

과학영재교육원 효과성에 관한 진단과 분석

한기순(韓起順)* · 안도희(安度姬)** · 김명숙(金明淑)*** · 양태연(梁太妍)*

논문 요약

영재교육은 효과적인가? 대학부설 과학영재교육원이 본격적으로 운영된 지 어느덧 10년이 다가오는 현시점에서 과연 영재교육은 효과적이라고 평가할 수 있는가? 영재교육원에서 영재교육을 받는 동안 학생들은 인지적, 비인지적 측면에서 어떻게 달라지며 수료 후에 영재교육을 받지 않은 학생들과 어떠한 측면에서 차별화되는가? 이러한 물음에 답하는 것이 이 연구의 목표이다. 대학부설 과학영재교육원의 효과성을 총체적으로 진단하고 분석하기 위해 이 연구는 1) 전국 22개 대학부설 과학영재교육원 재학생, 수료생, 참여 교수들을 대상으로 대규모의 설문조사, 2) 영재교육 수혜집단과 비교집단 간의 단기 및 중장기적 비교분석, 3) 영재교육원 수료생들에 대한 추적연구를 통한 진로현황 파악 등을 실시하였다. 본 고에서는 각각의 연구 결과를 상세히 제시하기 보다는 한국 사회에서 현재 활발하게 이루어지고 있는 영재교육 효과성에 관한 전체적인 윤곽을 제시하기 위해 각각의 연구 결과들을 요약하여 기술함으로써 대학부설 과학영재교육원의 효과성에 대해 보다 종합적이고 다양한 시각을 제공하고자 하였다.

■ 주요어 : 영재교육, 영재교육의 효과성, 대학부설 과학영재교육원

* 인천대학교

** 중앙대학교

*** 성균관대학교

I. 연구의 필요성

영재교육은 효과적인가? 대학부설 과학영재교육원이 본격적으로 운영된 지 어느덧 10년이 다가오는 현 시점에서 과연 영재교육은 또 제공된 영재교육 프로그램은 효과적이라고 평가할 수 있는가? 영재교육은 그 지향하는 구체적 목표를 달성했다고 평가될 수 있는가? 영재교육원에서 영재교육을 받는 동안 학생들은 인지적, 비인지적 측면에서 어떻게 달라지며 수료 후에 영재교육을 받지 않은 학생들과 어떠한 측면에서 차별화되는가? 이는 매우 민감하면서 동시에 매우 중요한 주제이다.

영재교육이 본격적으로 시행된 거의 10년차를 맞이하고 있으나 그간의 영재교육의 효과는 솔직히 오리무중이다. 영재교육은 21세기 교육의 새로운 관심 영역으로 부상하고 있고 수백 억 원이라는 실로 막대한 예산이 교육과학기술부로부터 영재교육 관련 사업에 지원되고 있다. 2002년도 영재교육진흥법의 통과로 과학영재학교가 설립되었고 1998년 7곳으로 시작한 대학부설 과학영재교육원이 2005년 현재 25곳으로 확대되었으며 각급 시도교육청별로도 영재학급과 영재학교 등을 운영하여 영재교육이 본격적으로 시행되고 있다.

이렇듯 영재교육은 활발히 운영되고 있으나 영재교육의 효과에 대한 평가는 부재한 것이 현실이다(이해명, 2006). 이는 외국의 경우도 별반 다르지 않다. 최근에 발간된 Handbook of Gifted Education(Colangelo & Davis, 2003)에 참고 문헌으로 수록된 논문이 모두 2,830편이나 되지만 영재교육의 중장기 효과성에 대한 연구논문은 거의 없다(조벽, 2004). 영재교육의 권위자 Borland(2004) 역시 영재의 판별 및 선발, 영재교육 제도와 운영 방안 등과 관련한 연구는 다수이나 영재교육 효과성에 대한 연구는 창피할 정도로 전무하다고 지적한 바 있다.

영재교육의 효과와 의미가 그저 학생들과 학부모의 입에서 입으로 구전될 뿐 이와 관련한 과학적 데이터가 제대로 존재하지 않는 안타까운 상황이다. 학자들은 영재교육의 효과성과 관련하여 영재교육이 효과가 있다는 근거도 많지 않지만, 반대로 영재교육이 효과가 없다는 근거 역시 많지 않다고 주장한다. 이 역시 관련 연구의 부재에서 오는 구차한 변명일 수밖에 없다.

이제 영재교육 프로그램 효과성 검증에 대한 요구는 과히 시대적이라고 할 수 있다. 영재교육이 보다 전문성을 확보하기 위해서는 지금 투입되고 있는 프로그램의 효과에 대한 과학적이고 체계적인 평가가 수반되어 문제로 지적되거나 부족한 부분들에 대한 지속적인 보완이 이루어지고 그에 대한 재검증 역시 요구되어야 한다. 무엇보다 중요한 것은 현재 진행 중인 영재교육이 그 지향하고 있는 구체적인 목표, 예를 들면 창의적 문제해결력 및 고차적 사고력, 진로의 설정, 과학적 마인드 및 태도의 형성 등에 얼마나 부합하고 있는가에 대한 단기적, 중장기적 평가는 더 이상 기다릴 수 없는 매우 주요하고 시급한 과제라고 할 수 있다.

조벽(2004)은 이러한 영재교육의 효과성 연구의 부재, 검증된 영재교육 프로그램 부재의 문제점을 다음과 같이 지적한다. 첫째, 영재교육 프로그램에 대한 논의가 개인적 의견이나 주장에 불과하게 된다. 둘째, 예산을 확보하기가 어렵다. 정책입안자의 입장에서 살펴볼 때 영재교육 프로그램의 효과가 제시되지 못하고 있기 때문에 영재교육 프로그램 확대가 설득력을 얻기 어렵다. 그렇기 때문에 영재교육이 활발히 이루어지고 있다는 미국의 경우도 영재교육과 관련한 예산은 'last in & first out' 이란 말이 나올 정도이다. 경제 상황에 따라 예산이 남으면 가장 나중에 책정되고 예산이 모자라면 가장 먼저 삭감된다는 말이다. 예를 들어 일리노이 주의 경우 2000년도 주 내의 공립초중고를 위한 주정부 예산이 \$13.7 billion(약 16조 4천억원)인데 그 중 영재교육에 \$19 million(약 228억원)이 책정되었지만 그마저도 2004년도에는 주정부가 경제 침체로 힘들게 되자 전액 삭감되었다. 다행스럽게도 2005년도 예산에는 완전 복구되었다.

유사한 맥락에서 미국의 National Research Center Advisory Council(NRCAC)은 영재교육과 관련한 최우선적 과제로서 영재교육의 효과에 관한 중장기적 효과성 검증을 꼽고 있으며(표 1 참조), 영재교육이 효과적인가 그렇지 않은가에 따른 그에 대한 원인과 이유의 분석은 무엇보다 주요한 연구 과제로 대두되고 있다.

<표 1> 미국 National Research Center Advisory Council(NRCAC)가 제시하는 영재교육관련 최우선적 과제

우선순위	영재교육관련 주요 과제
1	영재교육 효과성에 대한 중장기적 평가
2	일반 학급 내에서의 교육과정 수정
3	교육과정 수정과 개발을 위한 교사연수
4	그룹핑 유형과 학습효과
5	교수학습방법
6	동기
7	미성취아동들을 위한 차별화된 프로그램의 효과
8	자기효능감
8	문화적/지역사회적 홍보
10	영재교육 정책
11	평가자로서의 교사
11	특수집단의 그룹핑
13	학생들의 특성에 근거한 프로그램 선택
14	과정 대 내용
15	평가에서 연구의 활용
16	영재교육에서 차별화의 이해
17	미성취
18	성공과 관련한 학생의 특성이해
19	협동학습
20	지역사회와 프로그램 간의 관계

앞으로 영재교육이 보다 확대되고 활발히 운영될 것을 고려할 때 영재교육의 효과성 진단은 영재교육의 향후 방향 설정 및 현 시스템의 수정, 보완, 정교화 작업을 위해 시의적절하고 의미 있는 주제임에 틀림없으며 이와 관련한 연구들이 부재한 것은 영재교육 발전에 큰 걸림돌일 수밖에 없다. 위의 <표 1>에서도 지적하듯이 영재교육의 효과성과 관련해서는 국내 뿐 아니라 국외에서도 관련 연구가 매우 부족한 것이 현실이다(Callahan, 2004, Colaneglo & Brower 1987; Coleman & Cross, 2001; Coleman, Sanders, & Cross, 1997; Van Tassel-Baska & Feng, 2004). 물론 영재교육 프로그램 효과성에 관한 문제 제기는 현재의 영재교육이 기존 학교교육과 얼마나 차별화된 교육 프로그램을 제공했으며 영재교육이 최근 학교교육이 받고 있는 비판과 무관하지 않은바 학교교육의 문제점에 대한 진단과 아울러 처방에 어떠한 방향성을 제시해 주었으며 또한 그 목적에 얼마만큼 부합했는가의 문제와 결부되어 논의되어야 할 과제임에는 틀림없다. 그러나 현 시점에서 영재교육이 과연 영재교육답게 운영되고 있는가의 문제와 함께 무엇보다 중요한 것이 현 영재교육 프로그램이 얼마나 또 어떠한 측면에서 효과적인가의 문제이다. 그러나 영재교육의 기능을 당위적인 측면에서 볼 때 영재교육의 효과성은 각 영재교육기관의 교육목표를 준거로 하여 그 성취수준을 측정하여 판정할 수는 있으나 그 성취수준 준거의 측정이 그리 용이한 것이 아니기 때문에 방법론적인 측면에서 이에 대한 신중함이 요구된다. 또한 영재교육의 경우 그 특성상 비교집단을 선정하기가 어려운 측면, 교육의 효과가 단기적이기 보다는 중장기적으로 발현되는 경향이 있다는 측면, 교육의 효과성을 분석할 만큼 프로그램과 운영이 적절하지 않다는 여타의 이유들 역시 영재교육 프로그램 효과성 분석의 걸림돌로 작용해 온 것도 사실이다. Gallagher, Weiss, Oglesby와 Thomas(1983)에 의하면 영재교육 효과성을 보고자 한 연구가 40여 편 되지만 거의 모든 연구가 비교집단이나 통제집단 없이 단순히 영재집단의 사전-사후만을 비교했기 때문에 연구 결과의 타당성에 문제가 제기된다고 지적한 바 있다. Carter와 Hamilton(1985)의 연구에서도 지적하고 있듯이, 지금까지의 효과성 연구들은 단지 학생들의 비인지적 측면에서의 태도 변화에만 초점을 두어 문제 제기를 하고 있으며, Archambault(1984), Delcourt와 Evans(1994), Hertzog(2003) 등의 연구 역시 영재교육 프로그램 효과성 연구에서 질적 분석의 부재 등과 함께 방법론 측면의 문제점을 제기한 바 있다.

이제껏 우리나라의 영재교육은 법을 제정하고 시스템 개발 및 기관 선정 등 외형적인 하드웨어의 구축이나 프로그램 등의 콘텐츠 개발에 집중해 왔다. 따라서 다양한 형태로 이루어지고 있는 영재교육의 내부 현실을 들여다보거나 그 효과에 대한 검증은 해 볼 여유를 갖지 못한 채 앞만 보고 달려온 것이 사실이다. 이제 한국이란 사회에서 다양한 모습과 형태로 펼쳐지고 있는 영재교육의 효과를 심층적으로 점검해 보고 이러한 것을 토대로 보다 본격적으로 이루어질 영재교육에 운영의 묘를 더할 필요가 있다. 과연 과학영재교육원을 중심으로 이루어지고 있는 영재교육은 영재교육 시작 십 년을 즈음하는 시점에서 어떠한 효과를 보이고 있는가? 특히 영

재교육원을 통해 영재교육 프로그램을 받은 학생들은 유사한 능력을 갖고 있으나 영재교육을 받지 않은 학생들과 비교하여 인지적, 비인지적 측면에서 어떠한 특성과 차별성을 나타내는가? 이 연구는 바로 이러한 문제의식에 근거하여 과학영재교육원 프로그램 효과성을 다각적인 측면에서 살펴보았다.

II. 연구 문제

본 연구의 가장 주요한 연구 목표는 과연 “과학영재교육원 프로그램은 효과적인가?”에 관한 탐색이다. 이를 위해 다음의 연구 문제 하에 연구가 진행되었다.

- 연구 1. 과학영재교육 프로그램 효과에 대한 재학생, 수료생, 교수자의 인식은 어떠한가?
- 연구 2. 과학영재교육원 재학생 대상 프로그램의 효과는 어떠한가?
- 연구 3. 과학영재교육원 수료생 대상 프로그램의 중장기적 효과는 어떠한가?
- 연구 4. 추적조사를 통해 나타난 과학영재교육원 수료생들의 진로 현황은 어떠한가?

본 고에서는 영재교육의 효과성이란 큰 주제 하에 각각의 연구 결과를 상세히 제시하기 보다는 영재교육 효과성에 관한 전체적인 윤곽을 제시하기 위해 각각의 연구 결과들을 요약하여 제시함으로써 대학부설 과학영재교육원의 효과성에 대한 탐색을 총체적, 종합적으로 접근하고자 하였다.

III. 연구 방법

이 연구의 하위 연구들에 대한 연구 방법을 간략하게 개관하여 표로 정리 하면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 과학영재교육원 효과성 분석 연구 방법 개관

연구 1	주요 연구 주제	과학영재교육원 효과성 인식 조사			
	하위 연구 주제	재학생이 인식하는 효과	교수자가 인식하는 효과	수료생이 인식하는 효과	효과성 인식에 대한 집단 간 차이검증
	주요 연구 방법	설문 조사			
	연구 대상	전국 총 25개 영재원 중 22개 영재교육원 참여 -재학생 2,762명 -교수자 147명 -수료생 65명(영재원 수료 후 과학고 재학 중인 학생)			
	검사 도구	-자체 제작 설문지 사용(리커트식 5점 척도) -전반적 만족도, 운영 방식, 교수 방법, 난이도 -프로그램 효과 인지적 측면: 창의적 문제해결력, 과학적 탐구능력 비인적 측면: 과학적 동기, 과학적 자신감, 창의적 성향, 학문적 자기효능감, 인맥의 형성, 진로 설정, 리더십			
검사 도구 설명	-총 64문항 -리커트식 5점 척도 - $\alpha = .76 \sim .87$.				
연구 2	주요 연구 주제	과학영재교육원 재학생 대상 효과성 분석			
	하위 연구 주제	-인지적 측면의 효과(창의적 문제발견력/ 비판적 사고력) -비인지적 측면의 효과(과학적 태도 및 과학자적 마인드/ 자기주도적 학습능력/ 학습동기)			
	주요 연구 방법	실험집단과 비교집단 비교분석			
	연구 대상	-재학생 -실험집단: 수도권 소재 A 과학영재교육원 153명 재학생 -비교집단: 같은 지역 10개의 중학교에서 성적상위 3%이내, 수학, 과학적 성취가 우수하고 과학적 흥미가 있으며 영재성이 있다고 판단되지만 과학영재교육원에 소속되어 있지 않다고 교사의 추천을 받은 131명의 수학, 과학 우수자			
	검사 도구	Ennis et al.(1986)의 비판적 사고검사 (Cornell Critical Test LevelX)	비인지적 측면: 김범기(1993) 과학불안도	Fraser(1981) 'TOSRA' (Test of Science-Related Attitudes)	Pintrich와DeGroot (1990)의 MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire)
검사 도구 설명	-귀납추리(8문항) $\alpha = .64$ -관찰&실패(8문항) $\alpha = .61$ -연역추리(8문항) $\alpha = .63$ -가정(8문항) $\alpha = .58$	-과학 학습 내용에 대한 불안 -과학적 실험 수행에 대한 불안 -과학에 대한 개인적 특성에 따른 불안 -과학적 관련 수행에 따른 불안 및 과학에 대한 평가 불안 -총 38문항 -리커트식 5점척도. - $\alpha = .92$.	-과학에 대한 태도 -과학의 사회적 의미 -과학 교과에 대한 태도 -과학적 태도 -총 30문항 -리커트식 5점척도 - $\alpha = .88$.	-자기효능감(9문항) -내재적 가치(9문항) -시험불안(4문항) -인지전략사용(13문항) -자기조절(9문항) -총 44문항 -리커트식 5점 척도 -하위요인별 $\alpha = .51 \sim .88$ -전체 신뢰도 계수: $\alpha = .84$	

연구 3	주요 연구 주제	과학영재교육원 수료생 대상 효과성 분석
	하위 연구 주제	-인지적 측면의 효과(창의적 문제발견력/ 비판적사고력) -비인지적 측면의 효과(과학적 태도 및 과학자적 마인드/ 자기주도적 학습능력/ 학습동기)
	주요 연구 방법	실험집단과 비교집단 비교분석
	연구 대상	-수료생 -수도권 소재 과학고 학생 중 과학영재교육원 출신 학생 69명과 비출신학생 91명
	검사 도구	인지적 측면 -한국교육개발원 과학문제발견력 검사(2004): 총 2문항으로 구성, 각 문항은 과학 문제 탐구 동기, 탐구 방법, 예상되는 탐구 결과에 대해 자유롭게 진술하도록 하는 3개의 개방형 질문으로 구성
검사 도구 설명	-채점기준: 정교성, 탐구동기, 탐구수준, 독창성. -채점자: 검사개발자와 4명의 과학교사 및 영재교육 박사 수료생 -채점자간 신뢰도: $\alpha = .85$	
연구 4	주요 연구 주제	과학영재교육원 수료생 진로 추적
	하위 연구 주제	과학영재교육원 수료생의 진로 현황 분석
	주요 연구 방법	추적연구
	연구 대상	수도권 지역의 대학교 A 영재교육원에서 1998년부터 2001년 교육을 받은 학생, 현재 대학교 03학번부터 06학번까지의 영재원 수료생 247명
	검사 도구 설명	설문 및 전화 인터뷰

IV. 주요 연구 결과

연구 1. 영재교육 효과성에 대한 인식 조사: 영재교육은 효과적이라고 인식되고 있다.

본 연구에서 조사한 과학영재교육원 교수자, 재학생, 수료생을 대상으로 한 과학영재교육원 효과성 및 만족도에 대한 인식의 분석 결과 중 주요 결과를 제시하면 다음과 같다.

첫째, **과학영재교육원에서의 영재교육 만족도**에 대한 교수자 집단, 재학생 집단, 수료생 집단의 인식은 영재교육 전반에 대한 평가, 프로그램 운영 방식, 교수 방법의 적절성, 프로그램의 난이도 등에 대해서 이루어 졌는데, 평균이 5점 척도 중 4점(만족한다)이 넘거나 4점에 가까워 전반적인 만족도는 긍정적으로 나타났다(표 3 참조).

영재교육 만족도에 대한 각 집단의 평균을 살펴보면 교수자 집단이 재학생 집단과 수료생 집단에 비하여 영재교육의 목표 달성에 대한 전반적인 평가, 프로그램 운영방식, 교수 방법의 적절성, 프로그램의 난이도 등 모든 평가 요인에 대하여 상대적으로 만족도가 높았다. 영재교육 만족도에

<표 3> 영재교육만족도에 대한 평균 및 표준편차

		평균	표준편차
전반적 평가	교수자	4.13	.47
	재학생	4.03	.74
	수료생	3.65	.68
	전체	4.03	.73
운영 방식	교수자	3.99	.61
	재학생	3.82	.84
	수료생	3.76	.62
	전체	3.83	.83
교수 방법	교수자	3.92	.51
	재학생	3.69	.83
	수료생	3.28	.67
	전체	3.70	.81
난이도	교수자	3.77	.66
	재학생	3.53	1.10
	수료생	3.09	.89
	전체	3.53	1.08

<표 4> 영재교육 만족도에 대한 각 집단의 변량분석

		평균제곱	F	유의확률	Scheffé
전반적 평가	집단-간	5.08	9.48	.00	1>3
	집단-내	.54			2>3
	합계				
운영방식	집단-간	2.22	3.23	.04	2>1
	집단-내	.69			
	합계				
교수방법	집단-간	9.16	13.92	.00	2>1
	집단-내	.66			2>3
	합계				1>3
난이도	집단-간	10.23	8.78	.00	2>1
	집단-내	1.17			2>3
	합계				1>3

* Scheffé 사후검증: 1-재학생, 2-교수자, 3-수료생

서의 집단간 차이에 대한 검증에서는, 교수자 집단은 개인차를 고려한 교수 방법, 프로그램의 난이도의 적절성에 대해서는 재학생과 수료생에 비하여 더 긍정적인 만족도를 나타냈다. 또한 영재교육원의 실습 기회 제공, 기자재 사용 및 학생 수 등의 운영 방식에서도 교수자 집단이 재학생 집단에 비해 유의미하게 높은 만족도를 보였다. 재학생의 경우, 수료생에 비해서 운영 방식 요인을 제외한 다른 요인들, 즉 전반적 평가, 교수 방법 및 난이도 측면에서 보다 긍정적인 인식을 갖고 있었다. 수료생은 다른 집단에 비해서 모든 요인에 있어서 만족도가 낮았다(표 4 참조).

둘째, 과학영재교육원의 영재교육의 인지적인 측면에서의 효과성에 대한 교수자 집단, 재학생 집단, 수료생 집단의 인식은 창의적 문제해결력과 과학적 탐구능력으로 측정되었으며, 창의적 문제해결력 요인은 과제해결력과 아이디어의 유창성과 융통성에 관한 문항으로, 과학적 탐구능력은 과학 지식의 습득, 과학적 실제 경험의 체득, 과학에 대한 이해 증가 등의 문항으로 구성되었다. 이와 함께 영재교육원 프로그램구성의 인지적 측면의 적절성도 조사되었는데, 이를 위해 과학적 지식, 논리적 사고력, 과학 성적 향상, 심화 학습, 정보탐색능력, 창의적 문제해결력, 학습 기술 등을 위한 적절한 기회 제공 측면으로 측정되었다. 조사 결과 프로그램의 인지적 측면의 적절성은 평균 3.72, 창의적 문제해결력의 증진은 평균 3.79, 과학적 탐구능력의 향상은 평균 3.93으로 대체로 만족스럽게 인식되는 것으로 나타났다(표 5참조).

인지적 측면의 효과에 대한 집단 간 분석에서도 교수자 집단이 프로그램의 인지적 측면의 적절성, 창의적 문제해결력 증진, 과학적 탐구능력 향상 요인 모두에서 재학생과 수료생 집단에 비하여 유의하게 높게 인식하는 것으로 나타났다(표 6 참조). 재학생의 경우, 수료생에 비해

<표 5> 인지적 측면에 대한 각 집단의 평균 및 표준편차

		평균	표준편차
프로그램의 인지적 측면	교수자	3.94	.46
	재학생	3.72	.69
	수료생	3.38	.49
	전체	3.72	.68
창의적 문제해결력	교수자	4.06	.49
	재학생	3.79	.83
	수료생	3.56	.59
	전체	3.79	.81
과학적 탐구능력	교수자	4.24	.49
	재학생	3.92	.79
	수료생	3.73	.69
	전체	3.93	.78

<표 6> 인지적 측면에 대한 각 집단의 변량분석

		평균제곱	F	유의확률	Scheffé
프로그램의 인지적 측면	집단-간	6.88	15.13	.00	2>1
	집단-내	.46			2>3
	합계				1>3
창의적 문제해결력	집단-간	7.08	10.86	.00	2>1
	집단-내	.65			2>3
	합계				
과학적 탐구능력	집단-간	8.47	13.97	.00	2>1
	집단-내	.61			2>3
	합계				

* Scheffé 사후검증: 1-재학생, 2-교수자, 3-수료생

서 영재교육원 프로그램이 인지적인 측면에서 더 적절하다고 인식하는 것으로 나타났으며, 수료생은 다른 집단에 비해서 인지적 측면의 모든 요인에 있어서 효과성에 대해 낮게 인식하는 것으로 나타났다.

셋째, 과학영재교육원의 영재교육의 정의적 측면의 효과에 대한 분석은 과학적 동기와 과학적 자신감, 창의적 성향, 학문적 자기효능감, 인맥의 형성, 진로 설정, 리더십 등의 요인을 통해서 측정되었다. 그 결과 교수자 집단, 재학생 집단, 수료생 집단의 평균이 4점(만족한다)에 가까워 정의적 측면에 대한 효과 인식 또한 전반적으로 긍정적으로 나타났다(표 7참조).

<표 7> 정의적 측면에 대한 각 집단의 평균 및 표준편차

		평균	표준편차
프로그램의 정의적 측면	교수자	3.90	.55
	재학생	3.75	.75
	수료생	3.58	.59
	전체	3.75	.74
진로설정	교수자	4.09	.54
	재학생	3.77	.91
	수료생	3.62	.73
	전체	3.77	.89
과학적 동기	교수자	4.12	.45
	재학생	3.87	.76
	수료생	3.63	.57
	전체	3.88	.75
과학적 자신감	교수자	4.02	.52
	재학생	3.74	.96
	수료생	3.36	.79
	전체	3.74	.94
인맥형성	교수자	4.33	.61
	재학생	3.95	.91
	수료생	4.17	.61
	전체	3.97	.89
학문적 자기효능감	교수자	3.96	.48
	재학생	3.74	.81
	수료생	3.38	.58
	전체	3.74	.79
창의적 성향	교수자	3.89	.57
	재학생	3.79	.77
	수료생	3.63	.51
	전체	3.79	.76
리더십	교수자	3.51	.66
	재학생	3.61	.85
	수료생	3.09	.60
	전체	3.59	.84

<표 8> 정의적 측면에 대한 각 집단의 변량분석

		평균제곱	F	유의확률	Scheffé
정의적 측면	집단-간	2.58	4.73	.00	1>3
	집단-내	.55			
	합계				
진로	집단-간	7.83	9.98	.00	2>1
	집단-내	.79			
	합계				
과학적 동기	집단-간	6.22	11.15	.00	2>1
	집단-내	.56			
	합계				
과학적 자신감	집단-간	10.35	11.78	.00	2>1
	집단-내	.88			
	합계				
인맥형성	집단-간	11.40	14.30	.00	2>1
	집단-내	.80			
	합계				
학업적 자기효능감	집단-간	7.71	12.15	.00	2>1
	집단-내	.63			
	합계				
창의적 성향	집단-간	1.64	2.85	.06	
	집단-내	.58			
	합계				
리더쉽	집단-간	8.95	12.68	.00	2>3
	집단-내	.71			
	합계				

* Scheffé 사후검증: 1-재학생, 2-교수자, 3-수료생

인지적 측면의 효과성에 대한 인식과 마찬가지로 교수자 집단이 재학생 집단과 수료생 집단에 비하여 창의적 성향을 제외한 모든 정의적인 측면의 효과성에서 더 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 교수자 집단은 진로설정, 과학적 동기, 과학적 자신감, 인맥형성, 학문적 자기효능감 등의 효과에서 재학생과 수료생에 비하여 더 긍정적인 인식을 갖고 있는 것으로 나타났다. 재학생의 경우 과학적 동기, 과학적 자신감, 학문적 자기효능감, 리더쉽 요인 등의 측면에서 수료생에 비해 영재교육원 프로그램이 더 효과적이라고 인식하는 것으로 나타났다. 수료생은 다른 집단에 비해서 모든 정의적 요인에서 낮은 효과성에 대한 인식을 보였다.

넷째, 과학영재교육원 재학생의 여러 배경변인을 중심으로 영재교육원의 교육 만족도 및 효과성이 분석되었다.

재학생의 **성별**에 대한 차이에서는 교수 방법과 프로그램 난이도에서 남학생이 여학생보다 더 긍정적인 만족도를 나타냈다($p < .05$). 그러나 인지적, 정의적 측면의 효과성에 대한 인식에서는 남녀 간 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 다만 초등학생의 경우 과학적 자신감에서만 성별에 따른 유의미한 차이가 발견되어 초등과 중등 모두에서 남학생이 여학생보다 프로그램을 통해 과학적 자신감이 더 많이 향상된다고 인식하였다. 또한 교수 방법의 적절성에 대한 인식도 중학교 남학생이 중학교 여학생보다 더 긍정적으로 나타나 성별에 따른 유의미한 차이를 보였다($p < .05$).

영재교육원 전공에 따른 분석에서는 초등학생의 경우, 교육원 전공에 따라서 모든 하위요인에 대한 인식도가 유의미한 차이를 나타냈다. 특히, 수학과 과학을 접목한 통합전공이 다른 전공 영역에 비하여 가장 높은 만족도와 효과성에 대한 인식을 나타냈다($p < .05$). 이는 특히 초등학생의 경우 독립된 교과로 운영되는 전통적 교육 방식보다는 교과 통합적인 전공에서 다루어지는 내용 영역이 교육 효과성이나 만족도를 충족하기 때문이라 해석된다. 중학생의 경우, 영재교육원 전공에 따라 창의적 문제해결력 증진을 제외한 모든 하위요인에서 영재교육에 대한 만족도 및 효과성 인식에서 유의미한 차이를 나타냈다($p < .01$). 특히, 생물 전공이 다른 전공 영역에 비하여 가장 긍정적인 만족도와 효과성을 보이는 것으로 나타났으며, 화학과 물리가 그 뒤를 이었고, 수학과 정보 전공이 가장 낮은 만족도와 효과성에 대한 인식을 나타냈다.

영재교육원 등록반에 따른 분석에서는 등록반에 따른 유의미한 차이가 나타났는데($p < .05$), 초등학생의 경우 사사반(2-3년차)이 기초반(1년차)보다 인맥형성, 창의적 성향, 리더십 측면의 효과에 대해 더 만족스럽게 인식하였고, 중학생의 경우는 초등학생의 결과와는 다르게 기초반이 오히려 사사반보다 전반적 평가, 프로그램 구성의 인지적 측면, 학문적 자기효능감, 창의적 성향, 리더십 요인에서 더 만족스럽고 더 효과적이라고 인식하고 있어 초등학생과 상반된 결과를 보였다. 이러한 결과는 초등학생을 대상으로 한 영재교육 프로그램의 효과성과 중학생을 대상으로 한 영재교육 프로그램의 효과성이 기간과 등록된 반의 수준에 따라 각기 다르게 나타나고 있음을 의미한다. 초등학생의 경우, 등록반의 수준이 높을수록 정의적인 측면에서 인지된 효과성이 커지지만, 중학생의 경우 등록반의 수준이 높을수록 인지적인 측면과 정의적인 측면 모두에서 인지된 만족도와 효과성이 떨어지고 있다고 해석할 수 있다. 이러한 결과는 중학생의 경우 현재의 기초반, 심화반, 사사반의 수준별, 특성별 프로그램의 운영이 학생의 수준과 요구 특성을 수용하기엔 부족하다는 것을 말해주고 있으며, 사사중심의 교육이 확대되고 있는 시점에서 등록반의 수준에 따른 프로그램의 구성이나 지도 방법의 개선이 요구됨을 시사한다고 볼 수 있다.

연구 2. 영재교육원 재학생 대상 효과성 분석: 영재교육은 효과보다 역할이다?

위의 연구 1에서는 영재교육이 효과적인가에 대한 교수자, 재학생, 수료생들의 인식을 조사하였다. 연구 2에서는 실제로 과학영재교육원에서 교육을 받은 영재학생들이 유사한 능력을 가졌으나 영재교육을 받고 있지 않는 학생들에 비하여 영재교육을 받는 동안 인지적, 비인지적 측면에서 어떠한 차이를 나타내는가를 분석하였다. 이를 위해 현 대학부설 과학영재교육원 재학생 153명과 비교집단 131명의 학생을 비교분석하였다. 비교집단은 수도권 10개의 학교에서 수학과 과학 성적이 상위 3%이내에 들고 과학적 흥미와 능력이 과학영재교육원 학생과 유사한 수준의 학생으로 교사의 추천을 받아 선발하였다. 영재를 대상으로 하는 실험연구의 경우 상응하는 비교집단을 선정하는 것이 매우 어려운 문제인 만큼 교사의 추천에 의해 수학과 과학영역에서 잠재적인 영재성이 있다고 판단되거나 영재교육을 받고 있지 않은 학생들을 추천하는 방식으로 비교집단을 선정하였다. 이러한 방식은 Delcourt와 Evans(1994)에 의하며 영재를 대상으로 하는 실험연구에서 가장 일반적으로 상용되는 방식이다. 영재교육원 수업이 이루어지기 직전인 2월 말에 사전검사를 실시하였고 한 학기 영재교육원 수업이 종료된 6월 말에 사후검사가 실시되었다. 인지적 측면에서는 창의적 문제발견력, 비인지적 측면에서는 과학 관련 태도, 과학 불안도, 학습동기와 자기조절능력 등이 사전-사후 검사에서 변인으로 사용되어졌다(사용된 검사 도구는 표 2 참조). 결과를 살펴보면, 각 집단에 대한 대응표본 t 검증 결과 **과학 관련 태도**(표 9 참조)는 영재프로그램에 투입된 영재 집단의 경우, 사전·사후 값의 유의미한 변화가 없었지만 영재프로그램에 투입되지 못한 우수 집단의 경우 평균값이 유의미하게 낮아졌음을 알 수 있었다. 영재 집단의 경우 과학 관련 태도의 사전 평균값이 4.05, 사후 평균값이 4.01로 사전·사후 모두 과학 관련 태도 값이 매우 높음을 알 수 있다. 우수 집단과의 사전 평균값($M=3.68$)과 비교하더라도 영재 집단의 과학 관련 태도 값은 매우 높은 점수라 할 수 있다. 영재 프로그램을 받기 전과 후의 값이 비록 통계적으로 유의미하게 변화하지 않았지만 이는 영재 집단의 경우 과학 관련 태도가 매우 높기 때문에 천장효과에 의한 결과일 수 있음을 시사한다. 실제로 Van Tassel-Baska와 Feng(2004)은 영재학생들을 대상으로 인지적, 비인지적 도구를 활용할 경우 천장효과의 발생으로 인해 유의미한 결과를 보지 못할 가능성을 시사한 바 있다. 우수 집단의 경우 과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학교과에 대한 태도, 과학적 태도 등 전체적으로 과학 관련 태도가 모두 유의미하게 낮아짐을 알 수 있다. 특히 과학 교과에 대한 선호, 만족, 재미, 과학시간의 즐거움, 과학 수업 활동, 과학 수업에 대한 만족, 흥미, 재미의 여부를 알 수 있는 과학 교과에 대한 태도가 낮아졌다. 또한 호기심, 준비성, 자진성과 적극성, 협동성, 끈기성, 비판성, 개방성 등과 같은 개인적 성향과 상관이 있는 과학적 태도가 유의미하게 낮아졌음을 알 수 있다. 이는 우수한 능력을 갖고 있는 학생들이 그들의 능력과 과학에 대해 갖고 있는 태도를 함양 할 수 있는 프로그램을 접하지 못함으로써 과학 관련 태도가 낮아진 것으로 해석할 수 있다.

과학불안도에서는 영재집단의 경우, 사전·사후 값의 변화가 거의 없었지만 우수 집단은 유의미하게 감소함을 알 수 있었다. 영재집단의 과학불안도에 대한 사전·사후검사의 대응표본 t 값이 <표 9>에 제시되어 있다. 과학불안도 중 개인적 특성에 대한 부분을 제외하고는 사전·사후의 과학불안도가 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 과학불안도 역시 과학 관련 태도와 마찬가지로 사전·사후의 평균값이 매우 낮음을 알 수 있는데 우수 집단과 비교하더라도 영재집단의 과학불안도가 매우 낮음을 알 수 있다. 우수 집단의 과학불안도에 대한 사전·사후의 전체 평균값을 살펴보면 유의미하게 낮아졌음을 알 수 있다. 특히 조별활동, 과학적 태도에 대한 결핍 불안, 과학적 사고력 부족을 알 수 있는 과학적 관련 수행에서 유의미하게 낮아졌다. 또한 수업 중 평가, 과학에 대한 상식, 교사의 언행에 의한 평가 불안, 동료 간의 경쟁, 수업 참관에 의한 불안을 알 수 있는 과학에 대한 평가 부분 역시 낮아졌음을 알 수 있다. 이 두 범주의 경우 다른 범주에 비하여 개인적 특성보다는 다른 학생과의 비교를 통한 상대적 특성 또는 교사나 동료에 의한 평가와 관련이 높은 하위 범주이다. 이는 우수 집단 학생들의 대부분이 학교에서 학업성취도가 매우 높은 학생들로서 같은 반 다른 학생들과 비교하거나 또는 교사나 동료로부터의 평가가 상대적으로 높은 집단이기 때문에 과학적 관련 수행과 과학에 대한 불안도가 유의미하게 낮아졌으리라 사료된다.

과학문제 발견력에서 영재 집단은 정교성과 독창성이 유의미하게 증가하였고 탐구동기는 유의미하게 감소하였으며, 우수 집단은 정교성, 탐구동기, 탐구수준, 독창성 등 과학문제발견력의 전반적인 부분에서 낮아졌음을 알 수 있었다.

영재 프로그램의 학습방법이 대부분 실험위주의 수업을 통해 이루어지며, 실험을 하고난 뒤, 실험보고서를 작성하면서 논리적 글쓰기 능력이 향상되어 이것이 정교성에도 긍정적인 영향을 미쳤으리라 사료된다. 독창성의 경우도 매우 유의미하게 증가하였는데 본 영재 프로그램의 수업을 통하여 중학교 수준의 주제에서 벗어나 보다 심층적이고 다양한 주제를 접해봄으로써 문제를 선정함에 있어 보다 새로운 주제에 대해 연구하려는 의욕이 증가한 것으로 사료된다. 탐구동기의 경우 사전에 비해 사후에 유의미하게 점수가 낮아진 것을 알 수 있다. 이는 사전의 경우 영재 프로그램을 받기 전에 본인이 이 연구가 왜 하고 싶은지에 대해 보다 다양한 의견을 제시했으나 사후검사시에는 학생들이 현재 영재교육원에서 시행하고 있는 연구 주제에 대해 보다 심층적인 연구를 하기를 원하는 학생들이 많았으므로 채점기준상 탐구동기가 이미 주어져 있는 주제에 대한 탐색을 원했으므로 점수가 낮아지는 결과를 보였다. 우수 집단의 과학문제 발견력에 대한 사전·사후 검증 결과 전체적으로 점수가 유의미하게 낮아졌다. 영재 학생들의 경우 영재 프로그램을 통해서 학교의 과학 수업 외에 보다 심층적이고 다양한 주제를 접함으로써 정교성과 독창성이 높아졌으나 우수 집단은 학교 외에 과학(실험)을 따로 접할 수 있는 기회가 많지 않은 현실적인 문제로 인하여 상대적으로 이러한 능력이 떨어진 것으로 해석된다.

학습동기 및 자기조절 능력에서 영재 집단은 인지전략 사용 부분에서 유의미하게 높아졌고 내적가치는 유의미하게 낮아짐을 알 수 있었다. 우수 집단의 경우 내적가치는 유의미하게 상승하였으나, 자기효능감, 불안테스트, 자기조절 등 전반적으로 학습동기 및 자기조절 능력이 감소하였음을 알 수 있었다. 영재 집단의 경우 학습을 효율적으로 수행하려는 행위 즉, 학습 행위의 수행에 필요한 특정 기술 또는 구체적 기술을 이용하는 능력이 향상되었음을 의미하는데 영재 학생들이 영재 프로그램을 받고 난 후 학습문제를 해결하기 위하여 기억 속에 있는 정보의 종류와 그러한 정보를 획득하고 파지하고 활용하는 과정에 대한 계획을 보다 효율적으로 잘 사용하고 있음을 알 수 있다. 그러나 우수한 영재 동료들과의 잦은 상호작용이 이들의 내적가치를 오히려 저하시킬 수 있음을 결과가 제시하고 있으며 이는 Marsh와 Hau(2003)의 연구 결과와도 일치한다고 해석할 수 있다. 우수 집단의 경우 학습동기 및 자기조절능력 평균값이 전체적으로 낮아졌다. 특히 자기효능감이 감소되었는데 이는 개인이 어떠한 일에 대해 본인이 노력 여하에 따라 그 일의 성공 여부가 결정될 수 있고 자신의 신념 및 의욕에 따라 결정지어질 수 있다는 생각이 학기 초에 비해 낮아졌음을 알 수 있다. 또한 본인이 주어진 과제의 성질, 상황 등을 고려하여 학습전략을 세우고 인지를 수정해 나가는 과정에 대한 자기조절에서도 유의미하게 감소하였음을 알 수 있다. 그러나 영재 집단과는 반대로 내적가치의 부분에서는 유의미하게 향상되었음을 알 수 있다(표 8 참조).

<표 9> 영재 집단과 우수 집단의 과학 관련 태도, 과학불안도, 과학문제 발견력, 학습동기 및 자기조절능력의 사전-사후 대응표본 t 검증

과학 관련 태도		평균	표준편차	t	유의확률
영재 집단	사전태도총점	4.05	.37	1.55	.12
	사후태도총점	4.01	.46		
	사전태도1	4.07	.46	1.83	.07
	사후태도1	4.01	.49		
	사전태도2	3.96	.48	-.65	.52
	사후태도2	3.99	.60		
	사전태도3	4.15	.58	1.40	.16
	사후태도3	4.09	.67		
	사전태도4	4.01	.41	1.62	.11
	사후태도4	3.95	.46		
	사전태도총점	3.68	.49	5.12	.00
	사후태도총점	3.34	.84		
우수 집단	사전태도1	3.5	.69	2.35	.02
	사후태도1	3.37	.87		
	사전태도2	3.63	.62	3.44	.00
	사후태도2	3.37	.89		
	사전태도3	3.49	.80	4.64	.00
	사후태도3	3.18	.97		
	사전태도4	4.05	.60	6.03	.00
	사후태도4	3.42	.84		

	과학불안도	평균	표준편차	t	유의확률	
영재 집단	사전불안도총점	1.94	.51	.06	.95	
	사후불안도총점	1.94	.60			
	사전불안도1	1.94	.61	.05	.96	
	사후불안도1	1.94	.68			
	사전불안도2	1.94	.61	.82	.42	
	사후불안도2	1.91	.65			
	사전불안도3	1.83	.55	-2.60	.01	
	사후불안도3	1.94	.69			
	사전불안도4	2.18	.62	1.35	.18	
	사후불안도4	2.10	.71			
우수 집단	사전불안도5	1.89	.60	-1.19	.85	
	사후불안도5	1.90	.75			
	사전불안도총점	2.33	.50	3.00	.00	
	사후불안도총점	2.23	.53			
	사전불안도1	2.19	.63	.30	.76	
	사후불안도1	2.18	.64			
	사전불안도2	2.15	.61	.72	.47	
	사후불안도2	2.12	.63			
	사전불안도3	2.45	.65	1.10	.27	
	사후불안도3	2.40	.65			
영재 집단	사전불안도4	2.69	.77	3.52	.00	
	사후불안도4	2.44	.56			
	사전불안도5	2.11	.63	2.06	.04	
	사후불안도5	2.02	.65			
	과학문제 발견력					
	영재 집단	사전정교성	4.87	1.21	-2.00	.05
		사후정교성	5.17	1.49		
		사전탐구동기	4.29	1.31	2.50	.01
		사후탐구동기	3.88	1.45		
		사전탐구수준	2.68	1.07	.92	.36
사후탐구수준		2.57	1.20			
사전독창성		2.73	1.10	-5.97	.00	
사후독창성		3.76	1.81			
우수 집단		사전정교성	4.52	1.35	2.18	.03
		사후정교성	4.16	1.29		
	사전탐구동기	3.99	1.40	2.51	.01	
	사후탐구동기	3.48	1.74			
	사전탐구수준	2.57	1.25	3.67	.00	
	사후탐구수준	1.98	1.11			
우수 집단	사전독창성	2.29	1.11	2.24	.03	
	사후독창성	1.93	1.09			

학습동기 및 자기조절력		평균	표준편차	t	유의확률	
영재 집단	사전MSLQ총점	3.54	.38	-1.92	.06	
	사후MSLQ총점	3.60	.40			
	사전자기효능감	3.65	.62	-.98	.33	
	사후자기효능감	3.69	.77			
	사전내적가치	4.09	.56	2.97	.00	
	사후내적가치	3.94	.68			
	사전불안테스트	2.80	.90	-1.86	.06	
	사후불안테스트	2.93	.94			
	사전인지전략사용	3.54	.55	-2.13	.04	
	사후인지전략사용	3.64	.59			
	사전자기조절	3.68	.55	-1.17	.24	
	사후자기조절	3.73	.55			
	우수 집단	사전MSLQ총점	3.47	.40	2.61	.01
		사후MSLQ총점	3.41	.40		
사전자기효능감		3.48	.65	2.26	.03	
사후자기효능감		3.40	.64			
사전내적가치		3.73	.82	-2.07	.04	
사후내적가치		3.91	.72			
사전불안테스트		3.13	.79	2.38	.02	
사후불안테스트		2.96	.92			
사전인지전략사용		3.56	.53	.02	.99	
사후인지전략사용		3.56	.53			
사전자기조절	3.49	.51	4.74	.00		
사후자기조절	3.28	.61				

태도1 = 과학에 대한 태도, 태도2 = 과학의 사회적 의미, 태도3 = 과학교과에 대한, 태도4 = 과학적 태도, 불안도1 = 과학 학습내용, 불안도2 = 과학적 실험수행, 불안도3 = 개인적 특성, 불안도 4 = 과학적 관련수행, 불안도 5 = 과학에 대한 평가

이와 함께, 각 변인들에 대하여 사전 점수를 공변인으로 하고 실시한 공변량분석(ANCOVA)을 통하여 두 집단 간 비교를 하였다. 분석결과 두 집단이 과학 관련 태도, 과학적 과업 수행을 제외한 과학불안도, 탐구동기를 제외한 과학문제 발견력, 그리고 자기효능감 및 자기조절능력에서 전반적으로 유의미한 차이를 나타내고 있었다. 이러한 집단 간의 유의미한 차이는 영재 집단이 앞서 언급한 변인들에서의 유의미한 향상을 보였기 때문으로도 해석될 수 있지만, 우수 집단의 사후 점수가 큰 폭으로 낮아진 것이 보다 결정적인 이유라고 사료된다(표 10참조). 이러한 연구 결과는 영재교육의 수혜를 받을 만큼 우수한 학생들의 경우 적절한 교육적 기회와 혜택이 없다면 과학 관련 태도와 능력이 현저히 감소할 수 있음을 시사한다.

<표 10> 영재 집단과 우수 집단 간의 공변량 분석

	Source	MS	F	p
과학 관련 태도				
과학 관련 태도 총점	treatment	6.974	22.88	.00
	error	0.305		
과학에 대한 태도	treatment	1.212	5.23	.02
	error	0.232		
과학의 사회적 의미	treatment	10.841	24.12	.00
	error	0.449		
과학교과에 대한 태도	treatment	8.654	21.86	.00
	error	0.396		
과학적 태도	treatment	19.027	42.60	.00
	error	0.447		
과학불안도				
과학 불안도 총점	treatment	7.753E-03	0.05	.83
	error	0.171		
과학 학습내용	treatment	0.288	1.11	.29
	error	0.258		
과학적 실험수행	treatment	0.423	1.64	.20
	error	0.257		
개인적 특성	treatment	1.476E-02	0.06	.80
	error	0.239		
과학적 관련수행	treatment	1.737	4.73	.03
	error	0.367		
과학에 대한 평가	treatment	9.346E-02	0.31	.58
	error	0.303		
과학문제발견력				
정교성	treatment	42.682	23.05	.00
	error	1.852		
탐구동기	treatment	5.843	2.44	.12
	error	2.400		
탐구수준	treatment	16.574	12.88	.00
	error	1.287		
독창성	treatment	152.157	64.36	.00
	error	2.364		
학습동기 및 자기조절력				
MSLQ총점	treatment	1.180	14.98	.00
	error	7.877E-02		
자기효능감	treatment	1.901	7.52	.01
	error	0.253		
동기적 믿음	treatment	0.494	1.13	.29
	error	0.439		
불안테스트	treatment	1.918	3.05	.08
	error	0.628		
자기조절 학습전략	treatment	0.535	2.59	.11
	error	0.206		
자기조절	treatment	7.245	31.98	.00
	error	0.227		

연구 3. 수료생 대상 효과성 분석: 영재교육원의 중장기적 효과에 관한 보다 심도 깊은 검토가 요구된다.

연구 3에서는 대학부설 과학영재교육원의 효과가 중장기적으로도 나타나는가의 여부를 검증하기 위해 영재교육원 수료생들과 비교 집단을 중심으로 분석하였다. 이를 위해 영재원 수료생 출신의 과학고생 69명과 영재교육원 출신이 아닌 91명의 과학고생들의 인지적, 비인지적 측면의 차이를 탐색하였다. 인지적 측면은 비판적 사고능력과 과학적 문제발견력을, 비인지적 측면으로는 이들이 과거와 현재에 지각하고 있는 과학불안도, 과학 관련 태도, 일반적 동기 및 자기조절 학습전략을 비교하였다. 사용한 검사 도구는 <표 2>에 제시되었다.

그 결과, 대학부설 영재교육원에서 교육을 받지 않은 학생들이 현재 지각한 자기조절학습전략을 더욱 많이 사용하는 것으로 나타났다($t[155]=-2.19, p<.05$). 또한 과거와 현재에 지각한 이들 특성에 있어, 대학부설 영재교육원에서 교육을 받지 않은 학생들의 내적동기가 과거에 비해 더욱 향상되었으며, 자기조절 학습전략을 과거에 비해 더욱 많이 사용하는 것으로 나타났다. 반면에, 영재교육원 수료생들은 과학불안도의 하위요인 중 '평가' 요인이 과거에 비해 더욱 높아진 것으로 나타났다 ($t[66]=-3.42, p<.01$). 영재교육원 수료생들과 비수료생 모두 과거에 비해 과학 태도가 향상되었으나, 자기효능감은 저하된 것으로 나타났으며, 시험불안은 더욱 높아진 것으로 나타났다. 즉, 영재교육원 수료 여부와 상관없이 과학고 학생들은 과학에 대한 관심이 높아 과학고등학교에 입학하였다고 가정할 때, 이들의 과학 관련 태도가 과거에 비해 향상된 것은 당연한 귀결이라 할 수 있다. 또한 과거에 비해 지적능력이 탁월한 또래들을 보다 많이 접하게 되면서 이들과의 경쟁이 심화되고, 교과내용의 수준이 보다 높아지면서 시험불안이 높아지고, 이와 더불어 자기효능감이 저하된 것으로 여겨진다. 과학고 학생들의 비판적 사고능력은 대학부설 영재교육원에서 교육을 받았는지의 여부에 따라 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다. 과학고 학생들의 비판적 사고능력과 마찬가지로, 이들의 과학적 문제발견력 또한 대학부설 영재교육원에서의 교육 수혜 여부에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다.

본 연구 결과, 대학부설 영재교육원 수료생들이 비수료생들에 비해 정의적 측면과 인지적 측면에서 뚜렷한 향상을 보이지 않고 있는 이유에 대해 다음과 같은 몇 가지 사항들을 고려해 볼 수 있다. 첫째, 대학부설 영재교육원에서 수학한 기간이 충분치 않거나, 대학부설 영재교육원에서 개발한 영재교육 프로그램이 이들의 특성을 충분히 반영하지 못했기 때문인 것으로 추측된다. 둘째, 대학부설 영재교육원에서 교육을 받은 경험이 없는 과학고 학생들도 자신의 특성과 요구에 부합하는 개별 교육을 더욱 심층적으로 받았을 가능성을 배제하기 어렵다. 셋째, 대학부설 영재교육원의 학생 선발 프로그램이 진정으로 우수한 학생들을 제대로 변별해 주지 못했을 가능성이 있다. 마지막으로, 과학고 학생들은 이미 일정기간 동안 과학고등학교에서 함께

수학하였기 때문에, 이들의 인지적 측면에서 과학고등학교 입학 이전에 비해 상당 부분 긍정적인 변화가 있었을 것으로 유추된다. 따라서 대학부설 영재교육원에서의 교육 수혜 경험 여부 보다는 과학고등학교에서의 수학경험이 이들의 비판적 사고능력과 과학적 문제발견력에 상대적으로 영향을 끼쳤을 가능성을 배제하기 어렵다. 그러므로 보다 면밀하게 대학부설 영재교육원의 효과성을 검증하기 위해서는 과학고등학교의 교육 프로그램의 영향을 최대한 통제할 수 있는 입학 시기에 이들의 대학부설 과학영재교육원 교육 수혜 여부에 따른 인지적, 정의적 특성 분석이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

연구 4. 수료생 추적을 통한 진로현황 분석: 과학영재교육원은 학생들의 진로설정에 긍정적으로 작용한다.

대학부설 과학영재교육원이 추구하는 주요 목표 중의 하나가 영재교육원 수료생들의 이공계 진로 설정에 긍정적인 영향을 끼치는 것이라고 할 수 있다. 이를 살펴보기 위해 과학영재교육원에서 1998년부터 2001년 사이 교육을 받은 학생, 즉 현재 대학교 03학년부터 06학번까지의 수료생 520명중 조사에 응한 247명의 수료생을 대상으로 조사·분석하였다. 주요 연구 결과를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 과학영재교육원 수료생들의 고등학교 진학 현황을 살펴보면, 전체 수료생 중 56.7%(140명)의 수료생은 일반고로 진학하였고 41.3%(102명) 특목고로 진학하였다. 일반고 진학 시 이과의 선택이 81.4%(114명) 매우 높았다. 특목고 중에서 과학고 진학이 87.3%(89명) 다른 특목고에 비해 월등히 많았으며 그 다음으로 외국어 고등학교 진학이 8.8%로 많았다. 영재학교 및 민사고 진학은 4명이었다. 김정고시로 대학을 간 학생이 3명이었고 3명의 학생 모두 서울대 진학 또는 의대 진학 등의 성취를 보였으며 외국 고등학교로 진학한 사례가 2명 있었다. 전체적으로 과학영재교육원 수료생들의 84.7%가 이과로 지망하는 것을 볼 때 영재교육원의 경험이 이들의 이공계 진로 설정에 긍정적인 영향을 주는 것으로 해석된다.

둘째, 수료생들의 대학교 진학 현황을 5개로 분류하여 살펴본 결과 과학영재들이 가장 많이 선호하고 있는 서울대, 카이스트, 연고대, 포항공대, 정보통신대로의 진학률이 60.9%로 가장 높았으며 그 다음으로는 서울 중상위 대학으로 20% 진학하였다. 교육원 수료생들의 80.9%가 상위권 대학으로 진학하였음을 알 수 있다. 또한 수료생들의 대학에서의 전공을 살펴본 결과 대학에서의 전공 선택에 있어 자연계 및 공학이 60.3%정도로(자연계 18.5%; 정보통신 1.1%; 공학 40.7%) 높음을 알 수 있었다. 의과대학 진학생은 16.9%였다. 이러한 결과는 중·고등학교 시절에 수학/과학을 선호했던 학생들이 대학에 진학해서도 청소년기에 선호했던 분야를 전공하고 있으며 여전히 선호한다는 Lubinski와 Benbow(2000)의 연구 결과와 일치한다. 현재 이공계로

의 진학률이 낮아지고 있고 이 분야를 기피하는 현상까지 나타나고 있는 시점에 교육원 수료생들의 이공계 진학률이 높다는 것은 교육원 프로그램이 학생들로 하여금 이공계로 진출할 수 있는 동기부여 또는 발판이 되고 있음을 시사하고 있다.

셋째, 수료생들의 진학 현황에 남녀 차이가 있는지를 고등학교 계열, 특목고, 진학대학, 전공, 선호 대학 등의 영역에서 보았는데 고등학교 계열, 진학 대학, 대학전공에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 여자 영재보다 남자 영재가 고등학교에서의 이과 선택 및 대학에서의 공학 계열 및 자연 계열 선택이 유의미하게 높았음을 알 수 있다. 이 역시 일반아동의 남녀 성차와 비교할 때 여학생보다 남학생이 이과 및 이공계열로의 선택이 많은 것과 같은 양상을 나타내는 결과라 할 수 있다. 하지만 일반 학생들과 비교해 볼 때 여자영재의 경우 일반 남학생들보다 이과 선택 및 이공계로의 진학이 높음을 알 수 있다. 대학 수준의 경우 남학생이 여학생보다 선호대학에 진학을 많이 하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이진 않았다.

이 밖에도, 수료생들의 교육 연도별, 분야별 간 진학에 차이가 있는가의 여부를 살펴본 결과 98년도에 비해 2001년도로 갈수록 수료생들의 대학 선호도가 점차 카이스트에서 서울대로 유의미하게 높아짐을 알 수 있었다. 분야별 영역에서는 정보과학반에 비해 수학과 지구과학반이 서울대, 카이스트, 연고대, 포항공대, 정보통신대 등 선호 대학의 진학률이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

V. 결론

과학영재교육은 과연 효과적인가? 과학영재교육원 10년 차를 즈음하여 이 연구는 과학영재교육의 효과성을 다각적으로 분석하여 보았다. ‘과학영재교육은 효과적인가?’라는 물음에 교수자, 재학생, 수료생에 의해 ‘인식되는 과학영재교육의 효과’는 긍정적이었으며, 영재교육원 재학생과 수료생을 대상으로 유사한 능력을 보이는 비교집단과의 비교분석에서는 영재교육의 장, 단기적 효과가 다소 산발적으로 제시되었다. 특히, 재학생집단의 분석에서 재학생들의 인지적, 비인지적 측면에서의 향상도 의미 있으나, 영재교육을 받을 만큼 우수하지만 영재교육의 수혜를 받지 않은 학생들이 인지적, 비인지적 측면 전반에서 점수가 감소하는 결과를 볼 때 우수한 아동들을 위한 적절한 교육의 부재가 인지적, 비인지적 측면 모두에서 바람직하지 않은 결과를 초래할 수 있음을 시사하고 있다. 수료생들의 추적 연구 결과 역시 과학영재교육원에서의 경험이 이공계로 진출할 수 있는 동기부여 또는 발판을 제공하여 주고 있음을 시사하고 있다.

그러나 이러한 결과는 표본의 대표성과 변인의 포괄성이라는 측면에서 이 연구에 참여한 영

재교육 대상자와 사용된 변인에 한정하여 논의되어야 하며 이 연구가 다루지 않았거나 다루지 못한 다른 인지적, 비인지적 측면에서의 효과성은 이 연구를 통하여 검증되지 못했음이 명확하게 이해되어야 한다. 이 연구가 영재교육에 참여하는 모든 학생들을 대상으로 하지 못했고, 또한 영재교육이 영향을 미칠 수 있는 모든 인지적-비인지적 측면의 변인들을 포괄적으로 다루지 못했으므로 이 연구를 통하여 과학영재교육은 '효과적이다' 혹은 '비효과적이다'라고 단언할 수 없음은 자명한 사실이다. 다만 이 연구를 통하여 과학영재교육원이 효과적이라는 증거, 효과적이지 않다는 증거, 효과성을 평가하기에는 부족하지만 과학영재교육원이 제시하고 있는 영향과 의미, 그리고 역할에 대하여 논하는 과정과 결과들이 지금의 과학영재교육원을 보다 한층 업그레이드되고 차세대 영재교육에 보다 적합한 포스트 과학영재교육원으로 거듭나는데 일조할 수 있을 것으로 사료된다.

물론 과학영재교육원의 효과를 평가하기에 앞서 과학영재교육원을 효과적-효율적으로 운영하기에 충분한 행, 재정적 지원과 방법론적 노하우가 제공되었는가 등의 효과성과 관련하여 토의되고 해결되어야 할 과제들에 대하여서도 더불어 충분한 논의가 요구되는 것도 사실이다. 그럼에도 불구하고 실제 현장에서 거시적으로든 미시적으로든 영재교육원 효과성 검증에 대한 노력과 의지는 너무나 부진한 상황이다. 이유는 다각도로 제기될 수 있다. 영재교육원이 그 효과성을 보기에는 아직 축적된 노하우가 부족하다; 영재교육의 효과성을 측정할 만한 교육원 내 전문 인력과 지원이 부재하다; 영재교육의 효과는 단순히 몇 가지 검사를 통해 밝혀질 수 있는 성질의 것이 아니다 등. 그러한 이유에도 불구하고 급변하는 교육환경과 영재아동들의 요구에 과학영재교육원이 순발력 있고 탄력적으로 대응하기 위해서 현 영재교육원에 대한 효과성의 분석은 앞으로도 매우 주요한 과제일 수밖에 없다. 현 영재교육에 대한 진단 없이 더 나은 영재교육의 모습을 기대하기 어렵고, 현 상태의 진단과 분석을 통해 개선된 영재교육의 모습이 정립되어질 때 한 층 성숙된 영재교육을 기대할 수 있기 때문이다.

참고문헌

- 김범기(1993). 학생들의 과학 교과 불안도와 학습성취도와의 관계. *한국과학교육학회지*, 13(3), 341-358.
- 이해명(2006). *영재 교육의 이론과 실제*. 서울: 교육과학사.
- 조벽(2004). 차세대 성장동력과 영재/ 창의력교육 무엇이 문제인가. *코리아리더스포럼*, 6. 17 주제 발표자료집.
- Archambault, F. X.(1984). Measurement and evaluation concerns in evaluating programs for the gifted and talented. *Journal for the Education of the Gifted*, 7, 12-25.
- Borland, J. H.(2004). *Rethinking gifted education*. New York: Teachers College Press.
- Callahan, C.(2004). *Program evaluation in gifted education*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Carter, K. R., & Hamilton, W.(1985). Formative Evaluation of Gifted Programs: A Process and Model. *Gifted Child Quarterly*, 29(1), 5-11.
- Colangelo, N., & Brower, P.(1987). Gifted youngsters and their siblings: Long-term impact of labeling on their academic and personal self-concepts. *Roeper Review*, 10(2), 101-103.
- Colangelo, N., & Davis, G.(2003). *Handbook of gifted education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Coleman, L., Sanders, M., & Cross, T.(1997). Perennial debates and tacit assumptions in the education of gifted children. *Gifted Child Quarterly*, 41(3), 105-111.
- Coleman, L., & Cross, T.(2001). *Being gifted in school: An introduction to development, guidance, and teaching*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Delcourt, M. A. B., & Evans, K.(1994). Qualitative Extension of the Learning Outcomes Study. CT: National Research Center on the Gifted and Talented. (ERIC Document Reproduction Service No. ED388019)
- Ennis, R. H., Millman, J., & Tomko, T.(1986). *Cornell Critical Thinking Tests Level X & Z Manual*. CA: Critical Thinking Books & Software.
- Fraser, B. J. (1981). *Test of science-related attitudes: handbook*. Australian Council for Education Research, Macquarie University.
- Gallagher, J. J., Weiss, P., Oglesby, K., & Thomas, T.(1983). *The status of gifted/talented education: United States survey of needs, practices, and policies*. Los Angeles:

Leadership Training Institute.

Hertzog, N. (2003). Impact of gifted programs from the students' perspectives. *Gifted Child Quarterly*, 47(2), 131-143.

Marsh, H. W., & Hau, K. (2003). Big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *American Psychologist*, 58(5), 364-376.

Lubinski, D., & Benbow, C. (2000). States of excellence. *American Psychologist*, 55(1), 137-150.

Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivation and self-regulated learning component of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.

Van Tassel-Baska, J., & Feng, A. (2004). *Designing and utilizing evaluation for gifted program improvement*. Waco, TX: Prufrock Press.

- * 논문접수 2008년 10월 30일 / 1차 심사 2008년 11월 20일 / 2차 심사 2008년 12월 10일 게재승인 2008년 12월 20일
- * 한기순: 숙명여자대학교 교육학과를 졸업하고 미국 네브라스카 주립 대학에서 영재교육으로 석사와 박사 학위를 취득하였다. 현재 인천대학교 대학원 교육학과에서 부교수로 재직 중이며, 주요 관심영역은 영재교육과 창의성이다.
- * e-mail: han@incheon.ac.kr
- * 안도희: 중앙대학교 교육학과를 졸업하고, 동 대학원 교육학과에서 교육심리를 전공하여 교육학 석사를 취득하였으며, 캐나다 알버타주립대학교 교육심리학과에서 교육심리를 전공하여 박사학위를 취득하였다. 현재 중앙대학교 교육학과 부교수로 재직 중이며, 주요 관심영역은 영재교육, 동기, 초인지, 의학교육 등이다.
- * e-mail: dahn@cau.ac.kr
- * 김명숙: 성균관대학교 교육학과를 졸업하고 서울대학교에서 교육심리로 석사학위를 그리고 성균관대학교에서 박사 학위를 취득하였다. 미국 코네티컷 대학에서 박사후 과정을 거쳤으며 현재 성균관대학교에서 BK 연구교수로 재직 중이며 주요 관심영역은 인지, 창의성, 영재교육이다.
- * e-mail: kms6408@skku.edu
- * 양태연: 인천대학교 물리학과를 졸업하고, 동 대학원에서 물리교육을 전공하여 교육학 석사를 취득하였으며, 동 대학원 교육학과에서 영재교육 전공으로 박사과정을 수료하였다. 현재 인천대학교 과학영재교육연구소에 연구원으로 재직 중이며, 주요 관심영역은 영재교육, 과학교육, 교사교육 등이다.
- * e-mail: coolyy@hanmail.net

Abstract

Comprehensive Diagnosis and Analysis for the Effectiveness of Science-Gifted Education Program in Korea

Han, Ki-Soon* · Ahn, Doehee** · Kim, Myung Sook*** · Yang, Tae-Youn*

Is gifted education effective? It is both an important and sensitive question. It is almost ten years that gifted education centers affiliated with universities have been managed to educate gifted learners in Korea. However, there has been so little effort to evaluate the effectiveness of those gifted education programs and so little evidence that gifted education is effective or not. How and in what aspects gifted learners are differentiated or improved through the gifted education programs? The present study is initiated from these questions. To diagnose and analyse comprehensively the effectiveness of gifted education program at the gifted education centers affiliated with universities, the study carried out following four subordinate studies: 1) a survey of students, professors, and graduates of 22 gifted education centers nationwide; 2) a quasi experimental study to compare the gifted education center students and the potentially gifted students without any gifted education services both in short and long term base; 3) an analysis of career of the graduates of gifted education center through the follow up study. To show the comprehensive perspective on the effectiveness of the gifted education programs, the present study is composed of the short main results of the each study on the above rather than to describe the overall results of each study in detail and in separate.

Key words: gifted education, effectiveness of gifted education, science-gifted education centers affiliated with universities

* University of Incheon

** Chung-Ang University

*** Sung Kyun Kwan University