

대학부설 과학영재교육 프로그램 참여 경험이 과학영재의 과학문제발견력과 정의적·인지적 특성에 미치는 중·장기적 효과

안 도 희¹⁾

중앙대학교

한 기 순

인천대학교

김 명 속

성균관대학교

본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원 프로그램 참여 경험이 과학영재들의 정의적·인지적 특성과 과학문제발견력에 영향을 미치는가의 여부를 탐색해보고자 하였다. 이를 위해 대학부설 과학영재교육원에서 영재교육을 받은 경험이 있는 과학영재 고등학생(경험 집단) 69명과 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 경험이 전혀 없는 과학고등학교 학생(비경험 집단) 91명을 선정하였다. 본 연구에서 사용된 과학 관련 검사도구는 과학문제발견력, 과학 불안도 및 과학태도이며, 학업관련 정의적 특성 검사도구는 자기효능감, 내적 동기 및 시험불안이며, 인지적 특성 검사도구는 인지전략 및 자기조절이다. 과학영재들의 과거와 현재의 과학 관련 특성과 정의적·인지적 특성의 집단별 차이를 검증한 결과, 자기조절 요인에서만 비경험 집단이 경험 집단에 비해 유의미하게 높게 나타났다. 또한 영재교육 프로그램 참여 경험 유무에 따른 과거와 현재의 이들 특성의 차이를 분석한 결과, 두 집단 모두 과학 불안도, 자기효능감 요인이 과거에 비해 유의미하게 감소되었으며, 시험불안 요인은 과거에 비해 유의미하게 증가되었다. 또한 비경험 집단의 경우, 내적 동기, 인지전략 및 자기조절 요인이 과거에 비해 유의미하게 증가되었다. 과학문제발견력은 두 집단간 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 두 집단의 과학문제발견력에 영향을 미치는 변인을 탐색한 결과, 경험 집단의 경우, 과학 불안도의 '특성' 요인만이 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 반면에, 비경험 집단의 경우, 과학 불안도의 '특성' 요인과 과학태도의 '의미' 요인이 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

주제어: 과학영재, 과학문제발견력, 과학 불안도, 과학태도, 자기효능감, 내적 동기, 시험불안, 인지전략, 자기조절

¹⁾교신저자: 안도희(dahn@cau.ac.kr)

I. 서 론

창의적 과학기술인력에 대한 사회적 수요가 확대됨에 따라 미래 기술혁신을 주도할 핵심 과학기술인력 확보를 위해 과학영재의 조기발굴과 체계적인 교육 지원의 필요성이 대두되고 있는 상황이다(과학기술부, 2007). 이에 1998년부터 과학기술부의 주관하에 8개 대학에서 대학부설 과학영재교육원이 시범적으로 운영되기 시작하였으며, 최근에는 과학기술부(현, 교육과학기술부)의 지원하에 전국에 25개 대학에서 확대 운영되고 있는 상태이다(과학기술부, 2007). 전국적으로 교육과학기술부의 지원하에 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받고 있는 영재 학생수는 총 6,195명에 달하며, 그 중 영재 중학생의 비중이 72.11%(4,441명)로 가장 높으며, 영재 초등학생의 비중이 27.28%(1,680명)로 그 다음으로 높은 것으로 나타났다(김미숙, 이희현, 임청목, 2008). 이렇듯 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받고 있는 영재 초등 및 중학생의 비중이 상당부분을 차지하고 있음에도 불구하고, 지난 10여 년간 대학부설 과학영재교육원에서 운영되고 있는 프로그램이 과학영재청소년들의 정의적·인지적 발달에 어떠한 효과가 있는지를 총체적으로 탐색한 연구가 매우 드문 실정이다. 더욱이 과학영재교육원 수료 후 과학영재교육원 학생들을 추적하여 영재교육의 중·장기적 효과성을 탐색한 연구는 더욱 부재하다고 할 수 있다.

실제로 영재학생들을 위한 프로그램을 운영하는 외국의 교육기관에서는 영재교육 프로그램이 중·장기적으로 영재학생들의 성장에 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구가 독일, 아일랜드, 미국 및 이스라엘 등과 같은 몇몇 국가에서 수행된 바 있다(Freeman & Josepsson, 2002; Hany & Grosch, 2007; Neber & Heller, 2002; Rindermann & Heller, 2005; Rinn, 2006; Zeidner & Schleyer, 1999a). 그러나 국내에서는 과학영재교육원장과 평가위원들을 대상으로 과학영재교육원의 운영성과, 조직 및 시설 등과 관련한 기관평가에 대한 메타평가 연구(서혜애, 정현철, 2008)가 이루어진 바는 있으나, 영재학생들을 대상으로 과학영재교육 프로그램의 효과성을 다룬 연구가 매우 미흡한 실정이다. 다시 말해, 대학부설 과학영재교육 프로그램이 향후

에 과학영재청소년들의 정의적·인지적 특성에 어떠한 영향을 주는지, 그리고 보다 구체적으로 인지능력이 동질적인 집단에서 공부한 경험이 있는 영재들이 그러한 경험이 없는 영재들과 어떠한 차이를 보이는 지를 다룬 연구가 매우 부족한 상태라 하겠다.

따라서 대학부설 과학영재교육원이 운영되어온 지 12년째를 맞이한 현 시점에서 과학영재교육원에서 공부한 경험이 있는 영재들이 그렇지 않은 영재들에 비해 정의적 측면은 물론 인지적 측면에서 어떠한 차이를 보이는 지를 탐색해 봄으로써, 대학부설 과학영재교육원에서 운영되고 있는 프로그램이 영재들에게 어떠한 영향을 주고 있는지를 체계적으로 점검해 보고 이에 따른 추후 대책을 강구할 필요가 있는 것으로 판단된다.

국외의 몇몇 국가에서 수행된 영재교육 프로그램의 중·장기적 효과를 다룬 연구 결과들을 살펴보면, 우선 이스라엘의 영재들을 대상으로 한 Zeidner와 Schleyer의 연구(1999a)가 있다. 이 연구에서는 인지능력이 유사한 영재들이 같은 학급에서 공부할 때, 일반학급에서 인지능력이 다양한 급우들 사이에서 공부한 영재들에 비해 정의적 측면에서 어떠한 차이가 있는 지를 분석하였다. 그 결과, 인지능력이 동질적인 집단에서 공부한 영재들이 이질적인 집단에서 공부한 영재들에 비해 시험불안이 높고 자신이 영재라고 하는 것에 대해 보다 덜 호의적으로 인식하는 것으로 나타났다. 반면에 동기적인 측면에서는 동질적인 집단에서 공부한 영재들과 이질적인 집단에서 공부한 영재들 간 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

또한 독일에서 청소년기에 영재를 위한 여름강좌를 수강한 경험이 있는 성인 영재들을 대상으로 한 Hany와 Grosch(2007)의 연구에서도 영재교육 프로그램이 장기적으로는 긍정적인 효과가 없는 것으로 보고된 바 있다. 그러나 비록 기간이 짧다하더라도 열정과 지적 수준이 유사한 또래들과 함께 하는 것이 영재 청소년들의 사회적 자아개념 향상에 도움이 된다고 하는 Rinn(2006)의 연구 결과를 토대로 볼 때, 능력이 유사한 다른 영재들과 교류할 수 있는 시간을 함께 공유하는 영재교육 프로그램 참여 경험은 이들의 삶을 상당히 변화시킬 수 있음은 의심할 여지가 없다.

이는 Iceland의 영재학생들을 대상으로 한 연구(Freeman & Josepsson,

2002)에서도 입증된 바 있다. Iceland에서 초등학교시기에 영재들을 위한 심화프로그램에 참여하여 교육을 받은 경험이 있는 영재들과 그렇지 않은 영재들을 대상으로 한 Freeman과 Josepsson의 연구(2002)에서는 영재교육 프로그램 참여 경험이 영재들의 기억 및 학습 증진에 도움을 준 것으로 나타났다. 더 나아가 이들의 연구에서는 영재교육 수혜 경험이 있는 영재들이 교육과 삶에 대한 열망에 있어 보다 긍정적인 태도를 지니고 있으며, 타인은 물론 자신의 정서적 성장에 대해 보다 적응적인 것으로 나타나, 영재교육 프로그램 참여 경험이 이들의 인지적·정의적 성장에 도움이 되는 것으로 밝혀졌다. 이는 영재들의 문제해결 능력 측면에서도 도움이 되는 것으로 국내의 영재 대학생들을 대상으로 한 연구(김경대, 심재영, 2008)에서도 보고된 바 있는데, 고등학교시기에 사사 프로그램을 통해 교육받은 경험이 있는 과학영재 대학생들은 자신의 인지능력 및 과학에 대한 인식에 사사 프로그램이 긍정적인 영향을 주었다고 인식하는 것으로 나타났다. 특히 이들은 창의적 문제해결 능력과 과학에 대한 흥미가 이전에 비해 향상되었다고 지각하는 것으로 나타났다(김경대, 심재영, 2008).

이러한 영재교육의 긍정적 효과는 독일의 영재 청소년들을 대상으로 한 Neber와 Heller(2002)의 연구에서도 보고된 바 있는데, 영재교육 프로그램을 통해 교육받은 영재학생들이 이전에 비해 자기 계획하기, 자기 점검하기, 자기 평가하기 등과 같은 고차적인 학습전략을 보다 많이 사용하며, 자기효능감 및 내적 가치 또한 이전에 비해 보다 긍정적으로 나타났다. 이처럼 영재교육의 긍정적인 효과는 Rindermann과 Heller(2005)의 문헌 연구에서도 보고된 바 있다. 이들의 연구에서는 영재학교 프로그램에의 참여 경험이 영재들에게 유의한데, 특히 상대적으로 능력이 다소 낮은 영재들이 매우 높은 수준의 영재들에 비해 도전적인 교실환경에서 공부하는 것이 이들의 능력 개발을 촉진하는데 보다 많은 혜택을 누리게 된다고 밝혀진 바 있다. 따라서 영재들의 인지능력 및 학교 수행 향상의 측면에서 볼 때 영재교육 프로그램은 매우 긍정적인 효과가 있다고 할 수 있겠다.

일반적으로 영재학생들과 평재학생들을 비교한 여러 연구를 통해 영재학생들이 평재학생들에 비해 시험불안이 낮으며(강현아, 조규성, 김자홍, 이국

행, 이정원, 강금자, 정덕호, 2007; Lupkowski & Schumacker, 1991; Pajares, 1996; Tsui & Mazzocco, 2007; Zeidner & Schleyer, 1999b), 자기조절학습전략을 보다 많이 활용하며(Greene, Moos, Azevedo, & Winters, 2008; Pajares, 1996), 내적 동기/가치가 높으며(문병상, 2000; Dai, Moon, & Feldhusen, 1998), 자기효능감 또한 보다 긍정적인 것(문병상, 2000; Dai, Moon, & Feldhusen, 1998; Pajares, 1996)으로 밝혀진 바 있다. 이와 더불어 문제해결 능력 면에서도 영재학생들이 평재학생들에 비해 뛰어나며(이수진, 배진호, 김은진, 2007; Pajares, 1996), 과학적 태도 또한 보다 긍정적인 것(심규철, 소금현, 이현욱, 장남기, 1999)으로 나타났다. 이처럼 영재와 평재들을 비교한 수많은 연구에서는 영재학생들이 평재학생들에 비해 정의적인 측면은 물론 인지적 측면에서 보다 뛰어난 것으로 밝혀진 바 있으나, 영재교육 프로그램을 통해 교육받은 경험이 있는 영재들이 유사한 능력을 가졌으나 영재교육을 경험하지 않은 학생들에 비해 정의적·인지적 측면에서 어떻게 다른지에 대해 비교 분석한 국내 연구는 거의 부재한 상태이라 하겠다.

따라서 본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원에서 실시하고 있는 과학영재교육 프로그램 참여 경험이 과학영재들의 정의적·인지적 특성 향상에 도움이 되는지를 탐색하고자 하였으며, 더불어 과학영재교육원 참여 경험이 있는 영재들과 유사한 능력을 소유했으나 과학영재교육원 참여 경험이 없는 학생들의 정의적·인지적 특성을 비교분석하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 다음과 같은 구체적인 연구 목적을 설정하였다. 첫째, 대학부설 과학영재교육원에서 영재교육 프로그램을 경험한 학생들과 그렇지 못한 학생들이 과거와 현재에 지각한 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인, 그리고 학습전략의 차이를 살펴보기 위해 두 집단(경험 집단과 비경험 집단)간의 차이를 비교하고, 둘째, 과학 고등학생들이 지각하는 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인, 그리고 학습전략이 어떠한 변화를 보였는지 살펴보기 위해 집단별로 이들 변인에 대한 과거 지각정도와 현재 지각정도를 비교하고, 셋째, 과학 고등학생들의 과학문제발견력이 집단간 차이를 보이는지를 살펴보고, 넷째, 과학 고등학생들이 지각하는 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인, 그리고 학습전략이 이들의 과학문제발견력과

어떠한 관련을 맺고 있는지를 집단별로 살펴보고, 마지막으로, 이들이 지각하는 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인, 그리고 학습전략이 이들의 과학문제발견력에 어떠한 영향을 주는지를 탐색하고자 하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 수도권에 소재한 과학고등학교 2개 학년 8개 학급의 총 180명을 표집대상으로 하였으나, 이들 중 응답이 불성실한 학생 20명을 제외한 160명을 최종 분석 대상으로 하였다. 이들 중 대학부설 과학영재교육원에서 교육받은 경험이 있는 학생이 69명이었으며, 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 경험이 없는 학생이 91명이었다(<표 1>참조). 본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원의 중·장기적 효과성을 검증하기 위하여 1-2년 전 영재교육에 참여했었던 과학영재교육원 수료생들을 그 대상으로 하여, 영재교육의 효과가 교육원 수료 1~2년 후에도 나타나는지를 검증하고자 하였다. 특히 이 연구에서는 영재교육에 참여했었던 학생들과 유사한 능력을 소유하였으나 영재교육을 경험하지 않은 학생들이 영재들의 특성과 관련된 다양한 정의적·인지적 변인에서 과거와 현재에 어떠한 차이를 나타내는가를 집중적으로 조명함으로써 나름의 영재교육의 중·장기적 효과를 탐색해보고자 하였다. 학년별 최종 연구 대상 수는 고등학교 1학년이 77명, 고등학교 2학년이 83명이었으며, 성별로는 남학생이 121명, 여학생이 39명이었다.

<표 1> 최종 분석 대상 분포

과학영재교육 경험 집단				과학영재교육 비경험 집단			
고등학교 1학년		고등학교 2학년		고등학교 1학년		고등학교 2학년	
남	여	남	여	남	여	남	여
17	8	30	14	38	14	36	3
25		44		52		39	
69				91			

2. 검사 도구

본 연구에서 과학고등학교 학생들을 대상으로 이들의 과거(경험 집단)의 경우, 과학영재교육원 교육 수혜 경험 이전; 비경험 집단의 경우, 중학교 시기와 현재(과학고등학교 재학중)의 정의적·인지적 특성을 탐색하기 위해 사용한 검사 도구는 다음과 같다.

가. 과학문제발견력

학생들의 과학문제발견력을 측정하기 위하여 한국교육개발원에서 개발한 과학문제발견 검사지와 평가방법을 사용하였다. 과학문제발견 검사지는 총 2문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 과학문제 탐구 동기 또는 이유, 탐구방법 그리고 예상되는 탐구결과에 대해 자유롭게 진술하도록 하는 3개의 개방형질문으로 구성되어있다. 과학문제발견 검사지에 대한 평가는 정교성, 탐구동기, 탐구수준, 독창성의 4개 하위 요인으로 세분하여 채점 기준(정현철, 윤초희, 허남영, 2005)을 토대로 각 하위 요인별로 최저 0점에서부터 최대 3점까지 평가점수를 부여하였다.

본 연구에서는 과학문제발견검사의 총 2문항에 대해 학생들이 응답한 내용을 평가 기준에 근거하여 평정한 후, 각 하위 요인별 평균점수와 이에 대한 총점을 최종분석에 사용하였으며, 전반적으로 점수가 높을수록 과학문제발견능력이 뛰어난 것으로 해석하였다. 본 검사 도구의 채점자간 신뢰도를 높이기 위하여 검사 도구 개발자와 함께 검사 도구의 전반적 이해 및 채점에 대하여 두 차례에 걸쳐 워크숍을 진행하였고 최종 4명을 선정하여 이들로 하여금 채점을 하도록 하였다. 최종 선정된 채점자는 현재 영재교육을 전공하고 있는 현직 중등교사(과학담당)와 이공계 출신의 박사 과정생이었다.

나. 과학 불안도

학생들의 과학 불안도를 측정하기위해 김범기(1993)가 개발한 과학 불안도 검사를 사용하였다. 과학 불안도 검사는 과학 불안도를 과학 학습 내용

에 대한 불안, 과학적 실험 수행에 대한 불안, 과학에 대한 개인적 특성에 따른 불안, 과학적 관련 수행에 따른 불안 및 과학에 대한 평가 불안의 내용으로 총 38문항으로 구성되어 있다. 그러나 본 연구에서 과학 불안도 검사를 실시한 결과, 전체 문항과 각 문항간의 상관(corrected item-total correlation)이 0.1 이상인 29개의 문항만을 선정하여 최종 분석하였다. 하위 요인으로는 ‘과학 학습내용’ 요인이 3문항, ‘과학적 실험수행’ 요인이 9문항, ‘개인적 특성’ 요인이 6문항, ‘과학적 관련수행’ 요인이 4문항, ‘과학에 대한 평가’ 요인이 6문항이었다. 하위 요인별 신뢰도(Cronbach의 α)는 .58 ~ .87이며, 전체 신뢰도는 .94로 나타났다. 본 검사의 하위 요인별 신뢰도 계수는 .50을 상회하므로, 연구 도구로 사용하기에 무리가 없는 것(Watkins, 2001)으로 판단하였다. 전반적으로 점수가 높을수록 과학 불안도가 높은 것으로 해석하였다.

다. 과학태도

과학영재들의 과학 관련 태도를 측정하기 위해 Fraser(1981)가 개발한 ‘TOSRA’(Test of Science-Related Attitudes)와 Munby(1983)의 태도 측정 도구에 기초하여 문항을 선정하였다. 본 검사 도구는 단어와 어휘의 적절성, 문화적 차이로 인한 문맥상의 부적절성을 고려하여 40문항 중 30문항을 선정하여 사용하였다. 하위 요인으로는 ‘과학에 대한 태도’ 요인이 7문항, ‘과학의 사회적 의미’ 요인이 7문항, ‘과학교과에 대한 태도’ 요인이 6문항, ‘과학적 태도’ 요인이 10문항이었다. 하위 요인별 신뢰도(Cronbach의 α)는 .71 ~ .81이며, 전체 신뢰도는 .90으로 나타났다. 본 검사는 Likert식 5점 척도로 되어 있으며, 전반적으로 점수가 높을수록 과학태도가 부정적인 것으로 해석하였다.

라. 일반적 동기 요인과 학습전략

학생들의 일반적 동기 요인과 학습전략 특성을 측정하기 위하여 Pintrich와 DeGroot(1990)이 사용한 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)를 사용하였다. MSLQ는 총 44문항으로 구성되어 있으며, 하

위 요인으로는 ‘자기효능감’ 요인이 9문항, ‘내재적 가치’ 요인이 9문항, ‘시험불안’ 요인이 4문항, ‘인지전략 사용’ 요인이 13문항, 그리고 ‘자기조절’ 요인이 9문항이었다. 각 요인별 신뢰도(Cronbach의 α)는 .51~.88이며 전체 신뢰도 계수는 .84로 나타났으며, 하위 요인별 신뢰도 계수가 .50을 상회하므로, 연구 도구로 사용하기에 별 무리가 없는 것(Watkins, 2001)으로 판단하였다. 각 문항에 대한 반응 양식은 Likert식 5점 척도로 되어 있으며, ‘시험불안’ 요인을 제외한 나머지 하위 요인의 경우, 점수가 높을수록 긍정적인 것으로 해석하였으며, ‘시험불안’ 요인의 경우, 점수가 높을수록 시험불안도가 높은 것으로 해석하였다.

3. 자료분석방법

본 연구에서 사용한 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 영재고등학생들이 지각한 과거와 현재의 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 및 학습전략의 하위 요인들이 두 집단(경험 집단, 비경험 집단)간 차이를 보이는지를 탐색하기 위해 독립표본 t 검증을 수행하였다. 둘째, 집단별에 따른 학생들의 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 및 학습전략의 하위 요인들의 변화추이를 탐색하기 위해 집단별로 이들 하위 요인에 대한 과거 지각정도와 현재 지각정도를 비교하고자 하였으며, 이에 대해 대응표본 t 검증을 수행하였다. 셋째, 집단간 과학문제발견력을 비교하기 위해 독립표본 t 검증을 수행하였다. 넷째, 집단별로 이들의 과학문제발견력에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위해 이들의 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 및 학습전략의 하위 요인들과 과학문제발견력 간의 집단별 상호상관(Pearson의 적률상관)을 구하였다. 마지막으로 집단별로 이들의 과학문제발견력에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위해 이들 특성의 하위 요인들 중 과학문제발견력과 통계적으로 유의미한 상관을 보이는 변인들을 선정하여 집단별로 단계적(stepwise) 방법을 사용한 중다회귀분석(multiple regression analysis)을 수행하였다.

IV. 연구 결과

1. 과거 및 현재 특성에 대한 집단별 차이

학생들이 지각한 과거와 현재의 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인 및 학습전략의 하위 요인별 특성에 대한 평균 및 표준편차, 그리고 이에 대한 집단 간 차이 결과는 다음 <표 2>와 같다.

학생들이 과거에 지각한 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인 및 학습전략의 하위 요인별 특성에 대한 두 집단(경험 집단, 비경험 집단)간 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 대학부설 과학 영재교육원에서 영재교육을 받은 경험이 있는 학생들과 그렇지 않은 학생들은 과거에 이들 특성에 대해 지각한 정도가 유사하다 할 수 있다.

<표 2> 과거 및 현재 특성들에 대한 집단 간 차이

변인	하위 요인	과거							현재								
		경험 집단			비경험 집단				t	경험 집단			비경험 집단				t
		N	M	SD	N	M	SD	N		M	SD	N	M	SD			
과학 불안도	내용	65	2.43	.58	88	2.60	.63	-1.64	67	2.50	.70	90	2.58	.78	-0.65		
	실험	67	2.68	.72	88	2.61	.82	.57	66	2.22	.79	89	2.38	.88	-1.17		
	특성	67	2.91	.43	89	2.94	.41	-0.40	68	2.29	.73	91	2.44	.78	-1.27		
	수행	67	3.25	.76	88	3.05	.70	1.77	68	2.50	.65	89	2.50	.76	.06		
	평가	67	2.27	.76	88	2.45	.84	-1.37	67	2.51	.72	89	2.56	.81	-0.34		
	총합	65	13.54	1.79	87	13.64	2.08	-.33	66	11.99	2.91	87	12.47	3.47	-0.92		
과학 태도	과학태도	67	2.60	.65	88	2.67	.74	-.65	68	2.41	.69	88	2.51	.79	-.85		
	의미	66	2.56	.66	86	2.62	.76	-.52	67	2.44	.72	89	2.60	.81	-1.27		
	교과	67	2.51	.67	87	2.62	.76	-.91	68	2.62	.67	87	2.68	.74	-.52		
	과학적	54	2.51	.55	56	2.50	.67	.05	68	2.47	.54	88	2.54	.62	-.71		
	총합	53	10.28	2.15	55	10.31	2.67	-.06	67	9.97	2.24	85	10.41	2.45	-1.13		
일반적 동기	자기효능감	65	3.70	.90	89	3.62	1.06	.46	68	2.78	.72	90	3.00	.75	-1.82		
	내적 동기	66	3.56	.73	90	3.39	.85	1.33	68	3.63	.72	90	3.69	.76	-.54		
	시험불안	66	2.81	.93	90	2.94	1.00	-.83	68	3.44	.93	91	3.38	.94	.43		
학습 전략	인지전략	66	3.27	.62	90	3.20	.71	.65	66	3.37	.55	90	3.41	.66	-.41		
	자기조절	67	3.10	.55	89	3.02	.59	.87	67	3.15	.50	90	3.32	.51	-2.19*		

*p<.05

또한 이들 특성에 대한 현재 지각정도의 경우, 과학 불안도, 과학태도 및 일반적 동기 요인의 모든 하위 요인들과 학습전략의 인지전략 요인에 대한 두 집단 간 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 학습전략 중 자기조절 요인은 두 집단 간 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것($t[155]=-2.19, p<.05$)으로 나타나, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 학생들이 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 학생들에 비해 학습전략을 더욱 잘 사용하고 있음을 알 수 있다.

2. 집단별에 따른 특성변화 추이

집단별 학생들이 지각한 과거와 현재의 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인 및 학습전략의 하위 요인별 특성에 대한 평균 및 표준편차, 그리고 이에 대한 집단별 차이결과는 다음 <표 3>과 같다. 과학 불안도의 경우, 두 집단 모두 실험(경험 집단 $t[65]=5.13, p<.001$; 비경험 집단 $t[86]=3.22, p<.05$), 특성(경험 집단 $t[66]=5.80, p<.001$; 비경험 집단 $t[88]=5.96, p<.001$), 수행(경험 집단 $t[66]=5.87, p<.001$; 비경험 집단 $t[85]=4.88, p<.001$) 요인이 과거에 비해 낮아진 반면에, 평가 요인은 대학부설 과학영재교육원에서 영재교육을 받은 경험이 있는 집단만이 과거에 비해 높아진($t[66]=-3.42, p<.01$) 것으로 나타났다. 즉, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 학생들은 이전에 비해 평가 불안도가 더욱 높아졌다 할 수 있다.

과학태도의 경우, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단은 과학에 대한 태도 요인($t[66]=3.89, p<.001$)과 과학의 사회적 의미 요인($t[65]=2.17, p<.05$)이 과거에 비해 낮아진 것으로 나타났다. 즉 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 학생들은 과학에 대한 태도와 과학의 사회적 의미에 대한 태도가 이전에 비해 더욱 향상되었다 할 수 있다. 반면에, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 없는 집단은 과학태도가 과거에 비해 유의미한 변화를 보이지 않았다.

일반적 동기 요인의 경우, 두 집단 모두 자기효능감이 과거에 비해 낮아졌으며(경험 집단 $t[64]=5.97, p<.001$; 비경험 집단 $t[88]=5.10, p<.001$), 시험 불안은 더욱 높아진 것(경험 집단 $t[65]=-4.93, p<.001$; 비경험 집단 $t[89]=$

-4.34, $p<.001$)으로 나타났다. 또한 내적 동기는 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단이 과거에 비해 더욱 향상된 것으로 나타났으며, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단은 과거에 비해 유의미한 변화를 보이지 않았다.

학습전략의 경우, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단은 인지전략과 자기조절 요인 모두 과거에 비해 유의미한 변화를 보이지 않은 것으로 나타난데 반해, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단은 과거에 비해 인지전략($t[89]=-3.70$, $p<.001$)과 자기조절($t[88]=-4.90$, $p<.001$) 요인 모두 향상된 것으로 나타났다.

<표 3> 집단별 과학 불안도, 과학태도 및 MSLQ 변화추이

변인	하위 요인	경험 집단						비경험 집단					
		n	과거		현재		t	n	과거		현재		t
			M	SD	M	SD			M	SD	M	SD	
과학 불안도	내용	65	2.43	.58	2.50	.71	-.92	88	2.60	.63	2.57	.79	.42
	실험	66	2.68	.73	2.22	.79	5.13***	87	2.61	.83	2.38	.89	3.22**
	특성	67	2.91	.43	2.28	.73	5.80***	89	2.94	.41	2.44	.79	5.96***
	수행	67	3.25	.76	2.51	.66	5.87***	86	3.05	.71	2.48	.75	4.88***
	평가	67	2.27	.76	2.52	.72	-3.42**	87	2.45	.85	2.55	.82	-1.43
	총합	64	12.51	1.80	11.94	2.94	5.88***	84	13.47	2.09	12.42	3.51	5.01***
과학 태도	과학태도	67	2.60	.65	2.41	.69	3.89***	87	2.69	.73	2.52	.79	4.11***
	의미	66	2.56	.67	2.43	.72	2.17*	86	2.62	.76	2.61	.81	.10
	교과	67	2.51	.67	2.61	.67	-1.51	86	2.62	.76	2.68	.74	-.91
	과학적	54	2.51	.55	2.50	.53	.17	56	2.50	.67	2.48	.63	.57
	총합	53	10.28	2.15	10.06	2.28	1.26	55	10.31	2.67	10.24	2.60	.46
일반적 동기	자기효능감	65	3.70	.90	2.76	.73	5.97***	89	3.62	1.06	2.98	.74	5.10***
	내적 동기	66	3.56	.73	3.64	.72	-.63	89	3.40	.85	3.69	.76	-3.52**
	시험불안	66	2.81	.93	3.47	.92	-4.93***	90	2.94	1.00	3.39	.94	-4.34***
학습 전략	인지전략	64	3.29	.62	3.38	.55	-.12	90	3.20	.71	3.41	.66	-3.70***
	자기조절	65	3.10	.54	3.16	.51	-6.42	89	3.02	.59	3.32	.51	-4.90***

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

3. 과학문제발견력에 대한 집단 간 차이

집단 간 과학문제발견력에 대한 집단별 평균치와 표준편차는 다음 <표 4>와 같다. 과학문제발견력의 모든 하위 요인별에 따른 집단 간 차이는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 학생들과 그렇지 않은 학생들 간의 과학문제발견력은 차이가 없음을 알 수 있다.

<표 4> 과학문제발견력에 대한 집단 간 차이

변인	하위 요인	경험 집단			비경험 집단			t
		n	M	SD	n	M	SD	
과학문제발견	정교성	69	2.59	.94	89	2.66	.90	-.48
	탐구동기	69	2.09	1.03	89	2.11	.82	-.13
	탐구수준	69	1.65	.97	89	1.52	.78	.97
	독창성	69	1.91	1.01	89	1.83	.84	.54
	총 합	69	8.23	3.62	89	8.11	2.89	.24

4. 집단별 과학문제발견력과 과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 및 학습전략 간의 상호상관

과학 불안도, 과학태도, 일반적 동기 요인 및 학습전략의 하위 요인들이 과학문제발견력과 어떠한 관계가 있는지 살펴본 결과(<표 5> 참조), 학생들의 과학문제발견력은 과학 불안도의 ‘내용’($r=-.27, p<.01$), ‘실험’($r=-.18, p<.05$), ‘특성’($r=-.25, p<.01$), ‘수행’($r=-.19, p<.05$), 그리고 ‘평가’($r=-.25, p<.01$) 요인들과 유의미한 부적 상관을 보였다. 집단별로 살펴본 결과, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단의 과학문제발견력은 과학 불안도의 하위 요인 중 ‘특성’($r=-.27, p<.05$)요인과 유의미한 부적 상관을 보였으며, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단의 과학문제발견력은 ‘내용’($r=-.31, p<.01$), ‘실험’($r=-.25, p<.05$), ‘특성’($r=-.24, p<.05$), 그리고 ‘평가’($r=-.28, p<.01$) 요인들과 유의미한 부적 상관을 보였다.

과학태도의 경우, 학생들의 과학문제발견력은 과학태도의 ‘과학에 대한 태

도'(r=-.19, p<.05), '교과'(r=-.23, p<.01), 그리고 '과학적 태도'(r=-.21, p<.01) 요인들과 유의미한 부적 상관을 보였다. 집단별로 살펴본 결과, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단의 과학문제발견력은 과학태도의 모든 하위 요인들과 유의미한 상관을 보이지 않았다. 반면에, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단의 과학문제발견력은 과학태도의 '과학에 대한 태도'(r=-.22, p<.05), '의미'(r=-.29, p<.01), '교과'(r=-.25, p<.05), '과학적 태도'(r=-.23, p<.05) 요인들과 유의미한 부적 상관을 보였다.

일반적 동기의 경우, 과학문제발견력은 일반적 동기의 모든 하위 요인들과 유의미한 상관을 보이지 않았으며, 이와 같은 결과는 대학부설 과학영재교육 수혜 여부에 따른 집단별 분석에서도 동일하게 나타났다.

학습전략의 경우, 학생들의 과학문제발견력은 학습전략의 모든 하위 요인들과 유의미한 상관을 보이지 않았으며, 이와 같은 결과는 대학부설 과학영재교육 수혜 여부에 따른 집단별 분석에서도 동일하게 나타났다.

<표 5> 집단별 과학문제발견력과 하위 요인별 상호상관

변인	하위 요인	과학문제발견력					
		경험 집단		비경험 집단		전체	
		n	r	n	r	N	r
과학 불안도	내용	67	-.22	88	-.31**	155	-.27**
	실험	66	-.10	87	-.25*	153	-.18*
	특성	68	-.27*	89	-.24*	157	-.25**
	수행	68	-.23	87	-.16	155	-.19*
	평가	67	-.22	87	-.28**	154	-.25**
	총점	66	-.24	85	-.32**	151	-.28**
과학태도	과학에 대한 태도	68	-.15	86	-.22*	154	-.19*
	의미	67	.01	87	-.29**	154	-.15
	교과	68	-.21	85	-.25*	153	-.23**
	과학적 태도	68	-.20	86	-.23*	154	-.21**
	총점	67	-.17	83	-.32**	150	-.25**
일반적 동기	자기효능감	68	-.02	88	.17	156	.07
	내적 동기	68	.17	89	.09	157	.12
	시험불안	68	-.09	89	-.03	157	-.06
학습전략	인지전략	66	.24	88	.01	154	-.11
	자기조절	67	.07	88	.04	155	.05

*p<.05, **p<.01.

5. 집단별 과학문제발견력에 영향을 미치는 변인 탐색

과학문제발견력과 유의미한 상관을 보이는 변인들이 과학문제발견력을 얼마나 설명해주는지를 탐색하기 위해 집단별로 단계적 방법을 사용하여 중다회귀분석을 수행하였다. 그 결과(<표 6> 참조), 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단의 경우, 과학 불안도의 하위 요인 중 ‘특성’ 요인이 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 미치며($\beta=-.27, p<.05$), 이는 과학문제발견력의 전체 변량 중 7.5%를 설명하는 것으로 나타났다($F[1,66]=5.37, p<.05$).

<표 6> 과학문제발견력에 영향을 미치는 하위 요인에 대한 단계적 중다회귀분석 결과

	예측변인	B	SE B	β	<i>t</i>	ΔR^2	R^2
경험 집단	절 편	11.41	1.42		8.06***	.075	.075
	특성(과학 불안도)	-1.37	.59	-.27	-2.32*		
비경험 집단	절 편	12.92	1.17		11.04***	.128	.181
	특성(과학 불안도)	-.97	.38	-.28	-2.53*		
전 체	의미(과학태도)	-.82	.37	-.24	-2.24*	.082	.082
	절 편	11.06	.80		13.88***		
	특성(과학 불안도)	-1.14	.32	-.29	-3.58***		

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

대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단의 경우, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 집단과 마찬가지로 과학 불안도의 하위 요인 중 ‘특성’ 요인이 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 미치며($\beta=-.28, p<.05$), 이는 과학문제발견력의 전체 변량 중 12.8%를 설명하는 것으로 나타났다. 이와 더불어, 과학태도의 하위 요인 중 ‘의미’ 요인이 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 집단의 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며($\beta=-.24, p<.05$), 이는 과학문제발견력의 전체 변량 중 5.3%를 설명하는 것으로 나타났으며($F[2,78]=8.60, p<.001$).

대학부설 과학영재교육원에서의 교육 수혜 여부와 관계없이, 학생들의 과학 불안도의 하위 요인 중 ‘특성’ 요인이 과학문제발견력에 부정적으로 영향을 미치며($\beta = -.29, p < .001$), 이는 과학문제발견력의 전체 변량 중 8.2%를 설명하는 것으로 나타났다. 즉, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험의 여부에 관계없이 개인적 특성 요인에 따른 불안도가 학생들의 과학 문제발견력에 부정적으로 영향을 미친다고 할 수 있다.

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원의 중·장기적 효과를 탐색하기 위하여 중학교 시절 대학부설 과학영재교육원에서 영재교육 수혜 경험이 있는 과학고등학교(과학고) 학생들과 그렇지 않은 과학고 학생들의 과거(영재교육 경험이 있는 학생들의 경우, 과학영재교육원 교육 수혜 경험 이전; 영재교육 수혜 경험이 없는 학생들의 경우, 중학교 시기) 및 현재(과학고 재학중)의 정의적·인지적 특성의 차이를 살펴보았다.

그 결과, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 학생들에 비해 그렇지 않은 학생들이 현재 학습전략을 더욱 많이 사용하는 것으로 나타났다. 또한 과거와 현재에 각각한 이들 특성에 있어, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 없는 학생들의 내적 동기가 과거에 비해 더욱 향상되었으며, 학습전략을 과거에 비해 더욱 많이 사용하는 것으로 나타났다. 반면에, 대학부설 과학영재교육원에서 영재교육을 받은 학생들은 과학 불안도의 하위 요인들 중 ‘평가’ 요인이 과거에 비해 더욱 높아진 것으로 나타났다. 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 과학고 학생들과 그렇지 않은 과학고 학생들 모두 과거에 비해 과학태도가 향상되었으나, 자기효능감은 저하된 것으로 나타났으며, 시험불안은 더욱 높아진 것으로 나타났다.

즉, 과학고 학생들은 과학에 대한 관심이 높아 과학고등학교에 입학하였다고 가정할 때, 이들의 과학태도가 과거에 비해 향상된 것은 당연한 귀결이라 할 수 있다. 즉, 과거에 비해 지적능력이 탁월한 또래들을 보다 많이

접하게 되면서 이들과의 경쟁이 더욱 심화되고 교과내용의 수준이 보다 높아지면서, 시험불안이 보다 가중되고 이와 더불어 자기효능감이 저하된 것으로 여겨진다. 따라서 영재학생들을 지도하는 교사들은 학생들 간 경쟁이 극도로 심화되지 않도록 학교환경을 조성해 줄 필요가 있는 것으로 판단된다. 이를 위해 교사들은 영재학생들에게 타인과의 경쟁에서 이기는 것 그 자체나 성취의 가치를 지나치게 강조하기보다는 새로운 내용을 터득해나가는 학습과정의 중요성을 강조해 주는 것이 바람직하다 하겠다. 더 나아가 영재학생들을 담당하는 교사들은 이들이 학습을 통한 희열과 만족감을 느끼는 것에 가치를 두는 과제지향적인(task-oriented) 영재학생들로 성장할 수 있도록 하기위해 보다 적극적인 조력자로서의 역할을 담당해야 할 것으로 판단된다. 또한 영재자녀들을 둔 부모들은 자녀의 성취보다는 학습과정에 가치를 두는 자녀교육관을 지닐 필요가 있는 것으로 여겨진다.

과학고 학생들의 과학문제발견력은 대학부설 과학영재교육원에서의 교육수혜 여부에 따른 차이가 없는 것으로 나타났으며, 이들 모두 개인적 특성에 따른 과학 불안도가 이들의 과학문제발견력에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 집단별로 살펴본 결과, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 있는 학생들은 개인적 특성에 따른 과학 불안도가 이들의 과학문제발견력에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 반면에 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 없는 학생들은 개인적 특성에 따른 과학 불안도와 더불어 과학의 사회적 의미에 대한 이해 요인이 이들의 과학문제발견력에 부정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

즉, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받지 않은 학생들은 개인적 특성에 따른 과학 불안도가 이들의 과학문제발견력에 부정적인 영향을 끼친 데 반해, 과학의 사회적 의미에 대한 이해가 이들의 과학문제발견력에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 할 수 있다. 영재와 평재들의 시험불안도를 비교한 여러 연구 결과들(강현아, 조규성, 김자홍, 이국행, 이정원, 강금자, 정덕호, 2007; Lupkowski & Schumacker, 1991; Pajares, 1996; Zeidner & Schleyer, 1999b)을 통해 영재가 평재에 비해 비교적 낮은 시험불안을 지니고 있는 것으로 밝혀진 바 있기는 하다. 그러나 본 연구 결과를 토대로 볼 때, 영재

학생들의 경우에도 과학교과와 관련한 이들이 지닌 불안도가 과학문제발견력을 발휘하는데 여전히 부정적인 영향을 끼치는 유해요인(detrimental factor)으로 작용하며, 이는 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 수혜 경험 여부와 관계없이 과학고 학생들에게 나타나는 공통적인 현상인 것으로 보인다.

또한 대학부설 과학영재교육원에서의 영재교육 수혜 경험이 없는 과학고 학생들의 경우, 이들이 지닌 과학의 사회적 의미에 대한 이해가 이들의 과학문제발견력을 발휘하는데 긍정적인 영향을 끼친 요인으로 나타났는데, 이는 한국 사회의 과도한 교육열에서 그 원인을 살펴 볼 수 있다 하겠다. 우리나라 학생 10명 중 7명은 초·중·고등학교시기에 교과 관련 사교육을 받고 있는데, 특히 중학교시기에 교과 관련 사교육을 가장 많이 받고 있는 것으로 밝혀진 바 있다(현주, 이재분, 이해영, 2003). 또한 고등학교 시기에는 일반고 학생들에 비해 특목고 학생들의 사교육에 대한 의존도가 더욱 높은 것으로 나타났다(채창균, 이재경, 2009). 따라서 우리나라 학생들 특히 학업성취 수준이 상대적으로 뛰어난 특목고 학생들의 높은 사교육 의존도를 감안해 볼 때, 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 수혜 경험이 없는 학생들도 학교 이외의 사교육 기관에서 제공하는 과학 관련 프로그램을 통해 과학에 대한 이해를 증진시켰을 가능성이 큰 것으로 유추되며, 이는 곧 이들의 과학문제발견력 증진에 도움이 된 것으로 보인다.

본 연구 결과, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비해 정의적 측면과 인지적 측면에서 뚜렷한 향상을 보이지 않고 있는 이유에 대해 다음과 같은 몇 가지 사항들을 고려해 볼 수 있을 것으로 여겨진다. 첫째, 대학부설 과학영재교육원에서 수학한 기간이 충분치 않거나, 대학부설 과학영재교육원에서 개발한 영재교육 프로그램이 이들의 특성을 충분히 반영하지 못했기 때문인 것으로 추측된다. 둘째, 대학부설 과학영재교육원에서 교육을 받은 경험이 없는 학생들도 다른 경로를 통해 자신의 특성과 요구에 부합하는 개별 교육을 더욱 심층적으로 받았을 가능성을 배제하기 어렵다. 셋째, 대학부설 과학영재교육원의 학생선발프로그램이 진정으로 우수한 학생들을 제대로 변별해 주지 못했을 가능성이 있다. 많은 과학영재교육원의 선발이 과학 영역에서의 창의적 문제해

결력을 측정하기보다는 단편적 지식위주의 문제를 출제하거나 성적위주의 선발을 실시하고 있다는 지적도 적지 않은 만큼 대학부설 과학영재교육원의 선발의 신뢰성과 타당성에 대하여 보다 많은 논의와 연구가 필요하다고 사료된다. 마지막으로, 과학고 학생들은 이미 일정기간동안 과학고등학교에서 함께 수학하였기 때문에, 이들의 인지적 측면에서 과학고등학교 입학 이전에 비해 상당부분 긍정적인 변화가 있었을 것으로 유추된다. 따라서 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 수혜 경험 여부보다는 과학고등학교에서의 수학 경험이 이들의 과학문제발견력 및 정의적 특성 등에 상대적으로 영향을 끼쳤을 가능성을 배제하기 어렵다. 그러므로 보다 면밀하게 대학부설 과학영재교육원의 교육효과성을 검증하기 위해서는 과학고등학교의 교육프로그램의 영향을 최대한 통제할 수 있는 입학 시기에 이들의 대학부설 과학영재교육원 교육 수혜 여부에 따른 정의적·인지적 특성 분석을 함께 고려할 필요가 있는 것으로 판단된다.

본 연구에서는 대학부설 과학영재교육원에서의 교육 수혜 경험이 학생들의 정의적·인지적 측면에서 중·장기적으로 어떤 효과가 있는지를 살펴보기 위해 학생들로 하여금 과거와 현재에 지각한 정의적·인지적 특성에 대해 응답하게 하여, 이를 과학영재교육 수혜 경험이 없는 과학고 학생들이 응답한 결과와 비교하였다. 본 연구에서처럼 자신의 과거에 대해 회상하게 한 후, 이에 대해 응답하게 하는 회고적 연구(retrospective study)는 연구 기간을 단축하고, 연구비용과 연구 참여대상의 탈락률을 최소화한다는 점에서 매우 유용하게 사용되는 연구 방법이라 할 수 있다. 실제로 이러한 이유로 인해 회고적 연구는 학업능력이 뛰어난 학생들과 영재학생들을 대상으로 한 여러 연구(Covington & Dray, 2002; Hany & Grosch, 2007; Leung, Conoley, & Scheel, 1994; Peterson, Duncan, & Canady, 2009; Peterson & Ray, 2006; Peterson & Rischar, 2000)에서 활용되는 연구 방법이기도 하다. 그러나 회고적 연구는 연구 참여 대상자의 기억력 저하 혹은 회상의 오류(errors in recall)로 인해 응답한 결과의 신뢰도가 감소될 가능성 또한 배제하기 어렵다(Leung, Conoley, & Scheel, 1994). 따라서 추후 연구에서는 종단연구를 통해 영재교육 프로그램의 중·장기적 효과를 탐색해 볼 필요가

있는 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

- 강현아, 조규성, 김자홍, 이국행, 이정원, 강금자, 정덕호(2007). 과학영재아와 일반아의 기질 및 시험불안과의 관계. *한국지구과학회지*, 28(3), 289-297.
- 과학기술부 (2007). 과학영재 발굴·육성 종합계획(2008~2012) 수정안.
- 김경대, 심재영 (2008). R&E 프로그램을 체험한 과학영재들의 사사교육 프로그램 효과에 대한 인식: KAIST 신입생을 중심으로. *한국과학교육학회지*, 28(4), 282-290.
- 김미숙, 이희현, 임청목 (2008). 시도교육청과 대학의 영재교육기관 운영 효율화 방안 연구. *한국교육개발원 연구보고 RR 2008-34*.
- 김범기 (1993). 학생들의 과학교과 불안도와 학습성취도와의 관계. *한국과학교육학회지*, 13(3), 341-358
- 문병상 (2000). 영재와 평재간의 학업적 자기조절의 차이. *초등교육연구*, 14(1), 181-197.
- 서혜애, 정현철 (2008). 대학교 부설 과학영재교육원 평가에 대한 메타평가. *영재교육연구*, 18(2), 313-341.
- 심규철, 소금현, 이현옥, 장남기 (1999). 중학교 과학 영재와 일반 학생의 과학적 태도에 관한 연구. *한국생물교육학회지*, 27(4), 368-375.
- 이수진, 배진호, 김은진 (2007). 초등 과학 영재와 일반 아동의 과학 창의적 문제 해결 과정에서 나타난 사고 유형 및 특성. *초등과학교육*, 25(5), 567-581.
- 정현철, 윤초희, 허남영 (2005). 과학영재의 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략 탐색 및 교수·학습모형 개발연구(수탁연구 CR 2005-37). 서울: 한국교육개발원
- 채창균, 이재경 (2009). 특목고와 사교육. *한국교육고용패널 제 4차 학술대회 논문집*, 제 9주제: 특목고. 1-12.
- 현주, 이재분, 이해영 (2003). 한국 학부모의 교육열 분석 연구(연구보고 RR 2003-6). 서울: 한국교육개발원
- Covington, M. V., & Dray, E. (2001). The developmental course of achievement motivation: A need-based approach. In A. Wigfield, & J. S. Eccles (Eds.). *Development of achievement motivation* (pp. 33-56). CA: Academic Press.
- Dai, D. Y., Moon, S. M., & Feldhusen, J. F. (1998). Achievement motivation and gifted

- students: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*, 33(2/3), 45-63.
- Fraser, B. J. (1981). *TOSRA: Test of science-related attitudes*. Victoria: Australian Council for Educational Research.
- Freeman, J., & Josepsson, B. (2002). A gifted programme in Iceland and its effects. *High Ability Studies*, 13(1), 35-46.
- Greene, J. A., Moos, D. C., Azevedo, R., & Winters, F. I. (2008). Exploring differences between gifted and grade-level students' use of self-regulatory learning processes with hypermedia. *Computers & Education*, 50(3), 1069-1083.
- Hany, E. A., & Grosch, C. (2007). Long-term effects of enrichment summer courses on the academic performance of gifted adolescents. *Educational Research and Evaluation*, 13(6), 521-537.
- Leung, S. A., Conoley, C. W., & Scheel, M. J. (1994). The career and educational aspirations of gifted high school students: A retrospective study. *Journal of Counseling & Development*, 72(3), 298-303.
- Lupkowski, A. E., & Schumacker, R. E. (1991). Mathematics anxiety among talented students. *Journal of Youth and Adolescence*, 20(6), 563-572.
- Munby, H. (1983). *An investigation into the measurement of attitudes in science education*. Columbus, OH: Ohio State University. (ERIC Document Reproduction service No. ED237347)
- Neber, H., & Heller, K. A. (2002). Evaluation of a summer-school program for highly gifted secondary-school students: The German pupils academy. *European Journal of Psychological Assessment*, 18(3), 214-228.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21(4), 325-344.
- Peterson, J., Duncan, N., & Canady, K. (2009). A longitudinal study of negative life events, stress, and school experiences of gifted youth. *Gifted Child Quarterly*, 53(1), 34-49.
- Peterson, J. S., & Ray, K. E. (2006). Bullying and the gifted: Victims, perpetrators, prevalence, and effects. *Gifted Child Quarterly*, 50(2), 148-168.
- Peterson, J. S., & Rischar, H. (2000). Gifted and Gay: A study of the adolescent experience. *Gifted Child Quarterly*, 44(4), 231-246.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.

- Rindermann, H., & Heller, K. A. (2005). The benefit of gifted classes and talent schools for developing students' competences and enhancing academic self-concept. *German Journal of Educational Psychology, 19*(3), 133-136.
- Rinn, A. N. (2006). Effects of a summer program on the social self-concepts of gifted adolescents. *Journal of Secondary Gifted Education, 17*(2), 65-75.
- Tsui, J. M., & Mazzocco, M. M. M. (2007). Effects of math anxiety and perfectionism on timed versus untimed math testing in mathematically gifted sixth graders. *Roeper Review, 29*(2), 132-139.
- Watkins, D. (2001). Correlates of approaches to learning: A cross-cultural meta-analysis. In R. Sternberg & L. Zhang (Eds.). *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles* (pp. 165-195). NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zeidner, M., & Schleyer, E. J. (1999a). Evaluating the effects of full-time vs part-time educational programs for the gifted: Affective outcomes and policy considerations. *Evaluation and Program Planning, 22*(4), 413-427.
- Zeidner, M., & Schleyer, E. J. (1999b). Test anxiety in intellectually gifted school students. *Anxiety, Stress, & Coping, 12*(2), 163-189.

= Abstract =

Effects of University-Based Science Gifted Education Program on the Science Problem-Finding Ability and Cognitive-Affective Factors of Science Gifted Students

Doehee Ahn

Chung-Ang University

Ki Soon Han

University of Incheon

Myung Sook Kim

Sung Kyun Kwan University

This paper was to examine the effects of university-based science gifted education program on scientifically gifted students' science problem finding ability and cognitive-affective factors. For this study, 69 scientifically gifted students with previous gifted education experiences at the university-based science gifted education centers and 91 scientifically gifted students without any previous gifted education experiences were compared. Both groups of students were currently enrolled at a specialized science high school. To compare both groups, scientific problem finding ability, science anxiety, science related attitude, self-efficacy, intrinsic motivation, test anxiety, cognitive strategies, and self-regulation were measured. The results indicate that there was no significant difference on scientific problem finding ability between these two groups. The comparison between the past and now in the aspects of variables observed in the study showed that both groups of students were decreased in the science anxiety and self-efficacy. But the test anxiety was significantly increased compared to the past in both groups. Implications

of the study were discussed in depth.

Key Words: Scientifically gifted students, Scientific problem finding ability, Science anxiety, Science related attitude, Self-efficacy, Intrinsic motivation, Test anxiety, Cognitive strategies, Self-regulation

1차 원고접수: 2009년 7월 27일
수정원고접수: 2009년 8월 15일
최종게재결정: 2009년 8월 24일