져올 수 있다고 한다. 따라서 영재교육에서 학생들의 태도는 영재성을 지속시키고 발전시키는 데 있어서 중요한 영향을 미치는 요인이며, 인지적인 분야보다는 변화가 쉬운 측면이기 때문에 프로그램의 효과성을 높이기 위한 주요 요인으로 간주되어야 할 것이다. 즉 획일적인 프로그램을 제작하여 실시하는 것보다 과학영재들의 과학적 사고와 태도에 관련된 요인들을 객관적으로 분석, 파악하여 프로그램에 반영할 때 그 효과성이 증대할 것이다.

참 고 문 헌

- 고유곤 (1996). 고등학생들의 과학탐구능력과 과학에 대한 인식 및 과학불안도 조사, 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김범기(1993). 학생들의 과학교과 불안도와 학습성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 13(3), 341-358.
- 박승재 (1988). 과학교육의 현황과 앞으로의 과제, 한국교원대학교 개교 3주년 기념 교과교육 방향정립을 위한 심포지움, 한국교원대학교 교육연구원.
- Anderson, L. W. (1981). Assessing affective characteristics in the schools Boston, Mass: Allyn and Bacon, 1981.
- Fraser, B. J. (1981). Test of science-related attitudes: handbook. Australian Council for Education Research, Macquarie University.
- Fraser, B. J. (1982). Effect of anxiety on science related attitudes.

