

英才教育研究

Journal of Gifted/Talented Education

2004. Vol 14. No 4, pp. 47-70

영재교육원 수료 학생에 대한 과학고등학교 정원 외 선발의 타당성 분석

전 영 석 (한성과학고등학교)

과학고등학교 선발 과정 중 영재교육원 수료자를 대상으로 하는 정원 외 특별전형의 타당성을 분석하고 그 개선 방향을 도출하였다. 이를 위해 먼저 수학 및 과학 분야에서 학생들의 성취도를 분석하였다. 성취도 분석은 학생들의 1학기 종합 성적 및 담당 과목 교사와 학급 담임의 학생 개인에 대한 평가 결과를 수합하여 수행하였는데, 분석 결과 영재교육원 수료자 전형으로 선발된 학생들의 수학·과학 분야의 성취도가 통계적으로 의미 있는 정도는 아니나 다른 전형과정으로 선발된 학생에 비해 다소 낮게 나타났다. 그러나 영재교육원 수료자로 학교장 추천제나 경시대회 수상자, 일반 전형으로 입학한 학생의 성취도는 전체 평균보다 높게 나타났다. 다음으로는 과학에 대한 인식, 흥미 과학적 태도를 판단하는 과학 분야의 정의적 영역 검사를 수행하였는데, 영재교육원 수료자 전형으로 선발된 학생들이 다른 전형과정으로 선발된 학생과 다른 점은 찾기 어려웠다. 또한 영재교육원 수료자가 선호하는 학습 형태나 학습 환경이 다른 학생과 차이가 있는지도 함께 조사하였는데, 영재교육원 수료자 전형으로 선발된 학생은 명료화 요인에 대한 요구가 낮고 허용적인 분위기를 선호하였다.

이러한 분석 결과를 토대로 판단할 때, 영재교육원 수료자 전형의 결과는 만족스러운 것은 아니지만 선발 과정의 다양화를 통해 기회를 갖지 못했던 영재아를 선발할 수 있으므로 그대로 존속시키되, 선발 방법의 혁신이 필요하다는 결론을 얻었다. 즉, 영재교육원에서의 활동에 대한 다면적 근거자료, 수렴적 사고 및 발산적 사고를 묻는 다양한 형태의 문항, 탐구 기능을 포함한 과제 수행 능력의 평가 등 다단계 선발 과정을 통한 입체적 판단 과정이 필수적이다.

I. 서론

21세기 지식기반사회에 대비한 국가 경쟁력 강화와 미래의 창조적 과학 능력 배양을 위해서는 과학 분야에 무한한 잠재력을 지닌 과학영재의 적절한 발굴과 체계적인 교육이 필수적이다(김영채, 1999). 국가 교육과정 체계를 구성하는 과학 영재교육기관으로서 전국 15개 시·도에 설립된 16개 과학 고등학교는 그 동안 우수한 과학영재아들을 대상으로 과학 영재교육의 한 축을 담당하여 왔다(박성익 등, 2003).

한편, 과학 영재교육이 국가 생존력을 결정짓는 중요한 과제임을 인식하여 과학기술부에서 지원하는 대학부설 과학영재교육원(이하 대학부설 영재교육원) 및 각급 교육청에서 지원하는 영재교육원에서도 수학, 과학 및 정보 분야의 영재교육이 실시되고 있다. 이들 과학영재교육원에서는 독자적으로 영재교육 프로그램을 개발하여 운영함으로써 과학영재교육에 대한 국민적 관심과 과학영재의 조기 발굴, 질 높은 교육 실시 등 가시적 성과를 얻고 있다고 보인다. 그러나 영재에 대한 이러한 교육 프로그램이 최대의 효과를 발휘하기 위해서는 상급 영재교육기관과의 연계를 통해 계속적이고 체계적인 교육 시스템이 구축되어야 한다(강호감 외, 2002). 서울 지역에 있는 두 과학 고등학교에서는 이러한 문제점을 인식하고 교육청과의 협의를 통해 2004년부터 선발 과정에 영재교육원 수료자 전형을 두어 정원 외로 10%를 추가 선발하고 있다. 이에 따라 2004년도 1학년의 경우, 영재교육원 수료자 전형으로 13명이 선발되어 입학하였으며 학급당 인원이 23명에서 25명 정도로 늘어나게 되었다.

그런데 한성과학고등학교의 경우, 2004년도 1학년을 담당하는 대부분의 교사들이 '올해는 수업 분위기가 전년도와는 다르다'는 의견을 개진하고 있다. 이러한 의견은 대체로 부정적인 측면으로 치우쳤는데, 학생들의 성취 정도도 떨어지며, 수업 분위기도 다소 산만해졌다는 의견이다. 이러한 변화의 원인으로서 기존의 선발 과정에서는 입학할 수 없었던, 다소 이질적인 집단인 영재교육원 출신 학생이 입학했기 때문이라는 점을 들 수도 있고, 단순히 학급의 인원수가 증가했기 때문이거나 또는 학생들의 특성이 해마다 달라지는 전체적인 변화의 연속이라는 측면도 생각해볼 수 있다.

본 연구에서는 영재교육원 수료자 전형으로 입학한 학생들에 대한 입체적인 비교 분석을 통해 과연 영재교육원 수료자에 대한 정원 외 특별 선발이 타당한지를 검토하여 앞으로의 정책 수립에 필요한 시사점을 얻고자 하였다. 연구를 위해 먼저 수학 및 과학 분야에서 학생들의 성취도를 분석하였다. 성취도 분석은 학생들의 1학기 종합 성적 및 담

당 과목 교사와 학급 담임의 학생 개인에 대한 평가 결과를 수합하여 수행하였다. 다음으로는 과학에 대한 인식과 흥미 및 과학적 태도를 판단하는 과학 분야의 정의적 영역 검사를 수행하여 영재교육원 수료자가 과학 분야의 정의적 영역에서 다른 특징이 있는지를 보고자 하였다(Renzulli, 1986). 또한 영재교육원 수료자가 선호하는 학습 형태나 학습 환경이 다른 학생과 차이가 있는지 알기 위해서 선호하는 학습 형태 및 학습 환경에 대한 조사를 병행하였다. 또한 이러한 조사 결과를 토대로 영재교육원 수료자를 대상으로 하는 기존의 선발 방식에 대해 본교 영재교육원 담당자와 수학·과학 교사들의 의견을 수합하여 그 타당성을 검토하고 개선점을 도출하였다.

대체로 교육의 효과는 오랜 기간에 걸쳐 서서히 나타난다. 본 연구에서는 한 학기의 수학 결과를 토대로 학생들의 성취도를 비교하였기 때문에 단기간의 성취도만을 비교 대상으로 하였다. 이를 통해 선발 과정의 타당도에 대해 판단을 내리는 것은 다소 성급한 측면이 없지 않다. 이 방면에 대한 계속 연구가 필요할 것이다. 또한 과학고등학교 선발 과정의 타당도를 논의하기 위해서는 과학고등학교의 교육 과정에 대해 치밀한 검토가 병행되어야 한다(문정호, 2002 ; Davis 외, 1985). 본 연구에서는 영재교육원 수료자의 선발 과정을 분석하는 것으로 연구의 범위를 정하였으나 과학고등학교에서의 과학 영재교육 개선에 기여하기 위해서는 추후 교육과정에 대한 분석도 함께 이루어져야 할 것으로 기대한다.

II. 영재교육원 수료자 선발과정

과학고등학교의 학생 전형과정은 크게 특별전형과 일반 전형 및 정원 외 선발로 나뉜다. 이 중 특별전형에는 학교장 추천제와 수학·과학경시대회 입상자 선발 및 정보올림피아드 입상자 선발 과정이 있다(동효관 외, 2003 ; 진경원, 2000).

모집 정원(138명)의 25%(34명)를 선발하는 학교장 추천제에 응시하기 위해서는 중학교 수학·과학 과목의 성적이 탁월하여야 한다. 학교장 추천제의 응시하기 위한 성적 기준은 중학교 2학년 수학·과학의 성적이 상위 3% 이내이고 3학년은 상위 2% 이내이어야 하는데, 지원자가 모집정원을 초과하는 경우, 수학 과학의 성적 백분율을 비교하여 선발한다. 모집정원의 20%(27명)을 선발하는 수학·과학 경시대회 입상자 선발은 서울시 또는 전국 단위의 경시대회에서 수상 등급으로 선발하며 같은 등급의 경우, 중학교 수학·과학 과목의 석차백분율을 비교한다. 정보올림피아드 경시대회

입상자는 모집 정원의 5%(6명)를 선발하는데, 선발 방식은 수학·과학 경시대회 입상자 선발과정과 같다. 특별 전형 합격자를 제외한 나머지 인원은 일반 전형으로 선발된다. 일반전형에 응시하기 위해서는 중학교 2학년 수학·과학 과목의 석차가 상위 10%이내이고 3학년 수학·과학 과목의 석차가 상위 7% 이내이어야 한다. 일반 전형 과정은 2단계로 이루어지는데, 1단계에서는 먼저 수학, 과학, 영어, 국어 성적 및 각종 대회 점수화 자료와 입상 가산점을 토대로 모집 정원의 4배수를 선발한다. 다음 2단계에서는 본교에서 자체 개발한 수학 및 과학 교과외의 구술·면접시험을 치룬 다음, 1단계 점수와 2단계 점수를 합산하여 최종 합격자를 결정한다. 1단계에서 교과 성적은 170점인데, 수학(30%), 과학(30%), 국어(20%), 영어(20%) 과목의 중학교 석차백분율로 계산한다. 여기에 각종대회 입상자 및 영재교육 수료자는 10점까지 가산점을 받을 수 있다. 2단계의 구술 면접시험은 수학·과학 분야의 고난이도 창의성 문제로 이루어진다. 한편, 2004년부터는 중학생 영재교육원 수료자를 대상으로 모집정원 외로 13명을 선발하는데, 본교에서 자체 개발한 수학 과학 분야의 창의성을 묻는 구술·면접 시험 성적을 1차 기준으로 하고 동점자 처리는 중학교 수학·과학 석차 백분율을 기준으로 한다.

한성과학고의 영재교육 수료자 전형에 지원하기 위해서는 한성과학고 및 서울과학고의 서울시 교육청영재교육원 또는 서울대학교와 연세대학교의 부설 영재교육원 중 어느 한 곳을 수료하여야 한다. <표 1>은 각 연수원의 중등과정 설치 현황 및 인원을 나타낸 표이다.

<표 1> 서울시의 영재교육원 설치 현황

설치년도	2001년	2001년	1998년	1999년
수학	20	20	30	15
과학		20		
물리			30	15
화학			30	15
생물			30	15
지구과학			30	15
정보	20			
계	40	40	150	75

*2003년부터 '정보' 대신 '과학'과정을 설치하여 운영함

2004년도 신입생의 경우, 전형과정을 거쳐 선발된 인원 중 영재교육원 수료자의 분포 현황은 <표 2>와 같다. 이 중 수학·과학 경시 대회 입상자 선발, 정보 올림피아드 입상자 선발, 학교장 추천 과정에는 영재교육원 수료자 전형과 동시에 지원할 수 없으나 영재교육원 수료자 전형에서 탈락한 경우, 일반 전형에 재 응시할 수가 있다. 따라서 영재교육원 수료자 중 일반 전형의 합격자 대부분은 1차 영재교육원 수료자 전형에서 탈락한 학생들이라고 볼 수 있다.

<표 2> 한성과학고 합격자 중 영재교육원 수료자 분포 현황

영재	0	6	4	3	13
경시	1	2	5	2	10
추천	0	2	0	3	5
일반	1	3	4	5	13
정보	2	0	2	0	4
계	4	13	15	13	45

영재교육원 수료자의 경우 13명 모집에 66명이 지원하여 경쟁률이 5.08대 1인 반면, 학교장 추천, 수학·과학 경시대회 및 정보 올림피아드 입상자를 합한 특별 전형은 자격 기준이 까다롭기 때문에 69명이 지원하여 66명이 합격하였기에 경쟁률이 1.05대 1에 불과하다. 따라서 영재교육원 수료자 중 자격 요건이 되는 학생은 특별 전형으로 지원하였을 것으로 보인다.

III. 학업 성취도 분석

<표 3>은 전형과정별로 2004년도 1학기 말의 학업성취도를 분석한 결과를 나타낸 것이다. 이 값은 100에서 석차 백분율을 감(減)하여 계산한 것으로 100에 가까울수록 성적이 좋다는 것을 나타내며 성적이 최하위인 경우에는 0점으로 나타난다. <표 3>을 보면 정보 올림피아드 입상자 전형으로 합격한 학생의 성적이 현저히 떨어지는 것

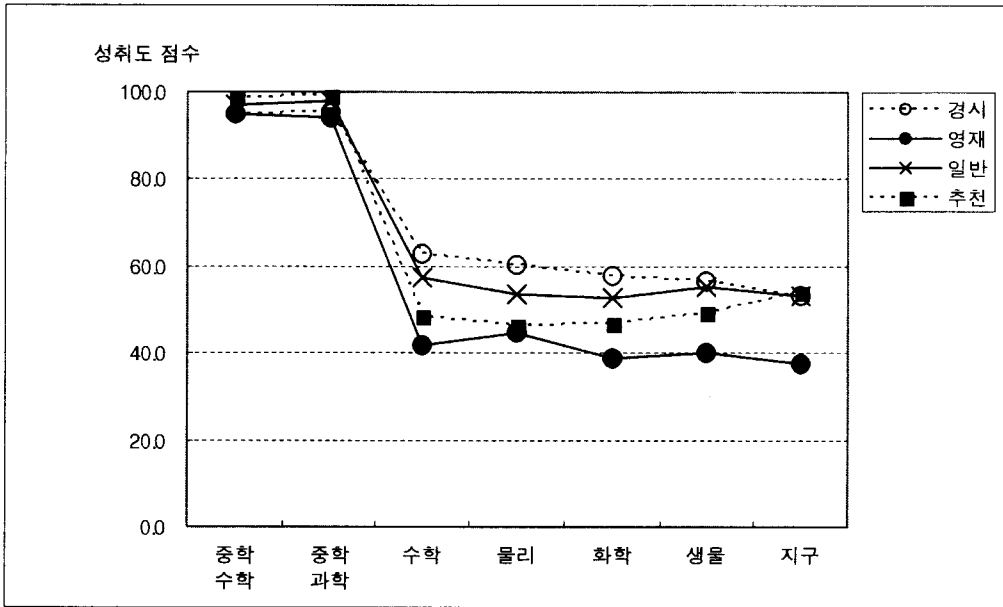
을 알 수 있다. 정보올림피아드 입상자의 경우, 그 특성이 뚜렷하고 진로도 다른 학생들과 다르기 때문에 정보 올림피아드 입상자의 데이터가 분석과정에 포함되면 정보가 다소 왜곡되어서 나타날 우려가 있다. 따라서 이후로의 논의과정에서는 정보올림피아드 입상자의 경우는 비교 대상에서 제외하였다.

<표 3> 학업 성취도 점수 비교

	중학 수학	중학 과학	수학	물리	화학	생물	지구
전체	96.7±3.2*	97.1±3.5	54.5±27.5	52.1±29.5	51.0±29.5	52.4±29.8	52.0±29.9
경시	95.1± 3.8	95.2±5.0	63.1±27.6	60.2±26.3	57.7±26.5	56.4±27.2	53.0±27.9
영재	95.0±4.4	93.9±5.7	41.8±31.8	44.6±31.7	38.9±31.1	40.0±29.5	37.4±31.8
일반	97.2±1.4	98.0±1.4	57.4±24.8	53.5±27.2	52.9±29.4	55.1±27.3	53.1±28.9
정보	89.6±7.0	92.3±5.0	35.6±21.5	42.1±44.1	50.8±41.3	39.3±29.9	48.2±34.1
추천	98.6±0.5	99.1±0.5	48.6±29.1	46.3±31.9	46.8±29.1	49.5±35.8	53.9±31.8

*평균±표준편차

[그림 1]은 <표 3>을 그래프로 나타낸 것이다. 그래프를 보면 중학교의 수학·과학 성적은 학교장 추천으로 합격한 학생이 가장 높지만, 고등학교에서의 성적은 경시대회 입상자 전형으로 합격한 학생이 가장 높다는 것을 알 수 있다. 한편 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생의 성취도가 가장 낮다는 것이 주목된다.



[그림 1] 전형과정 별 합격자의 수학·과학 성취도 점수 비교

그러나 이러한 차이가 통계적으로 의미 있다고 볼 수는 없다. 수학·과학 분야의 각 영역별로 수행한 일원분산분석 결과를 보면(<표 4>) 모든 과목에서 보이는 차이가 5% 유의수준으로 볼 때 의미를 갖지 않는다는 것을 알 수 있다.

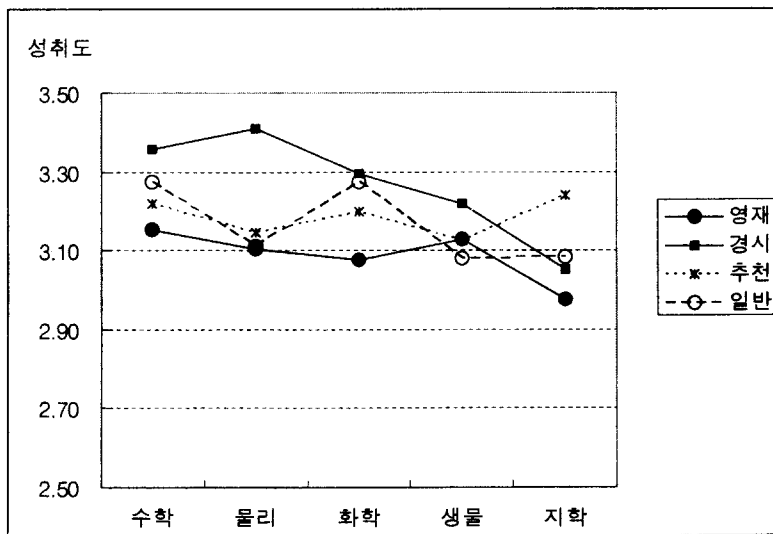
<표 4> 기말 성취도 점수의 일원분산분석결과

			기타
수학	2.623	0.053	2.669
물리	1.498	0.218	
화학	1.550	0.204	
생물	1.213	0.307	
지구	1.132	0.338	

한편 <표 5> 및 [그림 2]는 수학·과학 수업 담당 교사의 평가 결과를 나타낸 것이다. 이 결과는 교사가 학생 개인에 대하여 학업 능력, 과제 집착력, 창의력에 대하여 평가한 결과를 종합한 것이다. 과목별로 1학기말 성적과 다소의 차이가 있지만 전체적인 경향을 볼 때, 경시대회 입상자의 성적이 대체로 높고 영재교육원 수료자의 성적이 대체로 낮다는 것을 확인하였다.

<표 5> 학생 성취도에 대한 수업 담당교사의 평가

	수학	물리	화학	생물	지구
영재	3.15±1.01	3.10±0.21	3.08±0.86	3.13±0.32	2.97±0.25
경시	3.36±0.82	3.41±0.66	3.29±0.64	3.22±0.38	3.05±0.32
추천	3.22±0.65	3.15±0.46	3.20±0.59	3.13±0.30	3.24±0.35
일반	3.27±0.67	3.11±0.33	3.27±0.52	3.08±0.24	3.08±0.32



[그림 2] 학생 성취도에 대한 수업 담당교사의 평가

수학·과학 담당 교사의 평가 결과에 대해 수행한, <표 6>의 일원 분산 분석 결과를 보면 물리와 지구과학 분야에서 적어도 두 집단에서의 차이가 5% 유의수준으로

볼 때 통계적으로 의미 있다는 결과를 얻었다. 즉, 물리 과목에서 최소한 영재교육원 수료자 전형으로 선발된 학생과 경시대회 입상자 전형으로 선발된 학생 사이의 성취도 차이가 통계적으로 의미가 있으며 지구과학 과목에서 최소한 영재교육원 수료자 전형으로 선발된 학생과 학교장 추천 전형으로 선발된 학생 사이의 성취도 차이가 통계적으로 의미가 있다는 결론을 얻었다.

<표 6>수업 담당교사 평가의 일원분산분석 결과

	F 비	P-값	F 기각치
수학	0.291	0.832	2.670
물리	3.324	0.022	
화학	0.531	0.662	
생물	1.478	0.223	
지학	2.956	0.035	

한편, 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생에 대한 담임들의 개별 평가 결과를 보면 평균±표준편차 값이 학습 능력에 대해서는 3.77±1.24, 과제 집착력은 3.85±0.90, 창의성 3.85±0.90 으로 그다지 높은 결과가 아니며 학생 개인에 대한 종합 평가도 긍정적이지 않았다. 1학기의 성취도를 근거로 하여 단기적인 측면을 판단할 때, 영재교육원 수료자 전형을 통해서 우수한 학생이 선발되었다고 보이지는 않는다.

IV. 선호하는 과학 수업 형태 및 수업 환경 조사

영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생들이 그다지 높은 성취를 보이지 않는다는 것을 알았다. 그 원인을 좀 더 명확히 살펴보기 위하여 학생들이 선호하는 과학 수업 및 수업 환경에 대해 설문을 실시하여 조사하였다. 검사지로는 자체 개발한 수업 형태 및 수업 환경 조사 설문지를 사용하였다. 본 설문지에서 수업 형태 17문항은 <표 7>에서 보는 바와 같이 각각 명료화, 구조화, 다양화, 특성화의 항목으로 구성되어 있으며, 수업 환경 20문항은 <표 8>로 나타낸 바와 같이 교실 변인, 동기 변인,

심리 변인의 세 항목으로 나누어진다.

수업 형태 구성 문항 중 명료화란 중요하거나 혼란스러운 수업 내용을 반복하거나, 정확한 이해를 돕기 위해 중요한 단어나 낱말을 명확하게 하는 등의 행위를 말한다. 구조화란 본시 학습 내용을 선행 학습과 연관 짓거나 수업이 끝나기 전 학습 내용의 정리 등을 통해 학습될 내용을 체계적으로 엮어나가는 행위라 할 수 있다. 다양화란 여러 종류의 자료를 사용해 수업 내용을 설명하거나 다양한 방법 및 예를 활용하여 수업을 진행해 가는 행위이다. 특성화란 첨단 기자재의 수업 활용, 조별 협동 수업, 실험 실습, 탐구활동 등과 같이 교사 나름대로의 독특한 방식을 활용해 수업해 나가는 행위라고 정의하였다. 수업 형태 문항의 Cronbach- α 값은 0.804이었다.

<표 7> 수업 형태 문항 구성

교수활동	차원	수업행동 변인	행동의 예	문항
	수업 내용	명료화		명료한 설명 핵심내용 반복
구조화			수업내용 관련짓기 (전시간 복습, 내용요약) 수업내용의 체계성 수업내용의 계열성	4, 5, 8, 11
수업 방법	다양화		내용제시방법의 다양성 다양한 질문의 활용	2, 6, 9, 12
	특성화		강의식, 멀티미디어 활용, 실험 및 실습, 협동학습	13, 14, 15, 16, 17

수업 환경 구성 문항 중 교실 변인은 실제 교실에서 일어나는 수업 상황에서 학생들의 참여도, 교사의 지원 정도, 수업 내용과 목표 과제의 일치도, 질서 및 규칙 준수의 정도 등으로 나누었다. 동기 변인은 학생들에게 학습 동기를 제공하는 수업 내·외적 변인들로서 교사의 관심, 격려 및 허용 분위기 등으로 나누었다. 심리 변인은 학생의 행동에 영향을 주는 주변 사람들과의 관계에 대한 것으로서 동료 및 부모님 생각에 영향을 받는 정도를 조사하였다. 수업 환경 문항의 Cronbach- α 값은 0.757이어서 검사도구의 내적 일치도가 높다고 할 수 있다.

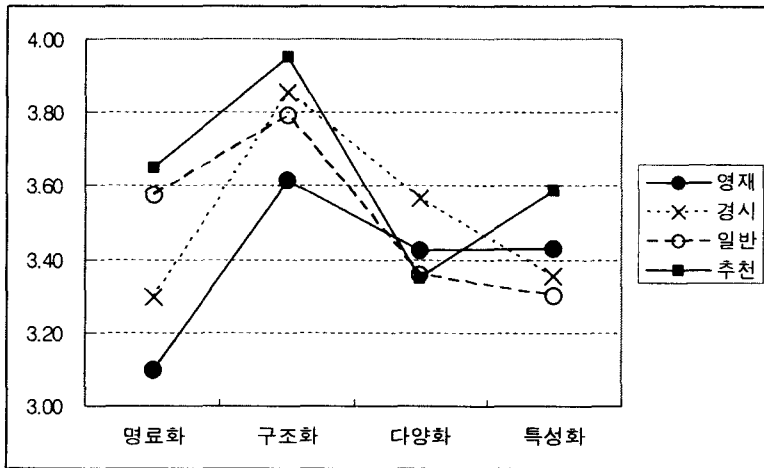
<표 8> 수업 환경 문항구성

수업 환경	수업환경 변인		문항
	교실변인	참여성	
교사의 지원성		19, 24	
과제지향성		20, 25	
질서와 조직성		21, 26	
규칙의 명확성		22, 27	
동기변인	교과에 대한 교사의 진지한 관심		28, 31
	학생의 의견에 대한 격려와 활용		29, 32
	허용적인 분위기		30, 33
심리변인	동료의 생각		34, 36
	부모의 생각		35, 37

학생들이 선호하는 수업 형태에 대한 선행 연구 결과, 과학고등학교의 과학 영재 학생은 일반 고등학교의 학생에 비해 명료화의 점수가 낮은 반면, 구조화, 다양화, 특성화 점수가 높은 것으로 나타났었다(한성과학고, 2001). 즉, 과학고등학교 학생들은 대체로 일반 고등학교의 학생에 비해 수업 내용을 계속적인 내용의 반복보다는 개념 간의 관계나 구조화에 관심이 많았다. 또한 과학 영재들은 대체로 일반 학생에 비해 획일적인 강의식보다는 다양한 방식으로 진행되는 수업을 더 선호하며 발표 및 실험 실습과 협동 학습의 기회를 많이 가지길 원한다는 것을 확인하였다(Coleman 외, 2001). 그러나 본 연구에서의 조사 결과를 정리한 <표 9> 및 [그림 3]을 보면 영재교육원 수료자의 명료화 점수가 낮다는 것을 제외하면 선행 연구 결과와의 연관성을 찾을 수 없었다.

<표 9> 선호하는 수업 형태

	전체	영재	경시	일반	추천
명료화	3.47±0.56	3.10±0.45	3.30±0.38	3.57±0.59	3.65±0.54
구조화	3.81±0.57	3.62±0.44	3.85±0.63	3.79±0.56	3.95±0.48
다양화	3.39±0.45	3.42±0.54	3.57±0.44	3.36±0.41	3.35±0.49
특성화	3.39±0.68	3.43±0.69	3.35±0.70	3.30±0.71	3.59±0.60



[그림 3] 선호하는 수업 형태

한편 <표 10>에서 나타난 바와 같이 일원 분산분석 결과에서도 명료화 요인만 차이가 날 뿐, 그 밖의 영역에서는 통계적으로 의미 있는 차이가 없다는 것을 보여주고 있다.

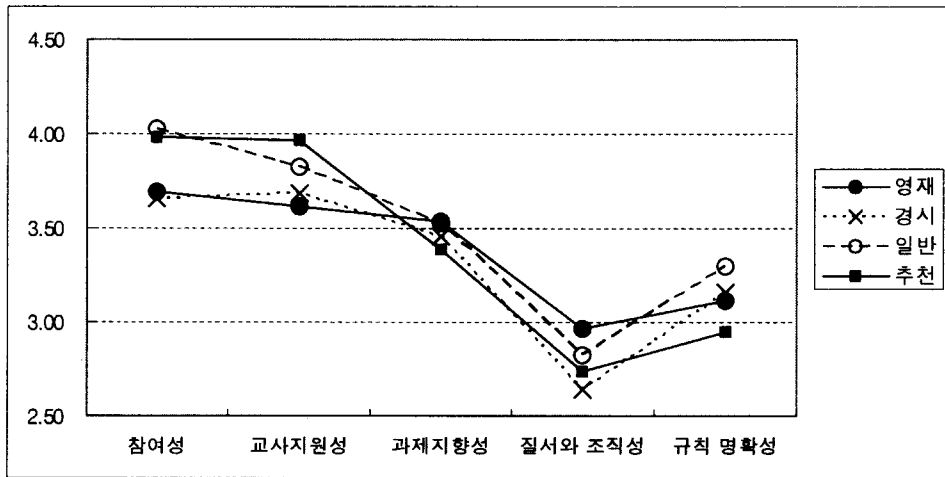
<표 10> 선호하는 수업 형태의 일원분산분석

	명료화	구조화	다양화	특성화
F 비	4.349	1.028	1.736	0.935
P-값	0.002	0.396	0.146	0.446
F 기각치	2.440			

선호하는 수업 환경 중 교실 변인에 관한 조사 결과는 <표 11> 및 [그림 4]와 같다.

<표 11> 선호하는 수업 환경 중 교실 변인

	참여성	교사지원성	과제지향성	질서와 조직성	규칙 명확성
전체	3.94±0.61	3.81±0.55	3.47±0.63	2.80±0.64	3.18±0.70
영재	3.69±0.38	3.62±0.46	3.54±0.38	2.96±0.63	3.12±0.62
경시	3.66±0.75	3.68±0.65	3.45±0.67	2.64±0.58	3.16±0.64
일반	4.03±0.59	3.82±0.55	3.52±0.65	2.82±0.61	3.29±0.74
추천	3.98±0.52	3.97±0.47	3.38±0.61	2.73±0.69	2.95±0.63



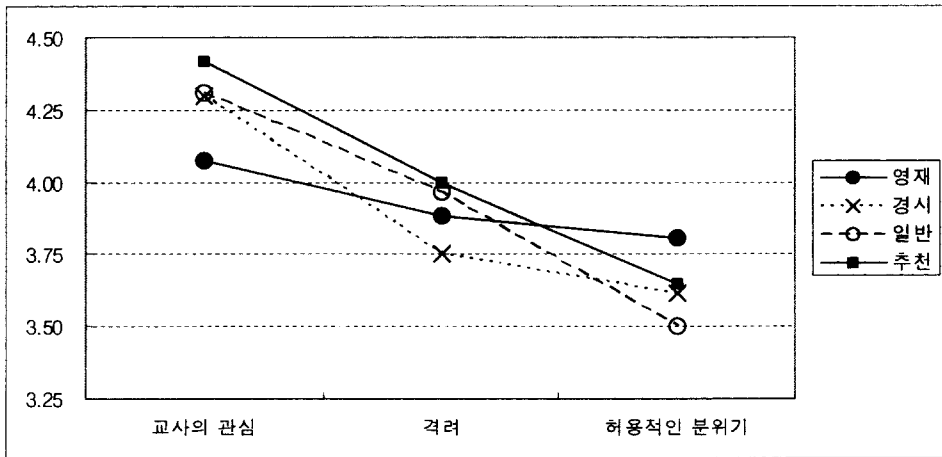
[그림 4] 선호하는 수업 환경 중 교실 변인

영재 학생과 일반 학생을 비교한 선행 연구(한성과학고, 2001)에서는 일반 학생에 비해 과학 영재 학생이 참여성과 과제 지향성의 점수가 높았으며 질서와 조직성의 점수는 낮았다. 즉, 과학 영재들은 대체로 일반 학생들에 비해서 학습에 대한 참여도가 높으며, 과제를 끝까지 해결하려는 과제 지향성이 높게 나타났다. 반면 과학 영재들은 대체로 일반 학생들에 비해서 조용하며, 딱 엄매이는 분위기보다는 자유스러운 분위기에서 과제를 해결하려는 경향이 있다. 그러나 본 연구의 조사 결과를 보면 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생들에게서 이러한 측면을 보기 어려웠다. 대신 학교장 추천으로 입학한 학생들로부터 이러한 면을 발견할 수가 있었다.

선호하는 수업 환경 중 동기 변인에 관한 조사 결과는 <표 12> 및 [그림 5]로 나타내었다.

<표 12> 선호하는 수업 환경 중 동기 변인

	학생의 인 분위기		
전체	4.30±0.57	3.92±0.64	3.60±0.63
영재	4.08±0.57	3.88±0.55	3.81±0.56
경시	4.30±0.61	3.75±0.74	3.61±0.58
일반	4.31±0.52	3.96±0.62	3.50±0.59
추천	4.42±0.53	4.00±0.62	3.65±0.77



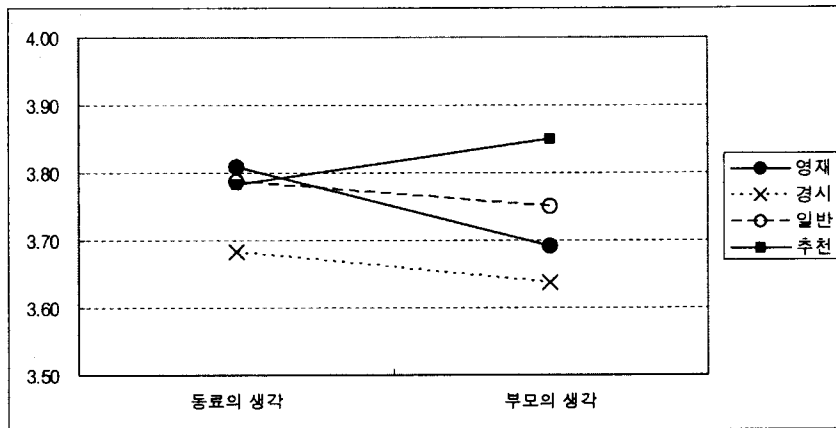
[그림 5] 선호하는 수업 환경 중 동기 변인

선행 연구에 의하면 과학 영재아는 일반 학생에 비하여 모든 면에서 높은 점수를 얻었지만 본 연구 결과에 의하면 영재교육원 수료자는 허용적인 분위기를 선호한다는 점을 제외하면 선행 연구 결과와 일치하지 않는다.

마지막으로 선호하는 수업 환경 중 심리 변인에 관한 조사 결과는 <표 13> 및 [그림 6]으로 나타내었다. 선행 연구에서는 과학 영재아가 일반 학생에 비하여 모든 면에서 높은 점수를 얻었지만 본 연구 결과에서는 영재교육원 수료자에게 있어서 동료의 격려가 부모의 격려보다 더 큰 영향을 끼친다는 것을 확인하였다.

<표 13> 선호하는 수업 환경 중 심리 변인

	부모의 격려	동료의 격려
전체	3.78±0.69	3.76±0.68
영재	3.81±0.66	3.69±0.63
경시	3.68±0.61	3.64±0.69
일반	3.79±0.65	3.75±0.71
추천	3.78±0.85	3.85±0.70



[그림 6] 선호하는 수업 환경 중 심리 변인

그러나 일원 분산분석 결과를 나타낸 <표 14>에서 보인 바와 같이 조사 결과 나타난 차이는 극히 미약하여 통계적으로 의미를 가질 정도는 아니다.

<표 14> 선호하는 수업 환경에 대한 일원 분산분석

	교실	동기	심리
F 비	1.570	0.394	0.375
P-값	0.186	0.813	0.826
F 기각치	2.440		

V. 정의적 영역에 대한 분석

정의적 영역 검사지는 1997년 학술진흥재단 지원 연구로 개발된 ‘국가수준의 과학과 관련된 정의적 영역 평가 체제’를 사용하였다. 이 평가 체제는 검사지 A형 23문항, B형 25문항 등, 총 48문항으로 구성되어 있으며, 각각의 Cronbach- α 값은 0.8335, 0.8648로서 매우 높다고 할 수 있다. 본 연구에서는 이들 두 검사지를 통합한 총 48문항의 설문지를 사용하였으며, 각 평가 영역별 문항 구성은 <표 15>와 같다.

평가 체제 중 인식 평가들은 과학과 관련된 대상이나 활동에 대해 어떻게 생각하는

나를 측정하기 위한 것이며, 흥미 평가들은 과학과 관련된 어떤 대상이나 활동에 대하여 특별히 갖는 관심이나 감정을 측정하기 위한 것이다. 이 중 과학 불안 항목은 과학 수업 중에 발생하는 긴장의 경험이나 과학의 발달에 대한 두려움, 근심, 걱정 등을 말한다. 과학적 태도 평가들은 과학자적 태도로서 탐구하는 자세, 과학 정신과 관련된 것으로 문제 해결, 아이디어와 정보의 평가, 의사 결정에 있어서의 특별한 접근 방법을 측정하기 위한 것이다.

<표 15> 정의적 영역 평가 체제 문항 구성

평가 범주	평가 요소	문항 번호
1. 과학에 관한 인식	1.1 과학에 대한 인식	1, 4*, 8
	1.2 과학교육에 대한 인식	5, 9*, 12
	1.3 과학과 관련된 직업에 대한 인식	2, 6, 10*
	1.4 과학-기술-사회의 상호 관련성에 대한 인식	3*, 7*, 11
2. 과학에 대한 흥미	2.1 과학에 대한 흥미	13, 18, 24
	2.2 과학 학습에 대한 흥미	14, 20, 25
	2.3 과학과 관련된 활동에 대한 흥미	15, 21*, 26
	2.4 과학과 관련된 직업에 대한 흥미	16, 22, 27
	2.5 과학 불안	17*, 19*, 23*
3. 과학적 태도	3.1 호 기 심	31, 37, 44
	3.2 개 방 성	28, 38, 45*
	3.3 비 판 성	33, 39, 46
	3.4 협 동 성	29, 32, 40
	3.5 자 진 성	30*, 34, 41
	3.6 끈 기 성	35, 42*, 47
	3.7 창 의 성	36, 43, 48

(문항번호 뒤의 * 표시는 부정 문항임)

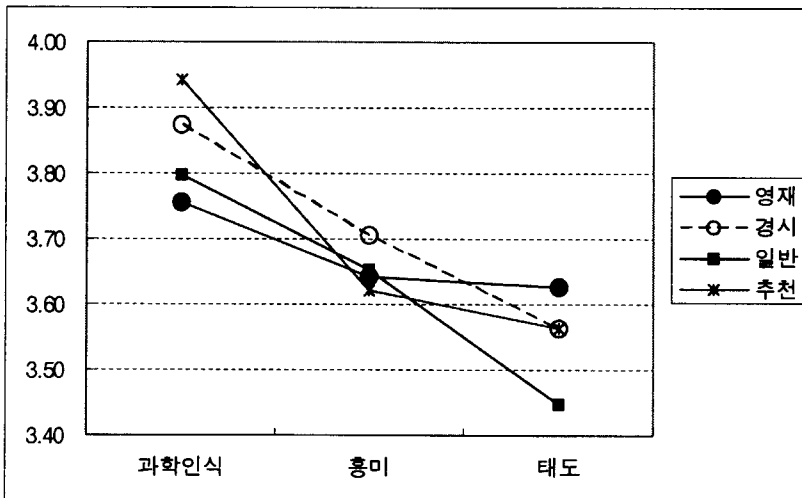
각 검사 문항은 리커트 5점 척도로서 1점은 '매우 그렇다'이고 5점이 '전혀 아니다'로 구성되어 있으므로, 긍정적인 표현으로 질문한 응답의 경우에는 1점은 5점으로, 5점은 1점 등으로 재코딩하였다. 그러므로 점수가 높을수록 긍정적인 답변이라고 할

수 있다.

정의적 영역에 대한 검사 결과는 <표 16> 및 [그림7]로 나타내었다. 검사 결과를 볼 때 영재교육원 출신 학생들은 과학적 태도 영역에서 다소 높은 점수를 얻고 있으나 과학에 대한 인식이나 흥미 영역에서는 비교적 낮은 점수를 얻고 있다. 그러나 <표 17>에서 보인 바와 같이 일원 분산분석 결과에 의하면 그 차이가 그다지 크지 않다.

<표 16> 정의적 영역의 검사 결과

전체	3.85±0.38	3.66±0.45	3.51±0.39
영재	3.76±0.28	3.64±0.33	3.63±0.30
경시	3.87±0.30	3.71±0.34	3.56±0.39
일반	3.80±0.41	3.65±0.43	3.45±0.39
추천	3.94±0.40	3.62±0.61	3.56±0.42



[그림 7] 정의적 영역의 검사 결과

<표 17> 정의적 영역의 일원 분산 분석 결과

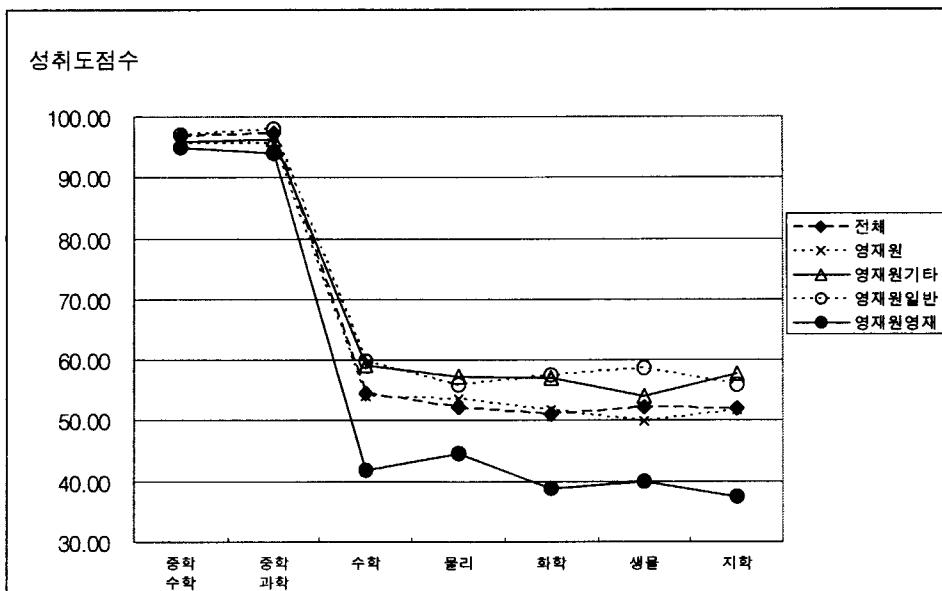
	F 비	P-값	F 기각치
과학인식	1.339	0.265	2.671
과학흥미	0.163	0.921	2.671
태도	1.377	0.253	2.671

VI. 다른 전형과정을 통해 선발된 영재교육원 수료자의 성취도

2004년도 한성과학고등학교 선발 전형을 통해 선발된 영재교육원 수료자는 총 45명이다. 이 들 학생들의 학업 성취도 점수를 <표 18> 및 [그림 8]로 나타내었다. 표에서 영재원 출신 기타전형이라고 함은 영재교육원 수료자로 영재교육원 수료자 전형으로 선발되지 않고 학교장 추천, 경시대회 입상자, 및 일반 전형으로 합격한 학생을 뜻한다. 자료를 보아서 알 수 있듯이 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생의 성취도 점수가 가장 낮고 영재교육원 수료자로 다른 전형 과정으로 선발된 학생의 점수가 전체 평균 성취도를 상회한다는 것을 확인할 수 있다. 특히 영재원 출신 일반 전형의 경우, 영재교육원 수료자 전형에서 탈락한 학생들이 많이 포함되었음에도 불구하고 학교에서의 성취도 점수가 더 높다는 것은 시사하는 바가 크다.

<표 18> 영재교육원 수료자의 전형 요소별 성취도 점수

중학수학	96.67±3.21	95.57±4.45	95.80±4.52	97.05±1.74	95.02±4.42
중학과학	97.13±3.51	95.60±5.46	96.31±5.29	97.84±1.96	93.92±5.69
수학	54.53±27.57	54.02±27.07	59.16±23.51	59.82±25.24	41.75±31.82
물리	52.15±29.58	53.45±29.62	57.15±28.45	55.82±21.02	44.64±31.65
화학	51.10±29.54	51.70±32.58	57.09±32.15	57.39±34.50	38.87±31.10
생물	52.18±29.74	49.82±31.10	53.93±31.31	58.71±30.65	40.03±29.46
지구	51.93±30.02	51.66±32.73	57.64±31.70	55.92±31.69	37.40±31.82



[그림 8] 영재교육원 수료자의 전형 요소별 성취도 점수

VII. 사례 연구 - 한성과학고등학교 영재교육원 출신자의 진학 현황

한성과학고 영재교육원에서는 학년말에 우수한 학생을 대상으로 시상을 한다. 중학교 3학년을 대상으로는 '사이버 영재반'이라고 하여 온라인 수업을 위주로 하는 교육 과정을 운영하는데, 시상을 위한 점수 부여는 출석 수업에서의 집중토의(6회), 온라인 토론(6개 과정), 부과 과제 수행(12회), 영재 캠프에서의 활동(6명의 교사가 채점), 및 탐구논문(12명의 교사가 채점) 등을 통해 이루어졌기 때문에 학생의 능력이 종합적으로 반영되었다고 할 수 있다. 2003년도 수료식에서 중학교 3학년 '사이버 영재반' 학생 중 최우수상으로 1명, 우수상으로 3명, 장려상으로 6명이 수상하였는데, 이들 수상자들의 종합점수 및 진로 현황을 <표 19>로 나타내었다.

<표 19> 한성과학고등학교 영재교육원 출신자의 진학 현황

수상 명	종합점수	수상자	진로 현황
최우수상	301	A	본교 진학(과학경시대회 입상자 선발)
우수상	293	B	본교 영재선발과정 지원·탈락
우수상	282	C	부산 영재학교 진학
우수상	277	D	본교 영재선발과정 지원·탈락
장려상	274	E	본교 진학(일반 전형으로 합격)
장려상	273	F	본교 영재선발과정 지원·탈락
장려상	261	G	미국 유학
장려상	260	H	지원하지 않음(일반계 고등학교 진학)
장려상	248	I	지원하지 않음(일반계 고등학교 진학)
장려상	248	J	본교 영재선발과정 지원·탈락

수상자 10명 중 과학고등학교에 진학한 학생은 2명인데 이들 모두 영재선발과정으로 합격하지 않았으며 영재 선발 및 일반전형으로 합격하였다.

한편, B, D, F, J 학생은 영재반에서의 활동이 탁월하였음에도 불구하고 본교 선발 전형에서 탈락하였다는 것은 시사하는 바가 크다. 이들 학생의 탐구논문을 지도한 교사들은 이들이 과제 집착력, 창의적 사고, 과학적 지식 측면에서 우수한 능력을 보였다고 진술하였으며 만일 선발 전형에 '포트폴리오'가 포함되거나 교사의 재량이 허용되었다면 반드시 합격되었을 학생이라는 의견도 있었다. 반면 '사이버 영재반' 활동에

서 가장 낮은 성취를 보였던 학생이 영재선발과정으로 입학하여 어려운 학교생활을 보내는 것을 지적하는 교사도 있었다.

VIII. 결 론

영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생들에 대한 분석 결과를 토대로 판단하면, 전형 결과가 만족스럽다고 볼 수는 없다. 학업 성취도는 다른 학생들에 비해 다소 뒤처지며 선호하는 수업 형태 중 명료화 요인이 낮고 선호하는 수업 환경에서는 허용적 분위기에 대한 선호도가 높다는 것을 토대로 종합적인 판단을 하면 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생들은 좀 더 학업에 열의를 갖고 집중할 필요가 있다는 것을 보여준다.

본교는 과학교사와 학생간의 상호 작용이 매우 활발하다. 때문에 개별 탐구과제를 수행하고 특별활동 및 심화 보충 학습 과정을 운영하는 동안, 전체적인 성취도는 떨어지더라도 한 두가지 영역에서 뛰어난 학생은 쉽게 발견할 수 있는 여건이다. 그럼에도 불구하고 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생 중 그러한 학생에 대해 언급하는 교사가 없다는 것은 양적 분석으로 인해 놓친 학생이 있을 가능성이 매우 적다는 것을 시사한다. 또한 정의적 영역의 분석 결과에서도 이들 학생이 잠재적인 능력을 가지고 있다는 것을 찾을 수 없다.

본교의 수학·과학 교사들이 영재교육원 수료자 전형으로 합격한 학생들의 전반적인 성취도에 대해 리커트 척도로 부여한 점수를 평균±표준편차로 나타내면 3.00 ± 0.53 점으로, 이들 학생의 성취도에 대해 적극적인 지지를 하지 않고 있다. 또한 정원 외로 선발하는 문제에 대해서도 3.25 ± 1.04 로 극히 미약한 지지를 보내고 있다. 적지 않은 교사가 영재교육원 수료자에 대해서 지원 자격만 부여하고 정원 내에서 경쟁을 하도록 하여 선발을하기를 주장한다. 그러나 정원 내에서의 경쟁에서는 연구 결과에서 보는 바와 같이 ‘수학과학 경시대회 입상자 선발’ 등 기존의 체제 아래에서도 우수한 학생이 선발될 수 있다. 우리가 관심을 가져야 하는 부분은 영재아 입에도 불구하고 기존의 체제에서는 선발될 수 없었던 학생이다. 영재교육원 출신 학생들 중에는 충분히 과학고등학교에 입학하여 수학·과학 분야의 수준높은 교육을 받을 자격이 있는 학생이 있는데도 불구하고 영재교육 선발을 통해 입학한 학생의 성취도가 낮다는 것

은 이들을 효과적으로 선발하는 장치가 미비하다는 것을 의미한다. 영재교육원에서의 학생 선발은 탐구수행 능력 평가를 포함하는 다단계 전형을 실시하지만 정작 과학고등학교에서의 영재 선발 구술고사는 고난이도의 수렴적 문항에 대한 풀이 속도를 측정하는 형식을 띠고 있다. 또한 영재교육원에서는 활동 내용이 선발 과정에 반영되지 않기 때문에 영재교육원 활동은 가산점을 받을 수 있도록, 낙제를 면할 정도로만 하고 그 밖의 시간과 노력을 고난이도의 선수학습 문제 풀이에 들이는 학생도 발견되는 실정이다. 과학영재원에서 영재아를 선발하여 과학적 창의성을 최대한 신장시키는 교육을 했다면 과학적 창의성을 활용한 종합적 문제해결 능력을 파악할 수 있도록 선발 과정이 개선되어야 한다. 영재교육원에서 교육을 받은 학생은 선수학습이 필요한, 고난이도의 수렴적 문항에 대한 해결 능력을 학습할 기회를 포기하고 다양한 과학 탐구 활동을 통해 스스로 문제를 해결하는 훈련을 받았다. 따라서 과학고등학교에서의 선발 과정은 즉, 전형요소의 일괄적 합산을 통한 한줄 세우기보다는 다단계 전형을 통한 여러 줄 세우기 방식이 필요하다(박인호, 2002). 전반적으로는 평균을 약간 넘는 정도의 능력만을 가지더라도 특정 영역에서 특출한 자질을 보이는 학생도 선발되어야 한다(김언주, 2001). 그러나 기존의 구술면접 시험으로는 우수한 학생을 선발하기에 부족한 점이 많다. 본교의 수학 과학 교사들도 구술 면접을 통해 학생을 선발하는 것에 대해 2.75 ± 0.46 으로 부정적인 의견을 밝히고 있다. 그 가장 큰 이유로는 구술 면접으로는 한정된 질문만을 할 수 있으므로 학생을 종합적으로 판단하는데 어려움이 있다는 것이다. 따라서 영재교육원 수료자에 대한 전형이 효과를 보기 위해서는 영재교육원에서의 활동에 대한 다면적 근거자료, 수렴적 사고 및 발산적 사고를 묻는 다양한 형태의 문항, 탐구 기능을 포함한 과제 수행 능력의 평가 등 다단계 선발 과정을 통한 입체적 판단 과정이 필수적이다.

장기적으로 볼 때, 과학고등학교의 선발 과정이 과학영재아를 발굴하여 육성한다는 설립 목적에 맞게 전반적으로 개선되어야 한다. 그러나 상급 기관의 감독을 받는 입장에서는 하루아침에 기존의 선발 체제를 전면적으로 부정하고 새로운 틀을 적용하기가 매우 어렵다. 따라서 영재교육원 수료자에 대한 선발 전형만이라도 전격적으로 개선하여 다단계 선발 과정을 통한 입체적 판단 과정을 도입할 필요가 있다. 그 후 새로운 과정을 통해 선발된 학생의 학습 과정 및 성취도를 분석함으로써 혁신적 선발과정의 효용성을 검증할 수 있을 것이다. 이를 위해서도 정원 내이든 정원 외든 영재교육원 수료자에 대한 선발 과정은 존속되어야 한다.

[참고 문헌]

- 강호감, 김명환, 이상천 (2002). 과학영재교육체제 구축 방안에 관한 연구. 영재교육연구 12권 1호. pp 61-76
- 김언주 (2001). 영재의 판별과 선발. 영재교육연구 11권 1호. pp 1-17
- 김영채 (1999). 창의적 문제해결, 서울: 교육과학사.
- 동효관, 전영석 (2003). 한성과학고등학교 학생 선발과정의 현황 분석. 영재교육연구 13권 4호. pp 65-94
- 문정호 (2002). 과학영재교육 국제학술대회 자료집. 한국영재학회
- 박성익, 조석희, 김홍원, 이지현, 윤여홍, 전석연, 한기순. (2003). 영재교육학 원론, 교육과학사.
- 박인호(2002). 과학영재학교 교육·학사 운영에 관한 공청회 자료집. 과학영재학교 설립 정책 연구팀.
- 오영주 (1997). 수행평가를 활용한 영재 판별. 영재교육연구 7권 1호. pp 77-115
- 전경원 (2000). 한국의 새 천년을 위한 영재교육학, 서울: 학문사
- 한성과학고(2001). 웹을 활용한 과학영재 심화학습 자료개발 연구 : 연구학교 중간 보고서
- Coleman, L. J. & Cross, T. L. (2001). *Being Gifted in School: An Introduction to Development, Guidance, and Teaching*. Waco, Tex: Prufrock Press.
- Davis, J. E., & Rimm, S. (1985). *Education of the gifted and talented*. NJ: Prentice-Hall
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creativity productivity. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness*. Cambridge. MA: Cambridge University Press.



We analyzed the validity of Science Highschool's selection process for the students from Science Gifted Education Center in order to suggest the direction of improvement. First of all, we invested the students' achievement in Mathematics and Science. As a result, we found that the students are not so good at mathematics and science through the selection process for the students from Science Gifted Education Center. However the difference is not statistically meaningful. On the contrary, The achievement of the students from Science Gifted Education Center is above average who were selected through the other course, e. g. the students who acquired the recommendation of principal, winner of prize in Olympiad of Mathematics or Science.

We didn't find any meaningful result in the investigation of Affective Domain in Science. And then we found that the students prefer the generous environment through the selection process for the students from Science Gifted Education Center.

As a whole, the selection process for the students from Science Gifted Education Center was not so satisfying. It should be reformed; we should examine the students' portfolio on the activities in the Science Gifted Education Center, and the entrance examination should include both divergent and convergent problems to find out the students' creativity. And the 3 dimensional process is also essential through the multiple steps.