

# C 영재교육원을 통해 살펴본 대학부설 과학영재교육원 프로그램 효과성 분석

한기순 · 양태연\*

인천대학교

## Analysis of the Effectiveness of a University Affiliated Science-Gifted Educational Program: The Case of C Gifted Education Center

Han, Ki-Soon · Yang, Tae-Youn\*

University of Incheon

**Abstract:** The purpose of the present study was to analyse the effectiveness of a gifted education program. To analyse the effectiveness of an education program for the gifted affiliated with a university, the study carried out a quasi-experimental design to compare the 153 gifted students who enrolled in an education center for the gifted and the 131 potentially gifted students who were nominated by teachers for their high achievements and interests in science but without any education services for the gifted. These two groups of students were compared in the aspects of problem finding ability in science, motivation, self regulation, science-related attitudes, and science anxiety through the pre- and post-treatment settings. The results indicated that the gifted group showed a significant improvement in originality and elaboration of problem-finding ability, but the potentially gifted group showed significant decrease in most variables of problem finding. Related to motivation and self-regulated learning, gifted students showed an increase in cognitive strategy use and decrease in intrinsic value, but the potentially gifted students showed significant decreases in most variables related to motivation and self-regulation, except intrinsic value. Related to the scientific attitudes and science anxiety, there were no significant changes between pre- and post-tests in the gifted group, but significant decreases in most variables were found in the potentially gifted group. The results of paired t-test and Ancova indicate that significant differences between the gifted and the potentially gifted groups are mainly due to the significantly lowered performance in post tests in the potentially gifted group, rather than a significant increase in gifted group.

**Key words:** education program for the gifted, science problem-finding ability, motivation beliefs & self-regulated learning strategies, science-related attitudes, science anxiety

### I. 연구의 필요성

영재교육은 효과적인가? 영재교육은 그 지향하는 구체적인 목표를 달성했다고 평가할 수 있는가? 영재교육원에서 영재교육을 받는 동안 학생들은 인지적, 비인지적 측면에서 어떻게 달라지며 영재교육을 받지 않은 학생들과 어떠한 측면에서 차별화되는가? 이러한 질문들은 매우 중요하고도 민감한 이슈임이 틀림 없다.

영재교육이 본격적으로 시행된 지 만 10년차를 맞이하고 있으나 그간의 영재교육 효과에 대하여 그 누

구도 ‘효과적이다.’ 혹은 ‘효과적이지 않다.’ 라고 단언할 수 없다. 영재교육은 21세기 교육의 새로운 관심 영역으로 부상하고 있고 수백억 원 이라는 실로 막대한 예산이 영재교육 관련 사업에 지원되고 있다. 2002년도 영재교육진흥법의 통과로 과학영재학교가 설립되었고 1998년 7곳으로 시작한 대학부설 과학영재교육원이 2008년 현재 25곳으로 확대되었으며 각급 시도교육청별로도 영재학급과 영재학교 등을 운영하여 영재교육이 본격적으로 시행되고 있다. 또한, 새로운 정부에서도 영재교육에 대한 수요를 2012년을 목표로 1%까지 확대한다고 발표함으로써 영재교육의

\*교신저자: 양태연(coolyy@hanmail.net)

\*\*2008.08.22(접수) 2008.10.06(1심통과) 2008.12.08(2심통과) 2008.12.17(3심통과) 2009.03.17(4심통과) 2009.03.23(5심통과) 2009.03.27(최종통과)

양적 팽창은 한동안은 지속될 예정이다.

이렇듯 영재교육은 활발히 운영되고 있으나 영재교육의 효과에 대한 평가는 거의 부재한 것이 현실이다. 이는 외국도 별반 다르지 않다. 최근에 발간된 Handbook of Gifted Education(Colangelo & Davis, 2003)에 참고문헌으로 수록된 논문이 모두 2,830편이나 되지만 영재교육의 중장기 효과성에 대한 연구논문은 거의 없다(조벽, 2004). 영재교육의 권위자 Borland(2003) 역시 영재의 판별 및 선발, 영재교육 제도와 운영방안 등과 관련한 연구는 다수이나 영재교육 효과성에 대한 연구가 매우 부족함을 지적한 바 있다.

이제 영재교육 프로그램 효과성 검증에 대한 요구는 과히 시대적이라고 할 수 있다. 영재교육이 더욱 전문성을 확보하려면 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 중요하게 현재 진행 중인 영재교육이 그 지향하는 구체적인 목표, 예를 들면 창의적 문제해결력 및 상위사고력, 진로의 설정, 과학적 마인드 및 태도의 형성 등에 얼마나 부합하고 있는가에 대한 단기적, 중장기적 평가는 더 이상 기다릴 수 없는 매우 중요하고 시급한 과제라 할 수 있다.

앞으로 영재교육이 보다 확대되고 활발히 운영될 것을 고려할 때 영재교육의 효과성 진단은 영재교육의 향후 방향설정 및 현 시스템의 수정, 보완, 정교화 작업을 위해 시의적절하고 의미 있는 주제임이 틀림없으며, 이와 관련한 연구들이 부족한 것은 영재교육 발전에 큰 걸림돌일 수 밖에 없다. 영재교육은 교육의 효과가 단기적이기보다는 중장기적으로 발현되는 경향이 있다는 측면, 교육의 효과성을 분석할 만큼 프로그램과 운영이 적절하지 않다는 여타의 이유들이 영재교육 프로그램의 효과성 분석을 살펴보는데 걸림돌로 작용해 온 것도 사실이다. 또한, Gallagher *et al.*(1983)은 영재교육 효과성을 보고자 한 연구의 대부분이 비교집단이나 통제집단 없이 단순히 영재집단의 사전·사후만을 비교했기 때문에 연구결과의 타당성에 문제가 제기된다고 지적한 바 있다.

이제껏 우리나라의 영재교육은 법을 제정하고 시스템 개발 및 기관 선정 등 외형적인 하드웨어의 구축이나 프로그램 등의 콘텐츠 개발에 집중해 왔고 따라서

다양한 형태로 이루어지는 영재교육의 내부 현실을 들여다보거나 그 효과에 대한 검증을 해 볼 여유를 갖지 못한 채 앞만 보고 달려온 것이 사실이다. 새로운 교육적 실험이 이루어질 때마다 그 가능성과 한계에 대한 활발한 연구가 뒤를 잇는 선진국 교육학계의 풍토에 비추어 보면 이는 매우 특이한 현상이라 할 수 있다.

이제 한국이란 사회에서 다양한 모습과 형태로 펼쳐지고 있는 영재교육의 효과를 심층적으로 점검해보고 이러한 것을 토대로 더욱 본격적으로 이루어질 영재교육에 운영의 묘를 더할 필요가 있다. 과연 대학부설 과학영재교육원을 중심으로 이루어지고 있는 영재교육은 영재교육 시작 십 년을 즈음하는 시점에서 어떠한 의미가 있고 또한 어떠한 효과를 보이고 있는가? 특히 영재교육원을 통해 영재교육을 받은 학생들은 유사한 능력을 소지하였으나 영재교육을 받지 않는 학생들과 비교하여 영재교육원이 추구하는 인지적, 비인지적 측면에서 어떠한 특성과 차별성을 나타내는가? 이 연구는 바로 이러한 문제 제기에 근거하여 제한적으로나마 대학부설 과학영재교육원 프로그램의 효과성을 살펴보고자 하였다.

영재교육원의 효과성과 관련한 인지적 및 비인지적 요인에는 여러 변인들이 제시될 수 있으나, 이 연구에서는 인지적 측면과 관련하여 과학영재교육이 추구하는 주요 교육목표 중 하나인 과학에서의 문제 발견력을 살펴보았으며, 비인지적 요인과 관련해서는 자기조절 학습능력 및 과학 관련 태도와 과학 불안도를 분석하였다. 과학영재교육의 주요 목표는 과학영재들의 창의적 문제 발견·해결 능력을 향상시키고, 자기주도적으로 학습하는 능력을 향상시키며, 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것이다(서혜애, 2004; 조석희, 2004). 특히 동기 및 태도와 같은 정의적 특성은 영재성의 주요 구인인 동시에 지적 특성에 비하여 후천적이고, 학습에 의해서 변화될 가능성이 크기 때문에(Marsh, 1990) 교육적으로 중요한 의미가 있다고 볼 수 있다. 더욱이 과학영재들은 장차 과학과 관련된 직업에 종사할 가능성이 높은 학생이므로 영재교육을 통해 과학에 대한 태도 및 과학 불안도가 어떻게 변화하는가를 살펴보는 것은 의미 있는 일이라 할 수 있다.

이상과 같은 필요성에 근거하여 본 연구에서 규명하게 될 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 영재교육 프로그램은 과학에서의 문제 발견 력에 어떠한 영향을 미치는가?

둘째, 영재교육 프로그램은 학습 동기 및 자기조절 능력에 어떠한 영향을 미치는가?

셋째, 영재교육 프로그램은 과학 관련 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

넷째, 영재교육 프로그램은 과학 불안도에 어떠한 영향을 미치는가?

## II. 영재교육 효과성 분석 관련 선행연구 고찰

국내외를 불문하고 ‘영재교육이 효과적인가?’에 명쾌한 답을 줄 수 있는 연구는 매우 드물다. 영재교육의 효과성을 분석한 한 연구는(Cornell *et al.*, 1990) 지난 20년간 수행된 연구들 중, 단 10편에 지나지 않았으며 이들마저도 다양한 프로그램 형태들의 학문적, 정서적 효과를 총체적으로 다루고 있지 못한다고 지적하고 있다. 이러한 이유로 Borland(2005)는 영재교육이 효과적이라는 증거도 혹은 영재교육이 효과

적이지 않다는 증거도 존재하지 않는다고 효과성 연구 부재에 대한 문제점을 제기한다. 따라서 위에서도 제기되었듯이 영재교육의 효과성에 관한 문제는 최우선적인 연구과제로 부상하고 있다. Sapon-Shevin(1994)은 영재교육원의 교육이 영재성 계발이라는 명목이 아니어도 과학에 대한 흥미 유발 측면에도 영향을 미치며, 수료생들은 영재교육을 통해 과학에 흥미를 더욱더 갖게 되었다고 영재교육을 긍정적으로 평가한 바 있다. 질적 연구를 통해 영재교육 효과에 대해 살펴본 연구를 보면(양태연 등, 2007; 한기순, 2006; Hertzog, 2003), 영재교육이 기여하는 가장 큰 역할 중 하나가 교육을 통해 학생들이 자신과 유사한 지적 능력과 흥미를 가진 동료들 만나는 것이라고 보고하고 있다. 간헐적으로 존재하는 영재교육 효과성 연구들을 정리해 보면 다음 Table 1과 같다. Table 1은 Delcourt *et al.*(1994)가 1980년부터 1992년까지의 영재교육 효과성 관련 연구를 표로 정리한 것에 그 이후 수행된 영재교육 효과성 연구를 새롭게 보완, 정리한 표이다.

**Table 1**  
*Review of the Literature on Effectiveness of Gifted Education*

Author, Journal	Sample	Program	Major Findings
Aldrich & mills 1989, Gifted Child Quarterly	32 grade 5/6 students in 2classes, 20 controls	1 day/week for 1 year pull-out	improved reading & vocabulary, but not self- esteem
Carter, 1986, Journal for the Education of the Gifted	48 3rd graders in pull-out classes, 13 in nongifted control class	pull-out program over 8 weeks, focus on higher level thinking (HLT) & independent learning	higher achievement test scores for gifted students in program for HLT
Coleman, 1983, Gifted Child Quarterly	38 2/3 graders 24 controls	3 hour/week for 9 weeks, creative writing, pull-out	improved writing abilities and attitudes
Feldhusen, Sayler, Nielsen, & Kolloff, 1990, Journal for the Education of the Gifted	24 3-6 graders, 20 controls; 16 7/8 grade, 6 controls	part-time pull-out & enrich. class for 1 year	improved self-concepts on 2 scales for elem. students & on 1 scale for mid school
Olenchak & Renzulli, 1989, Gifted Child Quarterly	1698 students, pre-post design relates to 120 students, 66 teachers, 120 parents, 10 principals, 1 control school	schoolwide enrich. 1year, combination of pull-out & within-class	improved attitudes toward gifted education by students, teachers, and parents, principals maintained positive attitudes

Author, Journal	Sample	Program	Major Findings
Parke, 1983, Gifted Child Quarterly	22 K-2 students 22 high ability controls & 22 random controls	math self-instruction 3 hour/week for 10 weeks	improved math skills
Roberts, Ingram, & Harris, 1992, Journal for the Education of the Gifted	30 Students in Pull-out, 56 avg. ability students in school with schoolwide enrich, 27 gifted controls, 57 avg. ability controls, all in grades 3-5	pull-out & schoolwide enrich for 1 year.	improved higher cognitive process functioning
Stednitz, 1986, Topics in Early Childhood Special Education	11 high ability students age 4-6, plus 54 others (33 treatment and 32 controls)	1/2 hour 3X/week for 8 weeks, triad enrich, to improved self-efficacy	no treatment effect (no change in self-efficacy)
Stoddard & Renzulli, 1983, Gifted Child Quarterly	180 5/6 grade students in 4 districts: 2 pull-out, 1 within-class, 1 control group	2 hour/week for 6 weeks writing enrichment in pull-out & in a within-class program	improved writing quality in both groups (better in within-class)
Van Tassel-Baska, Willis & Meyer, 1989, Gifted Child Quarterly	19 3/4 graders in 1 classroom 20 controls	full-time separate class program for 1 year	improved analytic ability but not synthetics or evaluative, school attitudes & self-concept were not assessed prepost
Delcourt et al, 1994, The National Research Center on the Gifted and Talented.	1000 2~3 grade students in 14 districts; pull-out, within-class, separate class, special school, 1 control group	pull-out, within-class, separate class, special school	In terms of achievement, gifted children attending special programs performed better than gifted peers who were not in programs.
Freeman & Josepsson, 2002, High Ability Studies	target group : 111(age:14~30) control group : 44	gifted enrichment programme in Iceland (1985-96). 2 hour/week	Gifted program participants showed better achievement at school compared to gifted non-participants. Suggestions are made for close cooperation between schools and homes to obtain the best results for the gifted.
Marsh & Hau, 2003, American Psychologist	4,000 15-year-olds from each of 26 countries	selection of high ability(achievement) students in each country(for example, GPA(gifted-and-talented) classes and secondary selective schools in Australia)	In its simplest form the big-fish-little pond effect (BFLPE) predicts that equally able students have lower academic self-concepts when attending schools where the average ability levels of classmates is high, and higher academic self-concepts when attending schools where the school-average ability is low.

Freeman과 Josepsson(2002)는 Iceland에서 1985부터 1996년 사이에 수행되었던 영재심화 프로그램의 효과성을 수료생 111명을 대상으로 추적하여 분석하였다. 결과를 살펴보면 이 기간에 영재교육 프로그램을 받은 학생들이 그렇지 않은 학생들에 비하여 학교에서 높은 성취를 보이고 있어 이러한 측면에서 영재교육이 효과적이라고 말할 수는 있으나, 영재교육 대상자들이 비교집단에 비해 가정환경이 우수하고 상대적으로 더 높은 학습 동기를 보였음을 고려할 때 프로그램 효과성에 대하여 보다 신중한 해석이 요구된다고 할 수 있다. 이와 같은 결과를 토대로 Freeman과 Josepsson(2002)는 영재성의 발현과 영재교육의 효과성 담보를 위해 학교에서의 영재교육 프로그램뿐 아니라 가정에서의 적극적이고 효과적인 양육경험의 중요성을 제기하고 있다.

영재교육의 효과가 항상 긍정적으로 제시되는 것은 아니다. Marsh와 Hau(2003)는 영재들의 학업적 자아개념이 오히려 영재교육을 통해 낮아진다고 지적하고 있다. 즉, 영재들이 영재학급이나 영재학교 등 유사한 능력의 아이들과 함께 학습하는 경우, 이들이 일반학급에서 다양한 능력의 아이들과 함께 학습 받는 경우에 비해 상대적으로 학업적 자아개념이 낮아진다는 결과를 Big-fish little pond effect로 설명하고 있고 이러한 결과가 26개국의 cross cultural study를 통해 문화적 보편성을 띠고 있음을 밝힌 바 있다.

그러나 지금까지 영재교육 효과성 검증과 관련하여 수행된 연구 중 가장 대표적인 것은 '학습 성과에 관한 프로그램 효과성 평가'(Delcourt *et al.*, 1994)로 초등학교에서의 다양한 영재교육 프로그램의 효과를 평가하기 위한 국가적 수준의 연구이다. 이 연구는 초등학교 2~3학년 1,000명을 대상으로 2년 동안 진행되었고 10개 주의 14개 학교가 참여하였다. 이 연구에서는 프로그램 유형별(학급 내 영재교육 프로그램, 풀아웃 프로그램, 영재학급, 영재학교)로 4개의 그룹으로 나누어 프로그램의 효과성을 분석하였고, 자료 수집 대상은 학생, 학부모, 교사까지 포함하였다. 효과성 분석을 위해 사용된 자료는 성취도 평가, 학습과정에 대한 태도, 자아인지, 내재적-외재적 동기, 학생활동, 행동에 대한 판단, 교사의 학습평가, 동기, 창의성 등이다. 연구결과를 살펴보면 전체적으로 영재교육 프로그램에 참여하는 영재아들은 프로그램에 참여하

지 않은 유사한 수준의 아동에 비하여 성취수준이 높았다. 특히 영재학교, 영재학급, 풀아웃 프로그램에 속해있는 영재아동들이 아무런 영재교육을 받지 않거나 학급 내에서 영재교육을 받고 있는 아동들에 비해 훨씬 더 높은 성취수준을 보이면서 프로그램 유형별로 효과성에 차이가 있음을 시사했다. 그러나 이 연구의 비교집단 아동들(영재교육을 받고 있지 않은 아동들), 풀아웃 프로그램, 학급 내 영재교육 수혜 학생들이 영재학급과 영재학교 학생들에 비해 그들의 학업적 역량에 대해 더 높게 인지하는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 위에 제시된 Marsh와 Hau(2003)의 사회비교이론의 연구결과와 일치한다고 볼 수 있다. 사회적 수용, 동기 등 정의적 측면에서는 집단 간의 차이가 존재하지 않았다. 학급 내 영재교육 프로그램과 영재학교 학생들은 학교에서 무엇을 해야 하는지에 대한 판단능력에서 비교집단 학생들보다 능력이 있는 것으로 나타났다. 영재학급의 학생들은 문제를 풀거나 평가를 완성하는 데 있어서 가장 많이 교사의 지도에 의존하였다. 도전에 대한 선호도에서 가장 낮은 점수를 보인 집단은 가장 바람직한 학습 환경에 속해 높은 수준의 성취를 보이는 영재학급과 영재학교 학생들이었다. 이러한 결과는 아마도 집단별로 차별화된 과제의 양과 질 때문으로 여겨지며, 따라서 이러한 결과는 학생들 그룹 내 혹은 그룹 간에 생기는 비교뿐만 아니라 과제별 차이에 대한 기대, 학생 동기 및 자아인지와 관련되어 논의되어야 할 부분이라고 사료된다. 학습관련 태도는 영재학교에 있는 학생들의 점수가 가장 높았지만 흥미롭게도 교사로부터 받는 평점은 영재학교 학생들이 가장 낮았다. 이러한 연구결과는 어떤 프로그램도 학생들의 모든 심리적, 정서적 요구에 완벽할 수 없다는 사실을 말해주는 동시에 여러 프로그램 타입의 장점을 수용할 수 있는 보다 효과적인 프로그램에 대한 요구를 시사하고 있다.

영재교육 효과성과 관련된 국내연구를 살펴보면, 허미경(2005)은 영재교육 프로그램의 운영 및 효과에 대한 설문조사에서 영재 학생들이 프로그램에 대해 전체적으로 만족하고 있다고 평가하였으며, 영재교육 프로그램의 수업과 교재도 학교와는 차별화된다고 보고하였다. 그러나 교사부분에서는 교수 수준은 높으나 방법 면에서는 미흡하다고 하였으며, 프로그램 측면에서는 실험, 견학 등의 활동수업이 부족한 것을 지

적하기도 하였다. 한기순(2007)의 연구 결과에 의하면 영재교육원의 효과성에 대한 만족도는 교육원의 운영 및 프로그램의 구성 그리고 인지적 측면과 비인지적 측면에서 전반적으로 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한, 교수자, 재학생, 수료생 집단 모두 영재교육의 인지적인 측면의 효과가 정의적인 측면의 효과보다 상대적으로 높은 것으로 인식하고 있었다.

### Ⅲ. 연구 방법 및 절차

#### 1. 연구대상

본 연구에서는 과학영재교육 프로그램의 인지적-비인지적 측면에서의 효과성을 검증하기 위하여 수도권 소재 대학부설 C 과학영재교육원 기초과정에 재학 중인 153명의 과학영재와 비교집단 131명의 학생을 비교분석하였다. 비교집단은 수도권에 속해 있는 10개의 학교를 선정하여, 성적이 상위 3% 이내에 들고 과학적 흥미와 능력이 과학영재교육원 학생과 유사한 수준의 학생들로 교사의 추천으로 선발된 집단이다. 영재교육의 효과성을 살펴보는 연구에서 영재집단에 상응하는 비교집단을 선정하는 것은 매우 어려운 문제이다(Delcourt & Evans, 1994). 영재를 판별하거나 선발하는 것도 매우 어려운 작업이지만 영재적 잠재가능성이 있으면서 영재교육에 포함되지 않은 아동을 찾는 것은 더욱 어려운 과정인 만큼, 이 연구에서는 수학과 과학 영역에서 잠재적인 영재성이 있다고 판단되나 영재교육을 받고 있지 않은 학생들을 학교 교사들로부터 추천받는 방식으로 비교집단을 선정하였다. 이러한 방식은 Delcourt와 Evans(1994)에 의하면 영재를 대상으로 하는 실험연구에서 가장 일반적으로 상용되는 방식이다.

**Table 2**  
number of subjects<sup>1)</sup>

Experimental group (gifted group)		Comparison group (potentially gifted group)			
7 grade		8 grade		8 grade	
male	female	male	female	male	female
37	11	67	38	72	59
48		105		72	59
153		131			

1) 영재집단 = 대학부설 과학영재교육원 재학생  
우수집단 = 학업성취가 상위3% 이내에 들고 과학적 흥미와 능력 면에서 과학영재교육원에 다니기에 충분하나 그렇지 않은 학생으로 교사의 추천을 받은 일반중학교 재학생

#### 2. C 과학영재교육원 프로그램

본 연구의 사전검사는 봄 학기 프로그램이 시작되기 전 2월에 실시하였고 사후 검사는 사전검사와 동일한 검사도구를 사용하여 본 프로그램이 종료된 6월에 실시하였다. 본 연구기간에 적용된 프로그램은 봄 학기 11주 프로그램이다. C 과학영재교육원 프로그램의 특징은 영재를 위한 보다 구성주의적인 접근에 입각한 교육과정, 학생 주도적인 교수-학습의 운영, 영재들의 특성을 적극 배려한 프로그램, 과학을 배우기 보다는 과학을 하기(doing science) 위한 실제적인(hands-on & minds-on) 프로그램으로 요약할 수 있다. 학생들로 하여금 과학자들이 실제에서 경험하는 과학의 과정을 경험하고, 실제 과학자들과 유사한 타입의 사고과정과 활동을 경험할 수 있도록 C 영재교육원의 교육프로그램은 연구주체에 따라 학생이 자기주도적으로 가설을 설정하고 이에 따라 실험을 설계하여 스스로 문제를 해결하고 결론을 도출하도록 유도한다. 이러한 일련의 과정을 통해 궁극적으로 학생들로 하여금 과학에서의 문제해결 및 발견능력의 향상을 꾀하고 학습동기, 자기조절학습능력과 함께 과학에서의 긍정적인 태도를 향상하도록 하는 것이 이 영재교육원의 목표이기도 하다. 이러한 프로그램 혹은 교재를 개발하기 위하여 PBL(Problem & Project Based Learning)이론과 렌줄리의 3부 심화 모델을 적용하고 있다. 토론형 주제를 선정, 실험, 결론도출, 상호 토론, 심사 및 결과 분석을 하는 일련의 과정에서 PBL 이론을 적용함으로써 스토리가 있는 과학 실험 실습을 통하여 학생들의 과학에 대한 흥미를 높이고자 하는 것이다. 또한 프로젝트형 교재 개발에 렌줄리 3부 심화 모델을 활용하여 하나의 주제에 대하여 기초에서 심화까지의 다룰 수 있는 심화 실험 학습 모델도 적용하고 있다.

보다 구체적인 프로그램 설명을 위해 화학분과에서 활용된 프로그램의 예시를 소개하면 다음과 같다. 3단계 12시간 분량의 학습내용은 ‘물의 비밀’이라는 커다란 주제 하에 1단계 ‘모세야 물이 나오느냐?’, 2단계 ‘얼음의 용융열 측정’, 3단계 ‘철인 3종 경기’의 세 부분으로 이루어졌다. 1단계에는 물과 관련한 다양한 문제들을 제기한다(예, 얼음의 녹는열은 80.0

cal/g이다. 만일 얼음의 녹는열이 8.00 cal/g 이거나 800. cal/g이면 어떤 일들이 생길까?: 우주의 온도는 얼마나 되고, 우주에 존재하는 물은 어떻게 될까?: 대기권 밖에도 얼음이 있을까?: 옛날에 얼음을 보관하기 위해 동빙고와 서빙고가 서울에 있었다. 냉장고 없이 얼음을 최대한 오래 저장하려면 어떤 방법들이 있을까?: 달의 어느 곳엔가 물이 남아 있다면, 물로 남아 있을까 얼음으로 남아 있을까? 등등). 학생들은 자신에게 흥미 있는 문제들을 문헌조사, 인터넷 서치, 교사와 학생간의 토론과 상호작용을 통해 해결하도록 했다. 제기된 각각의 문제에 대하여 학생들이 팀을 이루어 스스로 가설을 구축하고 가설을 증명할 수 있는 실험방법을 고안하고 데이터를 제시하고 가능하다면 이론을 구축하도록 유도하였다. 2단계에는 학생들이 스스로 허용된 실험장치와 재료들을 이용해 최대한 정확한 실험경로와 조건을 고안하고 실행에 옮겨 얼음의 용융열을 측정하였다. 얼음의 용융열 측정이라는 동일한 주제이지만, 그 문제를 해결해 가는 과정과 방법은 참여하는 조마다 제각기 다른 경로를 거칠 수 있도록 실험과정에서 충분한 개방성과 유동성이 보장되었다. 3단계는 1, 2 단계를 통해 살펴본 물의 특성과 과학적 지식을 활용해 '과학철인 3종 경기'라는 활동을 하였다. '달갈귀신 만들기', '얼음 낚아 올리기', '가라앉았다 떠오르는 얼음'을 제목으로 하는 세 가지 문제를 조별 토론을 통해 상황을 설정하고 각각에 대한 창의적인 해결방법을 구상하고 팀원을 발휘해 주어진 문제들을 가장 완벽하게 해결하는 일종의 올림피아드 형식의 수업방식이 적용되었다. 각 단계에서 조별 토론과 실험을 마친 후에는 전체 토론과 발표의 시간이 주어지는데, 주로 국제청소년물리토너먼트대회(IYPT)의 운영방식으로 진행되었다.

C 과학영재교육원의 경우 전공 영역별로 프로그램의 운영이나 구성에는 다소의 차이가 있으나 위에서 설명한 것처럼 학생들의 자기주도성을 강조하는 프로젝트 중심의 수업이 그 가장 큰 특징이라고 할 수 있다. 이러한 프로젝트형 또는 통합형교재를 활용한 수업은 본 연구가 진행된 한 학기 수업 중 전공 영역에 따라 3차시부터 6차시 정도 이루어졌으며, IYPT 형식의 수업으로 진행되는 테마 프로젝트형 수업은 한 학기에 1차시, 그 외의 수업은 주제에 따른 강의 및 토론 수업과 이를 검증하기 위한 실험 수업 형태로 이루어졌다.

### 3. 검사도구

대학부설 과학영재교육원의 효과성을 분석하기 위해 사용된 변인은 본 연구대상인 C 과학영재교육원의 목표에 근거하여 선정하였다. C 과학영재교육원의 교육목표는 창의적 문제발견력 및 해결력 향상, 과학탐구능력의 함양, 비판적 사고 및 논리적 사고력의 향상, 과학자적 태도 및 마인드의 형성, 자기주도적 학습능력 배양, 학습 동기의 고취 등으로 제시되어 있다. 따라서 본 논문에서는 과학영재교육원에서 제시하는 목표의 달성도를 분석하기 위하여 제시되어 있는 교육원 교육목표의 일부 중 과학에서의 문제 발견력, 학습 동기와 자기조절 능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도를 살펴볼 수 있는 검사도구를 선정하여 실시하였다.

#### 가. 과학문제 발견 검사도구

학생들의 과학에서의 문제 발견력을 측정하기 위하여 한국교육개발원에서 개발한 과학문제 발견 검사지와 평가방법을 사용하였다. 과학에서의 문제 발견력 검사지는 총 2문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 과학문제 탐구동기 또는 이유, 탐구방법 그리고 예상되는 탐구결과에 대해 자유롭게 진술하도록 하는 3개의 개방형 질문으로 구성되어 있다. 과학에서의 문제 발견력 검사지에 대한 평가는 정교성, 탐구동기, 탐구수준, 독창성의 4개 하위요인으로 세분화하여 질적 평가가 이루어지며, 각 하위요인에 대한 평가점수는 0점~4점이며, 과학문제 발견력 총점은 0점~16점이다. 본 연구에서는 과학문제 발견력 검사의 총 2문항에 대해 학생들이 응답한 내용을 평가기준에 근거하여 평정한 후, 각 하위 요인별 평균점수와 이에 대한 총점을 최종분석에 사용하였으며, 전반적으로 점수가 높을수록 과학적 문제 발견능력이 뛰어난 것으로 해석하였다.

본 검사도구의 채점자 간 신뢰도를 높이기 위하여 검사도구 개발자와 함께 검사도구의 전반적 이해 및 채점에 대하여 2번의 워크숍을 진행하였고 최종 4명을 선정하여 채점을 진행하였다. 최종 선정된 채점자는 현재 영재교육을 전공하고 있는 현직 중등교사(과학담당)와 이공계 출신의 박사과정생들이다. 채점자가 신뢰도는 .85이었다.

### 나. 학습 동기 요인과 자기조절 학습전략

학생들의 일반적 동기요인과 자기조절 학습전략 특성을 측정하기 위하여 Pintrich와 DeGroot(1990)이 사용한 MSLQ(Motivated Strategies for Learning Questionnaire)를 사용하였다. MSLQ는 총 44문항으로 구성되어 있으며, 하위요인으로는 '자기효능감' 요인이 9문항, '내재적 가치' 요인이 9문항, '시험불안' 요인이 4문항, '인지전략 사용' 요인이 13문항, 그리고 '자기조절' 요인이 9문항으로 구성되었다. 요인별 신뢰도  $\alpha$ 는 .51~.88이며 전체 신뢰도 계수는 .84로 나타났다. 각 문항에 대한 반응 양식은 5점 척도로 되어 있으며, '시험불안' 요인을 제외한 나머지 하위요인의 경우, 점수가 높을수록 긍정적인 것으로 해석하였으며, '시험불안' 요인은 점수가 높을수록 시험불안도가 높은 것으로 해석하였다.

### 다. 과학 관련 태도

본 연구에서는 과학영재들의 과학 관련 태도를 측정하기 위해 Fraser(1981)가 개발한 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes)와 Munby(1983)의 태도 측정 도구에 기초하여 문항선정이 이루어졌다. 본 검사 도구는 단어와 어휘의 적절성, 문화적 차이에 의한 문항 진술의 부적절성 등으로 고려하여 40문항 중 21문항을 수정하거나 삭제하고 문항내적 상관성이 낮은 4문항을 제거하여 최종 30문항을 제시하였다. 이 검사의 문항 내적 신뢰도  $\alpha$ 는 .9 이다(고유곤, 1996). 본 검사문항의 문항 내적 신뢰도를 영재 학생을 대상으로 재실시한 결과  $\alpha$ 값이 .88로 나타났다. 검사 문항은 과학에 대한 태도 7개 문항, 과학의 사회적 의미 7개 문항, 과학 교과에 대한 태도 6개 문항, 과학적 태도 10개 문항 등으로 구성되어 있다. 측정은 5점 척도화 방법을 사용하였다.

### 라. 과학 불안도

본 연구에서 사용한 과학 불안도 측정은 김범기(1993)가 개발한 과학 불안도 측정 검사 도구를 사용하였다. 과학 불안도 측정 검사 도구는 과학 불안도를 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 불안의 내용으로 구성된 것이다.

측정 도구는 38문항으로 과학 학습내용에 13개 문

항, 과학적 실험수행에 9개 문항, 개인적 특성에 6개 문항, 과학적 관련 수행에 4개 문항, 과학에 대한 평가에 5개 문항 등으로 구성되었다. 측정은 5점 척도화 방법을 사용하였으며 점수가 낮을수록 불안도가 낮다고 해석하였다. 본 검사지의 신뢰도  $\alpha$ 는 .92이다.

### 4. 자료 분석 방법

과학영재교육 프로그램의 효과성을 분석하기 위해 사용한 통계 방법은 다음과 같다. 첫째, 집단(영재집단, 우수집단)에 따른 학생들의 과학에서의 문제 발견력, 학습 동기 및 자기조절 능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도의 변화추이를 탐색하기 위해 집단별로 이들 하위요인에 대해 사전·사후 검사를 실시하였다. 사전검사는 영재교육원 수업이 이루어지기 직전인 2월 말에 사전검사를 실시하였고, 사후검사는 영재교육원 프로그램이 종료된 6월 말에 실시하여 효과성을 검증하고자 하였으며, 이에 대해 대응표본 t 검증을 수행하였다. 둘째, 두 집단 간의 과학에서의 문제 발견력, 학습 동기 및 자기조절 능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도 차이를 알아보기 위해 보고자 하는 각 요인의 사전 점수를 공변인으로 하는 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다. 모든 통계 검증은 SPSS-WIN 12.0 윈도우 버전을 이용하였으며, 유의수준  $p < .05$ ,  $p < .01$ 에서 가설을 검증하였다.

## IV. 결과 및 논의

### 1. 영재교육 프로그램은 과학에서의 문제 발견력에 어떠한 영향을 미치는가?

영재집단의 과학에서의 문제 발견력에 대한 대응표본 t 검증 결과 탐구수준을 제외한 정교성과 탐구동기, 독창성에서 유의한 차이가 나타났다. 정교성과 독창성에서는 영재교육 프로그램을 받고 난 후 유의하게 높아졌지만 탐구동기의 경우 유의하게 낮아짐을 알 수 있다. 영재 프로그램의 학습방법이 대부분 실험 위주의 수업을 통해 이루어지며, 실험을 하고 난 뒤, 실험보고서를 작성하면서 논리적 글쓰기 능력이 향상되어 이것이 정교성에도 긍정적인 영향을 미쳤으리라 사료된다. 독창성도 매우 유의하게 증가하였는데, 본 영재교육 프로그램의 수업을 통하여 중학교수준의 주제에서 벗어나 보다 심층적이고 다양한 주제를 접해



**Table 3**

Results of T-test for difference between pre & post test scores of problem finding ability in science in the gifted and the potentially gifted.

Group	Domain		M	SD	t	p
gifted group (n=153)	elaboration	pre	4.87	1.21	-2.00	.05*
		post	5.17	1.49		
	exploratory motivation	pre	4.29	1.31	2.50	.01*
		post	3.88	1.45		
	exploratory level	pre	2.68	1.07	.92	.36
		post	2.57	1.20		
	originality	pre	2.73	1.10	-5.97	.00**
		post	3.76	1.81		
potentially gifted group (n=131)	elaboration	pre	4.52	1.35	2.18	.03*
		post	4.16	1.29		
	exploratory motivation	pre	3.99	1.40	2.51	.01*
		post	3.48	1.74		
	exploratory level	pre	2.57	1.25	3.67	.00**
		post	1.98	1.11		
	originality	pre	2.29	1.11	2.24	.03*
		post	1.93	1.09		

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

봄으로써 문제를 선정하는데 있어 보다 새로운 주제에 대해 연구하려는 의욕이 증가한 것으로 보인다. 탐구동기의 경우 사전에 비해 사후에 유의하게 점수가 낮아진 것을 알 수 있다. 이는 사전의 경우 영재 프로그램을 받기 전에 본인이 이 연구가 왜 하고 싶은지에 대해 보다 다양한 의견을 제시했으나 사후검사 시에는 학생들이 현재 영재교육원에서 시행하는 연구주제에 대해 보다 심층적인 연구를 하기를 원하는 학생들이 많았으므로 채점기준상 탐구동기가 이미 주어졌 있는 주제에 대한 탐색을 원했으므로 점수가 낮아진 결과를 보였다고 사료된다.

반면 우수집단은 과학에서의 문제 발견력에 대한 사전·사후 검증 결과 전체적으로 점수가 유의미하게 낮아졌다. 이는 영재집단이 영재 프로그램을 받고 난 후 정교성과 독창성에서 점수가 높아졌던 것과 상반되는 결과이다. 영재 학생들은 영재 프로그램을 통해서 학교의 과학 수업 외에 보다 심층적이고 다양한 주제를 접함으로써 정교성과 독창성이 높아졌으나 우수 집단은 학교공부 외에 도전적인 과학(실험)을 따로 접하거나 다양하고 심층적인 문제에 대하여 탐구할 기회가 적은 현실적인 문제로 인하여 상대적으로 이러한 능력이 떨어진 것으로 보인다.

**Table 4**

Means and Standard Deviations, Adjusted Means of problem finding ability in science by group

Domain \ Group	gifted group(n=153)			potentially gifted group(n=131)		
	MS	SD	Adj. M	MS	SD	Adj. M
elaboration	5.17	1.49	5.13	4.16	1.29	4.21
exploratory motivation	3.88	1.45	3.85	3.48	1.74	3.52
exploratory level	2.57	1.20	2.56	1.98	1.11	1.99
originality	3.76	1.81	3.73	1.93	1.09	1.98

영재 프로그램이 과학에서의 문제 발견력에 영향을 미치는지를 보고자 영재집단과 우수집단 간의 과학에서의 문제 발견력 점수를 비교하였고 사전점수를 공변인으로 하여 하위 영역별로 공변량 분석을 실시하였다(Table 4와 5 참조). 그 결과 정교성과 탐구수준, 독창성에서 유의미한 차이를 보였는데 전체적으로 영재집단이 우수집단보다 점수가 높음을 알 수 있다. 과학문제를 얼마나 논리적 세밀함을 갖고 풀어나가는지를 알 수 있는 정교성, 지식을 얼마만큼 적용·응용하고 분석, 종합, 평가할 수 있는지를 볼 수 있는 탐구수준, 그리고 과학문제를 얼마나 독창적인 주제를 제시하고 창의적인 방법으로 해결할 수 있는지를 알 수 있는 독창성에서 영재교육을 받은 영재집단이 유의하게 높은 것을 알 수 있다. 탐구동기의 경우 영재집단이

점수가 높긴 하였지만 유의한 차이는 아니었다.

**Table 5**  
Result of ANCOVA in problem finding ability in science

Domain	Source	MS	F	p
elaboration	treatment	42.682	23.05	.00**
	error	1.852		
exploratory motivation	treatment	5.843	2.44	.12
	error	2.400		
exploratory level	treatment	16.574	12.88	.00**
	error	1.287		
originality	treatment	152.157	64.36	.00**
	error	2.364		

**Table 6**  
Results of T-test for difference between pre & post scores of motivation beliefs & self-regulated learning strategies test in gifted group and potentially gifted group.

Group	Domain		M	SD	t	p	
gifted group (n=153)	total score of pre test		3.54	.38	-1.92	.06	
		total score of post test	3.60	.40			
	Motivation Beliefs	Self-Efficacy	pre	3.65	.62	-.98	.33
			post	3.69	.77		
		Intrinsic Value	pre	4.09	.56	2.97	.00**
			post	3.94	.68		
		Test Anxiety	pre	2.80	.90	-1.86	.06
			post	2.93	.94		
	Self-Regulated Learning Strategies	Cognitive Strategy Use	pre	3.54	.55	-2.13	.04*
			post	3.64	.59		
		Self-Regulation	pre	3.68	.55	-1.17	.24
			post	3.73	.55		
	potentially gifted group (n=131)	total score of pre test		3.47	.40	2.61	.01**
			total score of post test	3.41	.40		
Motivation Beliefs		Self-Efficacy	pre	3.48	.65	2.26	.03*
			post	3.40	.64		
		Intrinsic Value	pre	3.73	.82	-2.07	.04*
			post	3.91	.72		
		Test Anxiety	pre	3.13	.79	2.38	.02*
			post	2.96	.92		
Self-Regulated Learning Strategies		Cognitive Strategy Use	pre	3.56	.53	.02	.99
			post	3.56	.53		
		Self-Regulation	pre	3.49	.51	4.74	.00**
			post	3.28	.61		

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

## 2. 영재교육 프로그램은 학습 동기 및 자기조절 능력에 어떠한 영향을 미치는가?

영재집단의 학습 동기 및 자기조절능력에 대한 평균값을 살펴보면 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 사전에 비해(M=3.54) 사후(M=3.60) 학습 동기 및 자기조절 능력이 향상되었음을 알 수 있다(Table 6 참조). 하위 영역별로 좀 더 구체적으로 살펴보면 인지 전략은 영재교육 프로그램을 받고 난 후 증가한 것으로 나타났다. 이것은 학습을 효율적으로 수행하려는 행위 즉, 학습행위의 수행에 필요한 특정기술 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 개인이 공부나 일에 대한 호기심, 흥미 등을 갖고 있어 지속적이고 끈기 있게 일을 추진하고자 하는 생각을 알 수 있는 내적 가치는 사전과 비교하여 영재교육 프로그램을 받고 난 후 유의하게 감소하였음을 알 수 있다. 하지만, 내적가치의 경우 사전 점수가 다른 하위 범주보다 매우 높았을 뿐만 아니라 사후 점수 역시 다른 영역에 비해 높음을 고려할 때 통계적으로 감소한 점수만을 보고 판단하기에는 무리가 따를 수 있다.

우수집단은 학습 동기 및 자기조절능력 평균값이 전체적으로 낮아졌다. 특히 자기효능감이 감소하였는데 이는 어떠한 일에 대해 본인이 노력 여하에 따라 그 일의 성공 여부가 결정될 수 있고 자신의 신념 및 의욕에 따라 결정지어질 수 있다는 생각이 학기 초보

다 낮아졌음을 알 수 있다. 또한, 본인이 주어진 과제 의 성질, 상황 등을 고려하여 학습전략을 세우고 인지를 수정해 나가는 과정에 대한 자기조절에서도 유의하게 감소하였음을 알 수 있다. 그러나 영재집단과는 반대로 내적 가치의 부분에서는 유의하게 향상되었음을 알 수 있다.

영재집단과 우수집단의 학습 동기 및 자기조절 능력에 대한 공분량 분석을 실시한 결과가 Table 7과 8에 나타나 있다. 학습 동기 및 자기조절 능력의 평균값을 보았을 때 영재집단이 우수집단보다 통계적으로 유의하게 높은 점수를 보였다. 하위 영역별로 보면 과제를 해결하기 위해 본인이 갖고 있는 인지적, 사회적, 행동적 기능들을 통합하고 적용하는 능력에서의 자신감을 볼 수 있는 자기효능감이 영재집단이 유의하게 높음을 알 수 있다. 대학부설 과학영재교육원 수료생들을 대상으로 한 양태연 등(2007)의 연구에 따르면 수료생들이 과학영재교육 프로그램을 받고 난 후 본인에게 가장 긍정적인 영향을 미친 요인에 대해 '자신감'이란 요인을 뽑은 것과 일맥상통하는 결과이다. 또한 과제를 수행, 관리, 통제하며 교재를 학습하고 기억하고 이해하기 위해 사용하는 인지전략을 측정할 수 있는 자기조절 능력 요인에서 영재집단이 유의하게 높음을 알 수 있다.

## 3. 영재교육 프로그램은 과학 관련 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

영재집단과 우수집단의 과학 관련 태도의 변화를 보기 위해 대응표본 t 검증을 실시한 결과가 Table 9에 제시 되어있다.

**Table 7**

*Means and Standard Deviations, Adjusted Means of motivation beliefs & self-regulated learning strategies ability by group*

Domain	Group	gifted group(n=153)			potentially gifted group(n=131)		
		MS	SD	Adj. M	MS	SD	Adj. M
	total score	3.60	0.40	3.57	3.41	0.40	3.44
Motivation 1Beliefs	Self-Efficacy	3.69	0.77	3.64	3.40	0.64	3.47
	Intrinsic Value	3.94	0.68	3.88	3.91	0.72	3.97
	Test Anxiety	2.93	0.94	3.02	2.96	0.92	2.85
Self-Regulated Learning Strategies	Cognitive Strategy Use	3.64	0.59	3.64	3.56	0.53	3.56
	Self-Regulation	3.73	0.55	3.68	3.28	0.61	3.35

**Table 8**  
Result of ANCOVA in motivation beliefs & self-regulated learning strategies ability

Domain		Source	MS	F	p
total score		treatment	1.180	14.98	.00**
		error	7.877E-02		
Motivation Beliefs	Self-Efficacy	treatment	1.901	7.52	.01*
		error	0.253		
	Intrinsic Value	treatment	0.494	1.13	.29
		error	0.439		
	Test Anxiety	treatment	1.918	3.05	.08
		error	0.628		
Self-Regulated Learning Strategies	Cognitive Strategy Use	treatment	0.535	2.59	.11
		error	0.206		
	Self-Regulation	treatment	7.245	31.98	.00**
		error	0.227		

영재집단의 경우 과학 관련 태도의 사전 평균값이 4.05, 사후 평균값이 4.01로 사전·사후 모두 과학 관련 태도 값이 매우 높음을 알 수 있다. 우수집단의 사전 평균값(M=3.68)과 비교하더라도 영재집단의 과학 관련 태도 값은 매우 높은 점수라 할 수 있다. 영재 프

로그램을 받기 전과 후의 값이 비록 통계적으로 유의하게 변화하지 않았지만 이는 영재집단의 경우 과학 관련 태도가 매우 높기 때문에 천장효과에 의한 결과일 수 있음을 시사한다. 실제로 Reis(2004)와 VanTassel-Baska(2004)는 영재 학생들을 대상으

**Table 9**  
Results of T-test for difference between pre & post scores of science related attitudes test in gifted group and potentially gifted group.

Group	Domain		M	SD	t	p
gifted group (n=153)	total score of pre test		4.05	.37	1.55	.12
	total score of post test		4.01	.46		
	Attitude toward Science	pre	4.07	.46	1.83	.07
		post	4.01	.49		
	Social meanings of science	pre	3.96	.48	-.65	.52
		post	3.99	.60		
	Attitude toward Science as subject	pre	4.15	.58	1.40	.16
		post	4.09	.67		
	Scientific attitude	pre	4.01	.41	1.62	.11
		post	3.95	.46		
potentially gifted group (n=131)	total score of pre test		3.68	.49	5.12	.00**
	total score of post test		3.34	.84		
	Attitude toward Science	pre	3.5	.69	2.35	.02*
		post	3.37	.87		
	Social meanings of science	pre	3.63	.62	3.44	.00**
		post	3.37	.89		
	Attitude toward Science as subject	pre	3.49	.80	4.64	.00**
		post	3.18	.97		
	Scientific attitude	pre	4.05	.60	6.03	.00**
		post	3.42	.84		

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

로 인지적, 비인지적 도구를 활용할 경우 천장효과의 발생으로 인해 유의미한 결과를 보지 못할 가능성을 시사하고 있다.

우수집단의 경우 과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도 등 전체적으로 과학 관련 태도가 모두 유의하게 낮아졌음을 알 수 있다. 특히 과학 교과에 대한 선호, 만족, 재미, 과학 시간의 즐거움, 과학 수업 활동, 과학 수업에 대한 만족, 흥미, 재미의 여부를 알 수 있는 과학 교과에 대한 태도가 낮아졌다. 또한, 호기심, 준비성, 자신성과 적극성, 협동성, 끈기성, 비판성, 개방성 등과 같은 개인적 성향과 상관이 있는 과학적 태도가 유의하게 낮아졌음을 알 수 있다. 이는 우수한 능력을 갖고 있는 학생들이 그들의 능력과 과학에 대해 갖고 있는 태도를 함양할 수 있는 프로그램을 접하지 못함으로써 그들의 과학 관련 태도가 낮아진 것으로 해석할 수 있다.

영재 프로그램이 과학 관련 태도에 미치는 영향을

알아보고자 영재 프로그램을 적용한 영재집단과 적용하지 않은 우수집단의 과학 관련 태도 점수를 비교하였고 그 결과는 Table 10과 같다.

과학 관련 태도의 하위 영역별로 공변량 분석을 실시한 결과(Table 11 참조) 과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도 등 모든 하위 영역에서 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 즉, 영재 프로그램이 과학 관련 태도 전체 점수에 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

#### 4. 영재교육 프로그램은 과학 불안도에 어떠한 영향을 미치는가?

영재집단의 과학 불안도에 대한 사전·사후검사의 대응표본 t 값이 Table 12에 제시되어 있다. 과학 불안도 중 개인적 특성에 대한 부분을 제외하고는 사전·사후의 과학 불안도가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 과학 불안도 역시 과학 관련 태도에서

**Table 10**

*Means and Standard Deviations, Adjusted Means of science related attitudes by group*

Domain	Group	gifted group(n=153)			potentially gifted group(n=131)		
		MS	SD	Adj. M	MS	SD	Adj. M
total score		4.01	0.46	3.86	3.34	0.84	3.51
Attitude toward Science		4.01	0.49	3.79	3.37	0.87	3.64
Social meanings of science		3.99	0.60	3.89	3.37	0.89	3.48
Attitude toward Science as subject		4.09	0.67	3.85	3.18	0.97	3.46
Scientific attitude		3.95	0.46	3.95	3.42	0.84	3.43

**Table 11**

*Result of ANCOVA in science related attitudes*

Domain	Source	MS	F	p
total score	treatment	6.974	22.88	.00**
	error	0.305		
Attitude toward Science	treatment	1.212	5.23	.02*
	error	0.232		
Social meanings of science	treatment	10.841	24.12	.00**
	error	0.449		
Attitude toward Science as subject	treatment	8.654	21.86	.00**
	error	0.396		
Scientific attitude	treatment	19.027	42.60	.00**
	error	0.447		

**Table 12**

Results of T-test for difference between pre & post scores of science anxiety test in gifted group and potentially gifted group.

Group	Domain		M	SD	t	p
gifted group (n=153)	total score of pre test		1.94	.51	.06	.95
	total score of post test		1.94	.60		
	Science studying substance	pre	1.94	.61	.05	.96
		post	1.94	.68		
	Scientific experiment achievement	pre	1.94	.61	.82	.42
		post	1.91	.65		
	Individuation	pre	1.83	.55	-2.60	.01**
		post	1.94	.69		
	Scientific related achievement	pre	2.18	.62	1.35	.18
		post	2.10	.71		
Estimation about science	pre	1.89	.60	-.19	.85	
	post	1.90	.75			
potentially gifted group (n=131)	total score of pre test		2.33	.50	3.00	.00**
	total score of post test		2.23	.53		
	Science studying substance	pre	2.19	.63	.30	.76
		post	2.18	.64		
	Scientific experiment achievement	pre	2.15	.61	.72	.47
		post	2.12	.63		
	Individuation	pre	2.45	.65	1.10	.27
		post	2.40	.65		
	Scientific related achievement	pre	2.69	.77	3.52	.00**
		post	2.44	.56		
Estimation about science	pre	2.11	.63	2.06	.04*	
	post	2.02	.65			

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

보였던 천장효과와 같이 사전·사후의 평균값이 매우 낮음을 알 수 있는데, 이 점수는 우수집단과 비교하더라도 영재집단의 과학 불안도가 매우 낮음을 알 수 있다. 다만, 개인적 특성의 경우 Marsh와 Hau(2003)가 지적하는 것처럼 우수한 능력을 가진 영재학생들 간의 경쟁으로 인하여 과학 불안도가 다소 높아질 수 있을 것으로 보인다.

우수집단의 과학 불안도에 대한 사전·사후의 전체 평균값을 살펴보면 유의하게 낮아졌음을 알 수 있다. 특히 조별활동, 과학적 태도에 대한 결핍 불안, 과학적 사고력 부족을 알 수 있는 과학적 관련 수행에서 유의하게 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 경

우 다른 범주에 비하여 개인적 특성보다는 다른 학생과의 비교를 통한 상대적 특성 또는 교사나 동료에 의한 평가와 관련이 높은 하위 범주이다. 이는 우수집단 학생들의 대부분이 학교에서 학업성취도가 매우 높은 학생들로서 같은 반 다른 학생들과의 비교 또는 교사나 동료로부터의 평가가 상대적으로 높은 집단이기 때문에 과학적 관련 수행과 과학관 관련된 평가에 대한 과학 불안도가 유의하게 낮아졌으리라 사료된다.

영재 프로그램이 과학 불안도에 미치는 영향을 알아보고자 영재 프로그램을 실시한 영재집단과 실시하지 않은 우수집단의 과학 불안도 점수를 공변량분석을 통해 비교하였고, 그 결과는 Table 13, 14와 같다. 분석 결과 두 집단 간의 과학 불안도 전체점수는 통계적으로 유의하지 않았지만 우수집단의 경우 과학 불안을 하위 영역별로 살펴본 결과 과학적 관련 수행

**Table 13**  
Means and Standard Deviations, Adjusted Means of science anxiety by group

Domain	Group	gifted group(n=153)			potentially gifted group(n=131)		
		MS	SD	Adj. M	MS	SD	Adj. M
total score		1.94	0.60	2.08	2.23	0.53	2.07
Science studying substance		1.94	0.68	2.02	2.18	0.64	2.08
Scientific experiment achievement		1.91	0.65	1.97	2.12	0.63	2.05
Individuation		1.94	0.69	2.16	2.40	0.65	2.14
Scientific related achievement		2.10	0.71	2.18	2.44	0.56	2.35
Estimation about science		1.90	0.75	1.97	2.02	0.65	1.94

**Table 14**  
Result of ANCOVA in science anxiety

Domain	Source	MS	F	p
total score	treatment	7.753E-03	0.05	.83
	error	0.171		
Science studying substance	treatment	0.288	1.11	.29
	error	0.258		
Scientific experiment achievement	treatment	0.423	1.64	.20
	error	0.257		
Individuation	treatment	1.476E-02	0.06	.80
	error	0.239		
Scientific related achievement	treatment	1.737	4.73	.03*
	error	0.367		
Estimation about science	treatment	9.346E-02	0.31	.58
	error	0.303		

에서 유의한 차이가 나타났음을 알 수 있다( $p < .05$ ). 하지만 Table 12 결과를 보면, 우수집단은 과학적 관련 수행 불안도의 사후점수가 사전에 비해 유의하게 낮아졌지만 영재집단의 평균과 비교하면 여전히 과학적 관련 수행 불안도는 영재집단에 비해 높음을 알 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 과학영재교육원의 인지적·비인지적 측면에서의 효과성을 검증하기 위하여 현 대학부설 C 과학영재교육원 재학생 153명과 비교집단(우수집단) 131명의 학생을 비교분석하였다. 실시기간은 영재교육원 수업이 이루어지기 직전인 2월 말에 사전검사를 실시하고 한 학기 영재교육원 수업이 종료된 6

월 말에 사후검사가 이루어졌다. 비교집단은 수도권 10개의 학교에서 성적이 상위 3% 이내에 들고 과학적 흥미와 능력이 과학영재교육원 학생과 유사한 수준의 학생으로 이들은 교사의 추천으로 선발되었다. 인지적 측면에서는 과학에서의 문제 발견력, 비인지적 측면에서는 학습 동기와 자기조절능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도 등이 사전·사후 검사에서 변인으로 사용되었다.

본 연구의 결과를 살펴보면,

첫째, 영재집단은 비인지적 측면(학습 동기 및 자기조절 능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도)에서는 영재교육 프로그램 투입 전과 후의 변화가 크게 달라지지 않았음을 알 수 있었다. 그 이유는 영재집단과 우수집단을 비교하여 볼 때, 영재집단은 사전 검사 시에 과학 관련 태도의 사전 평균값이 매우 높고 과학 불안도

의 평균값 또한 낮았기 때문에 천장효과로 인하여 사후점수 값과 차이가 나지 않기 때문에 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않은 것으로 보인다. 또한, 비인지적인 요인의 효과성을 검증하기에는 한 학기, 2월부터 6월까지의 5개월이란 시간이 다소 제한적일 수 있다. 하지만, 인지적 측면을 검증한 과학에서의 문제 발견력 검사에서 영재집단은 정교성과 독창성 등에서 우수집단과 비교하여 볼 때, 유의하게 증가하였음을 알 수 있었다.

둘째, 능력이 우수하나 영재교육을 받지 못한 우수 집단은 비인지적 측면을 측정할 수 있는 과학 관련 태도와 학습 동기 및 자기조절 능력에서 전반적으로 사전에 비해 사후검사에서 유의하게 감소하였음을 알 수 있었다. 과학에서의 문제 발견력 또한 전반적으로 유의하게 감소하였음을 알 수 있었다. 이러한 연구결과는 영재교육의 수혜를 받을 만큼 우수한 학생들의 경우 적절한 교육적 기회와 환경이 주어지지 않는다면 과학과 관련한 태도와 능력이 현저히 감소할 수 있음을 시사한다. 또한, 과학영재교육의 수혜를 받은 학생이 인지적, 비인지적 측면에서 통계적으로 유의한 효과를 보이지는 않았으나 우수하지만 영재교육의 수혜를 받지 않은 학생들이 인지적, 비인지적인 측면 전반에서 점수가 감소하는 결과를 비교하여 볼 때, 영재교육의 가시적인 효과는 단기간에 나타나지는 않을 수 있으나 적절한 교육기회의 제공을 통한 영재성의 현상유지라는 측면에서는 의미 있는 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다.

이상과 같은 연구 결과를 통해서 영재교육 연구 및 과학 영재교육에 주는 시사점과 제언을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 공교육 안에서 일반학급에 소속된 영재 학생들을 위한 대책마련의 필요성을 제기한다. 세계적으로 영재교육에 대한 필요성이 강조되고 있고 영재교육 프로그램이 활발히 진행되고 있다. 하지만, 우리나라의 경우 영재교육은 소수 특정집단을 위한 엘리트 교육이라는 부정적인 시각의 장벽이 여전히 높다. 영재교육이 소수의 특정집단을 위한 교육이 아닌 다수의 우수한 학생을 위한 교육이 되기 위해서는 일반 공교육 안에서 이들을 위한 적절한 교육기회의 제공이 무엇보다 절실하다. 일반 공교육 안에서 영재교육 또는 수월성 교육의 대상자 범위를 확대하여 많은 학생들에게 영재교육의 기회를 제공한다면 잠재적 영재아

들의 영재성이 나타나는 시기를 놓치지 않고 이들의 잠재적 능력을 계발할 수 있을 것이다. Monson(1984)에 의하면, 자신의 재능이 제대로 계발되지 않는 환경에 놓여 있는 영재아들의 반 정도는, 평균이나 그 이하의 능력을 가진 사람들과 같은 정도의 재능밖에는 계발하지 못한다. 영재로 선발되지 못한 잠재적 영재들이 자신과 능력이 비슷하거나 우수한 학생들과의 교류와 상호협조를 통하여 지적인 충족과 새로운 지식에 대한 도전정신, 그리고 내적 동기를 향상시키도록 도와야 한다. 이를 위해 제도권 내의 영재교육기관에 있는 영재 학생들에 대한 관리와 함께 일반학급 내에 있는 잠재적 우수아들에게도 이들이 적절한 도전과 교육의 기회를 받을 수 있도록 차별화된 교육과정이나 그룹핑 등 세심한 교육적 배려가 필요하다.

둘째, 이 연구결과는 현재의 영재교육이 영재 프로그램 받고 있는 학생들의 인지적, 비인지적 측면에서 부분적으로 그 효과를 나타내고 있으나, 영재교육의 효과성이 보다 전반적인 영역에 걸쳐 가시적으로 나타나도록 하기 위해서는 영재선발 및 교육과정과 프로그램 등의 개선이 불가피함을 시사하고 있다. 영재교육의 효과성은 누가 교육받는가? 무엇을 또 어떻게 교육받는가? 누구에 의해서 교육받는가? 등과 밀접하게 연관되어 있는 만큼 영재교육 전반에 걸쳐 영재교육의 효과성을 저해하고 있거나 할 수 있는 요인들에 대한 다각적인 검증과 보완이 요구된다. 영재교육 효과성 분석 연구는 영재교육이 효과적이다 혹은 그렇지 않다는 이분법적인 논란을 유발하기 위해 수행된 것이 아니라 그 결과가 영재교육 운영에 재반영되어 영재교육원의 효과성을 증진시키는데 그 궁극적인 목적이 있음을 명심해야 한다.

셋째, 방법론적인 측면에서 몇 가지 논의와 추후 연구과제가 제시된다. 본 연구의 결과는 효과성 검증을 측정하기 위한 도구의 신뢰성, 타당성과 밀접한 관련을 맺고 있다. 여러 전문가들이(VanTassel-Baska, 2006) 지적하는 바와 같이 현재 영재교육의 효과성을 검증하기 위해 요구되는 적절한 측정도구가 매우 부재한 상황이다. 사용 가능한 도구들 대부분이 천장효과로 인해 그 결과의 신뢰성을 담보하기 어려운 실정이고 그나마 이러한 도구도 영재교육 효과성을 측정하기에 필요한 제변인들에 걸쳐 제시되고 있지 못한 게 현실이다. 따라서 영재교육 효과성에 대한 검증요구



와 함께 시급한 것이 효과성 검증에 필요한 인지적, 비인지적 측면에서의 검사도구 개발과 그 신뢰성의 확보라고 할 수 있다.

또한, 이 연구는 한 학기, 약 4개월에 걸쳐, 영재교육의 효과성을 살펴보았으나 한 학기란 기간은 영재교육의 효과성을 신뢰롭게 살펴보기에 매우 짧은 기간일 수밖에 없다. 따라서 영재교육의 효과성 분석 연구가 1-2년에 걸쳐 보다 장기적으로 수행될 필요가 있다. 이와 함께 영재교육의 효과가 본 연구에서처럼 전반적인 영재교육원의 효과성 검증이란 거시적인 맥락으로 접근될 수도 있으나, 영재교육원 수업의 다양한 형태에 대한 효과성 비교분석, 특정 교수학습방법이나 프로그램 유형 등에 대한 효과성 분석 등 보다 구체적이고 미시적인 측면에서의 효과성 검증도 반드시 필요하다.

효과성 연구수행 시 '반드시'는 아니더라도 연구의 의미를 부여하기 위해서 '가능하면 꼭' 필요한 것이 비교집단이다. 영재교육 효과성 연구에서 적절한 비교집단을 구하기 어렵다는 이유로 비교집단이 부재한 상황에서 영재집단의 사전·사후 비교 결과만을 제시할 경우 이러한 결과가 학습의 효과인지 발달에 따른 성숙의 효과인지를 구분하기 어려울뿐더러 제시된 결과를 설득력 있게 해석하기 어렵다. 따라서 효과성 검증을 위한 연구 수행 시 실험집단의 영재 학생들과 가능한 유사한 수준의 비교집단을 신중하게 선정하려는 노력과 의지가 필요하다.

끝으로, 실제 현장에서 거시적으로든 미시적으로든 영재교육원 효과성 검증에 대한 노력과 의지는 매우 부진한 상황이다. 이유는 다각도로 제기될 수 있다. 영재교육원이 그 효과성을 보기에는 아직 축적된 노하우가 부족하다; 영재교육의 효과성을 측정할 만한 교육원 내 전문인력과 지원이 부재하다; 영재교육의 효과는 단순히 몇 가지 검사를 통해 밝혀질 수 있는 성질의 것이 아니다... 기타 등등. 그러나 급변하는 교육환경과 아동들의 요구에 과학영재교육원이 순발력 있고 탄력적으로 대응하기 위해서 '지금 영재교육이 효과적으로 운영되고 있는가?', '어느 영역에서 더 효과적이며 어느 영역에서 그렇지 않은가?', '효과적이지 않은 부분에 대한 이유와 해결방안은 무엇인가?' 등에 대한 질문에 유연하게 답할 수 있어야 한다. 현 영재교육에 대한 진단 없이 더 나은 영재교육의 모습을 기대하기 어렵다. 현 영재교육에 대한 진단은 여러

가지로 측정 가능하지만, 그 중 현 영재교육에 대한 가장 신뢰롭고 의미 있는 진단은 참여 학생들이 인식하는 효과성과 참여 학생들의 프로그램 기간 중의 변화 정도에 대한 검증일 수밖에 없고, 이를 바탕으로 보다 개선된 영재교육의 모습이 정립될 때 한층 성숙된 영재교육을 기대할 수 있을 것이다.

## 국문 요약

영재교육은 효과적인가? 영재교육은 그 지향하는 구체적인 목표를 달성했다고 평가할 수 있는가? 영재교육원에서 영재교육을 받는 동안 학생들은 인지적, 비인지적 측면에서 어떻게 달라지며 영재교육을 받지 않은 학생들과 어떠한 측면에서 차별화되는가? 본 연구는 이러한 의문에서 출발하였다. 이러한 질문들은 매우 민감하지만 중요한 이슈임이 틀림없다. 따라서 본 연구는 과학영재교육 프로그램의 효과성을 검증하기 위하여 대학부설 C 과학영재교육원 재학생 153명과 교사가 추천한 과학적 흥미와 능력이 과학영재교육원 학생과 유사한 수준의 우수학생(비교집단) 131명을 대상으로 과학에서의 문제 발견력, 학습 동기와 자기조절능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도 검사를 실시하였다. 연구결과, 과학에서의 문제 발견력에서 영재집단은 정교성과 독창성이 유의하게 증가하였고 탐구동기는 유의하게 감소하였으며 우수집단은 정교성, 탐구동기, 탐구수준, 독창성 등 과학에서의 문제 발견력이 전반적으로 낮아졌음을 알 수 있었다. 학습 동기 및 자기조절 능력에서 영재집단은 인지전략 사용 부분에서 유의하게 높아졌고 내적가치는 유의하게 낮아짐을 알 수 있었다. 우수집단의 경우 자기효능감, 불안테스트, 자기조절 등 전반적으로 학습 동기 및 자기조절 능력이 감소하였음을 알 수 있었다. 과학 관련 태도는 영재교육 프로그램에 투입된 영재집단의 경우, 사전·사후 값의 변화가 없었지만 영재교육 프로그램에 투입되지 못한 우수집단의 경우 평균값이 통계적으로 유의하게 낮아졌음을 알 수 있었다. 과학 불안도에서 영재집단의 경우, 사전·사후 값의 변화가 거의 없었지만, 우수집단은 유의하게 감소함을 알 수 있었다. 이와 함께, 각 변인들에 대하여 사전 점수를 공변인으로 실시된 공변량분석 결과, 과학 관련 태도와 과학 불안도(과학적 관련 수행, 탐구동기 제외), 과학에서의 문제 발견력과 자기효능감 및 자기조절능력에서

유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 이러한 집단 간의 유의한 차이는 영재집단에서 각 변인들에 대하여 유의미한 향상이 있었기 때문이 아니라 우수집단에서 전반적으로 큰 폭의 점수하락이 발생하였기 때문인 것으로 보인다.

주요어 : 영재교육 프로그램, 과학에서의 문제 발견력, 학습 동기 및 자기조절 능력, 과학 관련 태도, 과학 불안도

## 참고 문헌

- 고유곤 (1996). 고등학생들의 과학탐구능력과 과학에 대한 인식 및 과학 불안도 조사. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김범기 (1993). 학생들의 과학 교과 불안도와 학습 성취도와와의 관계. 한국과학교육학회지, 13(3), 341-358.
- 서혜애 (2004). 영재교육기관 평가 편람. 한국교육개발원.
- 조석희 (2004). 영재교육 백서. 한국교육개발원.
- 양태연, 한기순, 박인호 (2007). 대학부설 과학영재교육원 수료생들이 인식하는 영재교육의 의미. 영재교육연구, 17(8), 463-493.
- 조벽 (2004). 차세대 성장동력과 영재/ 창의력교육 무엇이 문제인가. 코리아리더스포럼, 6. 17 주제발표자료집.
- 한기순 (2006). 과학영재교육원을 통해서 본 영재교육의 가능성과 한계. 교육인류학연구, 9(1), 123-151.
- 한기순 (2007). 대학부설 과학영재교육원 프로그램 효과성의 총체적 진단과 분석. 한국과학재단.
- 허미경 (2005). 영재교육 프로그램의 운영 및 효과에 대한 평가. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- Borland, J. H. (2003). Evaluating gifted programs: A broader perspective. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), Handbook of gifted education (3rd ed.). (pp. 293-307). Boston: Allyn & Bacon.
- Borland, J. H. (2005). Gifted education without gifted children: The case for no conception of giftedness. In R. J. Sternberg (Ed.). Conceptions of giftedness (2nd ed.) (pp. 1-19). Cambridge University Press.
- Colangelo, N., & Davis, G. A. (2003). Introduction and overview. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), Handbook of gifted education (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Cornell, D. G., Delcourt, M. A. B., Bland, L. C., & Goldberg, M. D. (1990). What happens to students in gifted programs? The learning outcomes study at the University of Virginia. Paper presented at the 37th annual convention of the National Association for Gifted Children, Little Rock, AR.
- Delcourt, M. A. B., Loyd, B. H., Cornell, D. G., & Goldberg, M. D. (1994). Evaluation of the effect of programming arrangements in students learning outcomes. The National Research Center on the Gifted and Talented.
- 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).
- Fraser, B. J. (1981). Test of science-related attitudes: handbook. Australian Council for Education Research, Macquarie University.
- Freeman J., & Josepsson B. (2002). A Gifted Programme in Iceland and its Effects. High Ability Studies, 13(2), pp. 35-46.
- 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. B. (2003). Impact of gifted programs from the students' perspective. Gifted Child Quarterly, 47(2), 131-143.
- Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. Educational Psychology Review, 2, 77-172.
- Marsh, H. W., & Hau, K. (2003). Big-fish-

little-pond effect on academic self concept. *American Psychologist*, 58(5), 364-376.

Monson, J. A. (1984). An advocates' guide to advocating or a good offense without being offensive. *Journal for the Education of the Gifted*, 7(4), pp 244-51.

Munby, H. (1983). *An investigation into the Measurement of Attitudes in Science Education*. Ohio State Univ., Columbus, OH. Information Reference Center for Science, Mathematics, and Environmental Education.

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

Reis, S. M. (2004). Social/emotional issues, underachievement, and counselling of gifted

and talented students: Essential readings in gifted education. Vol 8. California: Crowin Press and NAGC.

Sapon-Shevin, M. (1994). *Playing favorites: Gifted education and the disruption of community*. Albany: State University of New York Press.

VanTassel-Baska, J. (2004). *Curriculum for gifted and talented students: Essential readings in gifted education*. Vol 4. California: Crowin Press and NAGC.

VanTassel-Baska, J. (2006). A content analysis of evaluation findings across 20 gifted programs: A clarion call for enhanced gifted program development. *Gifted Child Quarterly*, 50(3), 199-215.