

과학고등학교 졸업생의 진로와 업적에 관한 추적연구

KAIST 과학영재교육연구원 심재영 · 김종득
충남대 김언주

I. 연구의 필요성 및 목적

과학 영재교육은 시대적 요구에 의하여 시작되어 오늘날까지 여러 가지 우여곡절을 겪으며 정착되어 왔다. 2005년 들어 교육 인적 자원부는 '수월성 교육 종합대책'을 발표하였다. 교육인적자원부에 따르면, 2010년까지 전체 초·중·고 학생의 5%인 40만 명에게 수월성(秀越性) 교육을 실시하기로 했다. 또한, 현재 전체 초·중·고 학생의 0.3%(25,000명)를 대상으로 실시하고 있는 영재교육을 대폭 확대한다. 이에 따라 2010년까지 특목고, 영재학교, 영재학급, 영재교육원을 통한 영재교육 대상자를 1%(8만 명)로 늘리는 한편, 일반학교에서도 수준별 이동수업, 집중이수과정, 조기진급 및 조기졸업, AP 제도를 통해 수월성 교육 대상자를 4%(32만 명)까지 확대하기로 했다. 또 2010년까지 현재 부산에 1곳 밖에 없는 영재학교를 3곳으로 늘리고, 영재교육원은 192개 기관에서 250개 기관으로 늘리기로 했다. 일반학교의 수월성 교육 기회 확대를 위해서는 오는 2007년까지 수준별 이동수업을 전체 중·고등학교의 50%로 확대하고, 영어, 수학 등 학력격차가 현저한 과목을 중심으로 수준별 트래킹(Tracking)을 운영하기로 했다. 아울러 2010년까지 영재교육 전문교사 6000명을 추가로 양성하고, 그동안 유명무실했던 조기진급 및 조기졸업제도도 개선하기로 했다. 1983년 우리나라 최초로 경기 과학 고등학교가 설립 된지 올해로 23년째이다. 그 동안 과학 고등학교의 수는 전국에 17개교로 증가하였고, 선발 인원도 60명에서 1300명으로 증가하였다. 졸업생의 수도 총 20,000여명에 가까운 수가 되었다.

이제 우리나라도 과학 고등학교의 설립 후 20년 이상이 지났고 과학 고등학교는 어느 정도 그 목적을 달성하고 있다. 따라서 본 연구는 앞으로 과학 고등학교가 어떻게 발전해 나가야 할지에 대하여 분석 및 의견 개진하기 위하여 다음과 같이 연구하였다.

- 첫째, 전국과학 고등학교의 현황에 대한 고찰
- 둘째, 과학고 졸업생의 진로에 관한 성과의 분석
- 셋째, 과학고등학교 졸업생의 업적에 대한 조사분석

II. 연구의 내용 및 범위

첫째, 전국 과학 고등학교의 홈페이지를 통하여 각 학교의 설립취지, 목적, 운영방침, 교육과정, 교사 등에 대한 자료를 수집·분석하였다.

둘째, 전국 16개 과학 고등학교 졸업생들의 대학 진학자 및 박사학위 취득자 현황에 관한 자료는 공문과 e-mail을 통해 수집하였다. e-mail을 보낸 600여 명 중 57명이 응답하였다.

III. 연구 결과

1. 전국 과학 고등학교의 운영 현황

국내외 과학 고등학교의 설립목적은 과학영재 특히 수학과 과학 분야의 영재를 조기에 발굴하여 이들을 양성한다는 점에서 유사하다. 그러나 외국의 과학 고등학교는 한국의 과학 고등학교에 비해 '리더십'을 강조하고 있으며, '수학 및 과학 분야에서의 창의성'을 더 강조한다는 점을 알 수 있다.

한국의 과학 고등학교의 교육목표에서 가장 강조되고 있는 것은 창조적 과학인의 양성이다. 두 번째로 강조되는 목표는 교양인 양성과 탐구인 배양이다. 이 외에도 협동인, 건강인, 민주시민양성, 애국인의 양성을 주된 목표로 삼은 과학 고등학교도 많다. 또한 과학영재의 조기발굴, 잠재가능성의 계발, 지도자적 품성계발 등과 같이 교육목표를 포괄적으로 진술하고 있는 경우도 많았다.

국내외 과학 고등학교의 운영방침 면에서의 공통점은 지적 우수성을 추구한다는 점과 사회적 역량을 중시한다는 점, 그리고 각 국가의 필요에 따른 인재양성정책에 걸맞은 인재를 교육하는 방향으로 학교가 운영된다는 점이다. 국가간 차이점, 특히 한국과 타 외국과의 차이점은 외국의 경우가 더 사회적 리더양성방향에서 관심을 집중한다는 점이다. 우리나라는 비교적 과학적 분야에 한정해서의 리더를 양성하는 정책인데 비해, 싱가포르, 태국, 이스라엘 등은 국가의 전반적 지도자적 관점에서 과학영재교육을 운영한다는 점이 다르다.

<표 1> 전국 과학고등학교의 교육목표 분석

	창조적 과학인	애국인	교양인	협동	탐구인	민주 시민	자기 주도적 학습인	자율인	건강인	어학을 갖춘 세계인	과학 영재 조기 발굴	잠재능력 계발	지도자 적 품성	책임인	진취인	실력인
강원	0	0	0													
경기	0	0		0												
경남	0				0											
경북	0		0		0	0	0									
광주	0	0		0	0	0		0	0							
대전	0		0						0							
대구	0	0	0						0	0						
부산	0		0		0		0									
서울			0								0	0	0			
인천	0			0				0								
장영실	0		0						0				0			
전남	0										0		0			
전북	0		0		0						0					
제주			0			0								0	0	
충남	0		0		0	0										
충북	0					0										0
한성	0		0	0	0					0				0		

교육과정 기본특징으로 국내(경기 과학고/ 과학영재고)를 비교하였다. 경기 과학고는 속진과정과 조기 졸업제를 가장 큰 특징으로 하고 있다. 이에 비해, 과학 영재고는 무학년 졸업학점제, 맞춤형 교육과정 운영, PT, AP 제도를 운영, 학습자 주도적인 자율 연구 및 위탁교육 도입, R&E 프로그램 등의 특징을 지닌다. 둘째 과학영재학교의 교육과정 운영방침은 개인의 특성을 고려한 맞춤형 교육과정 운영인데 비해, 과학 고등학교 교육과정 운영방침은 주로 학력 중심의 속진과정을 통한 상급학교 진학에 초점을 맞추고 있다. 그러나 과학 영재고는 PT 및 AP 제도를 통한 맞춤형 교육과정 운영에 초점을 맞추고 있으며, 연 중 무휴제도를 택하고 있다. 셋째 과학영재고의 기본교과, 보통교과, 전문교과는, 경기 과학고의 그것에 비해, 이수해야 할 학점단위는 현격하게 적으나 선택의 폭을 학생 재량에 맡긴다는 특징을 지닌다.

<표 2> 과학영재학교와 과학고등학교의 교육과정의 기본방침

기 본 방 침	
경 기 과 학 고	<ul style="list-style-type: none"> • 속진·심화과정의 탄력적인 운영 • 조기 수료 및 조기졸업제 시행 • 창의성 교육의 충실 및 여건 조성 • 다양한 현장체험 교육의 실천 • 특기·적성 교육의 개별화 교육 강화 • 과학영재에 맞는 교육과정 편성 운영 • 인성교육의 강화
과 학 영 재 고	<ul style="list-style-type: none"> • 무학년 졸업학점제 운영으로 학생 선택의 자율성을 확대 • 필수과목 외에 선택과목을 확대하는 맞춤형 교육과정 운영 • PT, AP 제도를 운영하여 학생의 속진·심화의 기회 확대 • 관심분야의 전문성과 연구 능력을 배양하기 위한 학습자 주도적인 자율 연구 및 위탁 교육 도입 • 학습자 주도적인 자율연구와 위탁교육 과정은 R&E 프로그램으로 진행 • 전인교육을 위한 정의적, 사회적 영역의 고른 발달과 지도자로서의 소양을 기르기 위한 특별활동 강화

2. 과학고 졸업생의 진로

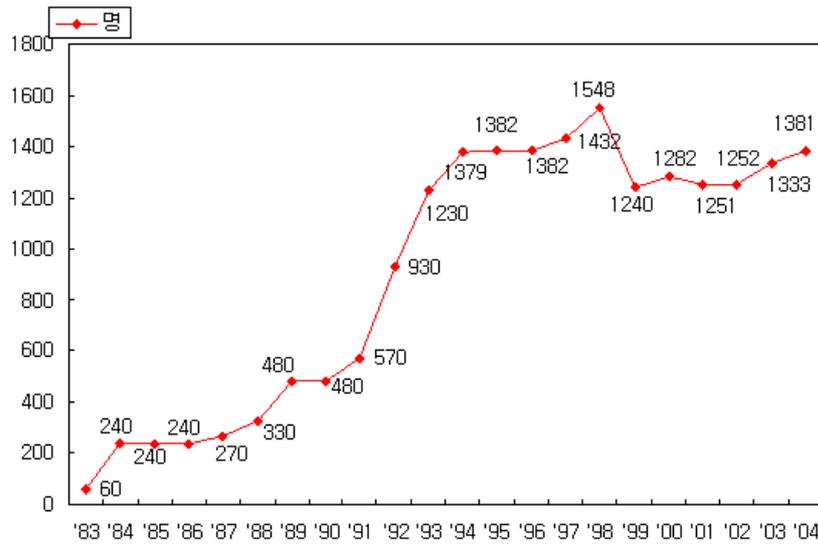
과학고의 설립은 시대적으로 크게 구분된다. '83년 1개교, '84-'87년 4개교, '88년 5개교, '89-'90년 6개교, '91년 7개교, '92년 10개교, '93년 13개교, '94-'98년 15개교, '99-'02년 16개교, 03년 17개교가 설립되었다. '92년-'94년 (3년) 사이에 8개 과학 고등학교가 증설되었음을 알 수 있다. 한편, 과학 고등학교 입학정원은 '80년대는 500명대를 유지해 왔고, '90년대 초반부터 중반까지 1,000명대를 돌파하여 1,500명대까지 증가되었다. '90년대 후반부터 정원이 감축되어 '02년대는 1,300명대를 유지하고 있다. 지금까지 과학 고등학교 입학정원 학생수는 19,932명이었다.

이상의 자료는 과학 고등학교가 '과학영재의 조기발굴과 실험중심의 창의적 교육'이라는 교육목적을 성실히 수행해 오다가 입시기관으로 변질되는 되는 시점을 시사해 준다. '83-'91년대까지는 비교적 과학영재교육기관으로서의 기능을 성공적으로 수행해 오다가, '92년-'94년 사이에 입시기관으로 변질되어 가고 있음을 보여준다.

과학 고등학교가 16개 과학 고등학교와 1개 과학영재학교로 증가된 것은 교육 자치단체 별로 한 학교씩 설치함으로 인해서이다. 이처럼 과학고가 증설된 것은 우리나라의 과학교육 진흥 관점에서 순기능과 역기능을 초래하였다. 순기능 면에서 볼 때, 보다 많은 학생들이 과학영재교육을 받을 수 있는 기회를 갖게 되었다는 점이다. 과학 고등학교가 설립취지에 맞게 실험중심의 과학영재교육을 실시해 왔다 한다면 과학고의 증설과 학생수의 증가는 우리나라 과학의 미래에 청신호로 작용할 것임은 주지의 사실이었다. 그러나

불행하게도 설립취지와는 맞지 않게 과학 고등학교의 목적은 서울대학교를 비롯한 명문대학에 보다 많은 학생을 진학시키는 것으로 변질되었다. 이렇게 입시위주의 과학고 운영의 결과, 한 때는 명문대학 명문학과에 대부분을 과학고 학생들이 입학하는 현상이 빚어졌다. 이렇게 되자, 일반 고등학교에 학생을 보내는 부모들이 자신들이 자녀가 명문대학에 진학하지 못하는 원인을 과학고 졸업생에게서 찾음으로 인해, 비교내신제라는 제도를 과학 고등학교 성적평가에 도입하도록 하였다.

결과적으로 과학 고등학교 출신 학생들은 진학위주의 교육을 받음으로써 진정한 의미에서 과학영재교육을 받지 못하는 결과를 경험하게 되었다. 결국 국가적으로 볼 때도 “과학 영재의 조기발굴과 교육”이라는 과학 고등학교의 근본 설립목적은 달성할 수 없도록 만들었다. 설상가상으로 과학고를 졸업하고도 명문대학교 명문학과에 진학하지 못하는 사례가 발생함으로써 과학 고등학교 교육위상을 저해하는 결과를 가져왔다.



<그림 1> 연도별 과학고 입학정원 변화 추이(단위:명)

과학고등학교 학생들의 국내 대학진학 현황은 다음과 같다.

'86-'04 (학교마다 이 범주에서 차이가 있음) 기간 중, 과학 고등학교 학생들(총 12,656명)의 국내 대학진학 현황을 살펴보면, KAIST 51.0%(6,402명), 일반대학교 30.9%(3,913명), 서울대 15.9%(2,010명), 포항공대 2%(252명), ICU 0.6%(79명) 순으로 나타났다. 이상의 자료는 과학 고등학교 출신들이 국내 명문대학으로의 진학이 활발히 이루어지고 있음을 보여준다. 또한 과학고 졸업생 12,656명 중 약 45%(서울대학교 진학자: 1,739명; 일반대학 진학생 3,550명) 정도는 과학 고등학교를 통해 국내 명문대학 진학에 성공하고 있음을 보여준다.

이 자료는 과학 고등학교 정책을 실험중심의 창의적 과학영재교육 정책으로 전환하고자 할 때, 과학 고등학교 학생 수를 약 45%정도 감축해야 함을 시사한다. 약 20년간 과학 고등학교 졸업생 7200명이 KAIST에 진학하였다. 전체 과학고 출신자들 대비 KAIST 진학률은 80년대 후반에는 80%정도 되던 것이, 93년부터는 50%이하로 떨어지고 있었다. 이것은 90년대 초에 과학 고등학교가 우후죽순같이 설립된 결과이다.

<표 3> 과학고졸업생의 연도별 대학진학현황(단위: 명)

년도	경기	경남	광주	대전	대구	서울	충북	한성	전남	부산	전북	경북	강원	인천	제주	합계
'86	63	3	14	13												93
'87	89	64	69	88												310
'88	70	61	61	57												249
'89	80	56	69	75												280
'90	85	64	44	54	52											299
'91	52	55	59	54	54		45									319
'92	63	49	67	55	61		42									357
'93	53	48	65	61	59		53			60						399
'94	55	58	124	43	59		55	19		90	56	19		60		640
'95	81	53	121	60	39		53	173		91	52	39	15	59		836
'96	94	45	163	90	125		59	197		83	44	51	74	60		1,085
'97	81	61	176	61	107		62	161		90	63	64	64	59		1,071
'98	94	89	165	109	112		54	193		64	68	47	62	64		1,121
'99	71	59	121	77	74	150	44	117		56	56	61	52	56		994
'00	68	86	74	62	69	116	36	110		122	47	52	63	67		909
'01	65	72	65	58	66	98	29	93	89	126	51	52	51	69	9	973
'02	60	90	83	64	88	133	33	104	85	118	45	43	49	51	22	1068
'03	64	81	68	55	63	114	40	105	58	98	43	41	57	71	21	908
'04	75	100	31	55	50	109	45	108	76	86	50	45	51	72	22	745
계	1,363	1,194	1,639	1,184	1,078	720	605	1,380	308	1,084	575	514	538	688	74	12,656

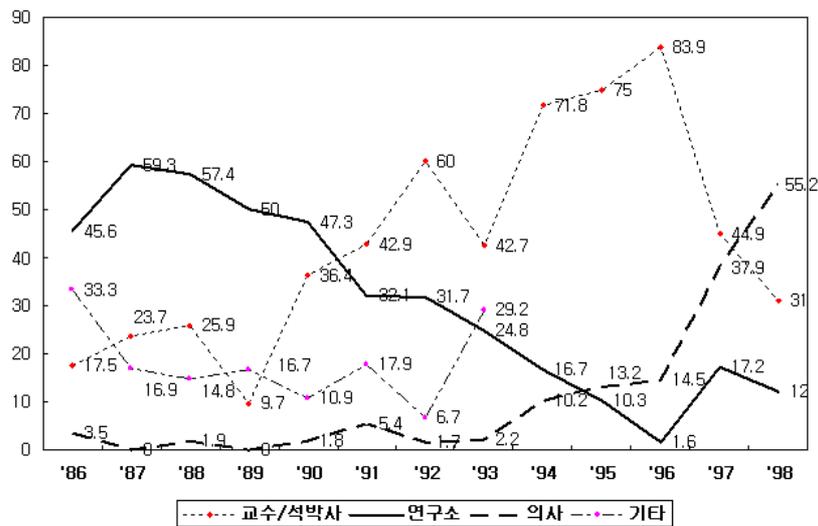
2003.2월 현재, 경기·경남·광주·서울·부산·전북·대구 과학고 출신의 박사학위 취득자는 총 938명이었다. 학위취득 대학별 분석에서, KAIST 431명, 일반대학 330명, 서울대학교 106명, 외국대학 71명 순으로 나타났다.

경기과학고 출신의 박사학위 취득 현황을 연도별로 보면, 3기 졸업생부터는 약 40-50%가 박사학위를 취득하고 있다.

<표 4> 과학고졸업생의 박사학위 취득현황(단위: 명)¹⁾

	경기과학고	경남과학고	광주과학고	서울과학고	부산과학고	전북과학고	대구과학고	계
KAIST	151	55	83	80	3	4	55	431
서울대	2	2	15	85	0	0	2	106
일반대	2	0	9	154	0	0	165	330
외국대	17	8	21	14	3	1	7	71
계	172	65	128	333	6	5	229	938

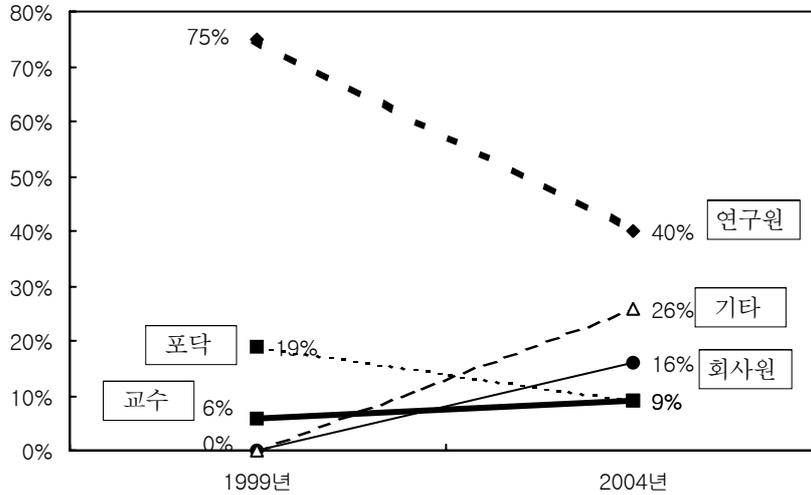
과학 고등학교 졸업생의 취업현황에 관한 결과에서, 광주 과학 고등학교를 사례로 분석하였을 때, 전체 졸업생(808명) 중 77%가 이공계(학계 및 연구소)로 진출하였다. 연도별로 직업을 살펴보면, '86년부터 '98년도 사이에 연구원은 45.6%에서 12.0%로 급격히 줄어들고, 의사는 3.5%에서 55.2%로 늘어나 이공계에 대한 사회적 가치관을 간접적으로 알 수 있다.



<그림 2> 광주 과학고등학교 졸업생 취업현황

박사학위 취득자들의 경력사항은, 1999년 조사에 비해 2004년의 응답자들은 연구원 비율이 줄고 회사원과 기타직업이 증가한 것으로 나타났으며, 자신의 직업과 전공의 관련성이 근소하나마 줄어들었다고 반응하고 있다.

1) 2003.2월 현재: 각 과학 고등학교에서 보내준 공문에 근거한 자료임.



<그림 3> 직업 분석

3. 과학고 졸업생의 업적

<표 5> 졸업년도에 따른 논문편수

졸업년도	총논문	10편 미만 명(%)	10-19편 명(%)	20-29편 명(%)	30-39편 명(%)	40편 이상 명(%)	전체 명(%)
1986-1990		3(75.0)	1(25.0)				4(100)
1991-1995		11(40.7)	9(33.3)	3(11.1)	2(7.4)	2(7.4)	27(100)
1996-2000		6(60.0)	1(10.0)		2(20.0)	1(10.0)	10(100)
2001-2005		1(33.3)	2(66.7)				3(100)
계		21(47.7)	13(29.5)	3(6.8)	4(9.1)	3(6.8)	44(100)

졸업년도에 따른 총 논문편수는 전체 44명 중 47.7%(21명)가 10편 미만이었으며, 30-39편이 9.1%(13명), 10-19편이 29.5%(4명), 20-29편이 6.8%(3명) 그리고 40편 이상이 6.8%(3명)로 나타났다.

<표 6> 졸업년도에 따른 SCI관련 논문 편수

졸업년도	SCI논문	10편 미만 명(%)	10-19편 명(%)	30-39편 명(%)	전체 명(%)
1986-1990		3(75.0)	1(25.0)		4(100)
1991-1995		20(76.9)	5(19.2)	1(3.8)	26(100)
1996-2000		7(77.8)	2(22.2)		9(100)
2001-2005		2(66.7)	1(33.3)		3(100)
계		32(76.2)	9(21.4)	1(2.4)	42(100)

졸업년도에 따른 SCI관련 논문 편수로는 전체42명 중 76.2%(32명)가 10편 미만이라고 하였고, 21.4%(9명)가 10-19편, 2.4%(1명)가 30-39편이라고 응답하였다.

<표 7> 기업경영 현황

업종	종업원수(명)	연매출 규모
제조업	50,000	잘 모름
컨트롤러, 센서	13	20억
석유정제	5,000	1조2000억
제조,서비스	7	15억
배터리 연구/개발/제조	45	30억
SI	7,000	1조
소프트웨어 개발, 자문	27	35억

기업경영 현황은 <표 7>과 같다.

IV. 논의 및 제언

전국 과학 고등학교의 운영 현황에 대한 분석결과 다음과 같은 내용을 논의할 수 있다. 과학 고등학교는 학생들을 과학 분야의 리더로 한정해서 양성할 것이 아니라 사회 전반의 리더로서 양성해야 할 것이다. 즉 科技興國과 같은 이념 하에 과학과 기술을 발전시켜 국가를 부흥하게 할 지도자 양성을 제일 목적으로 삼아야 할 것이다. 따라서 영재의 조기발굴 및 육성의 목적을 국가 지도자 양성 차원에서 다루어야 할 것이다. 이를 위해서는 리더십을 기르는 교과는 물론 국가적 문제를 대국적/과학적으로 분석하고 연구하는 교육회가 부여되어야 할 것이다.

과학 고등학교의 교육목적으로서 강조되고 있는 창조적 과학인의 양성이 실질적으로 달성될 수 있도록 하는 노력이 경주되어야 할 것이다. 주지하는 바와 같이, 경기 과학 고등학교가 설립되던 초창기에는 과학 고등학교를 졸업하면 KAIST로 진학할 수 있었기 때문에, 진정한 의미의 창의적 과학교육이 가능했다는 것이 중론이었다. 그렇지만 과학 고등학교가 많이 생기면서 대학진학문제가 현안 이슈로 대두되었고, 마침내 과학 고등학교의 설립취지인 창의적 과학교육은 공염불이 되고, 입시중심의 진학지도 기관으로 전락하게 되었다. 비록 교육목적은 창의성을 강조하지만 이것은 오늘날 과학 고등학교 교육목적으로서 구두선(口頭禪)이 되고 있다.

과학 고등학교가 설립취지 및 교육목적에 부합하는 교육을 실시할 수 있는 제도적 장치가 필요할 것이다. 한 가지 방법은 과학 고등학교를 현행 교육인적자원부에서 과학기술부로 이전시키는 것이 가장 생산적인 방법 중 하나일 것이다.

과학 고등학교의 운영지침과 교육과정을 과학영재고등학교 체제로 전환해야 할 것이다. 작금에 이루어지고 있는 과학영재학교의 교육과정은 과학영재를 교육하는 시스템으로서 매우 바람직한 것으로 평가되고 있다. 특히 맞춤형 교육과정의 운영, 무학년제 졸업학점제, R&E 프로그램의 적용, 자기 주도적 자율학습 등의 방법은 모든 과학 고등학교에서 적용해야 할 영재교육방법이다. 물론 이러한 교육이 적용되기 위해서 먼저 해결되어야 할 문제가 있다. 그것은 입시에 억매이지 않아야 한다는 점이다.

과학영재교육은 보다 통합적 관점에서 이루어져야 할 것이며, 과학 고등학교의 형태를 다양화 할 필요가 있을 것이다. 지금은 조기졸업을 통한 명문 대학진학에 모든 과학 고등학교들이 심혈을 기울이고 있는 실정이다. 이러한 제도 하에서는 공부 잘하는 학생은 양성될지언정 창의적인 과학도 양성은 상당히 어려울 것이다. 과학 고등학교를 진학준비 학교, 과학영재학교와 마찬가지로 입시와 무관한 창의교육학교, 기업체와 연계된 기술 중심의 과학 고등학교 등으로 다양화시키는 방안도 연구해 볼 가치가 있다.

전국 과학고의 숫자와 학생 수 면에서 구조조정을 국가적 과제로 수행해야 할 것이다. 현 정부는 고등교육기관의 구조조정을 적극적으로 추진하고 있다. 같은 맥락에서 과학 고등학교의 구조조정도 수행되어야 할 국가적 과제라고 본다. 전국 17개 과학 고등학교를 권역별로 묶어 준(準)과학 영재학교 수준으로 개혁하는 방안이다. 과학고를 대폭 줄임은 물론 학생수도 과학영재교육을 지향하는 KAIST와 포항공대 등의 입학정원을 고려하여 적정수준으로 감축하는 방안을 검토해야 할 것이다. 그리하여, 과학 고등학교가 대학입시에 불모로 잡히지 않고, 실험중심의 창의적 과학영재교육을 할 수 있도록 제도적 보완이 선행되어야 할 것이다. 감축 정원의 적정규모는 현행 입학정원의 약 45%정도일 것이다.

과학고 입학정원을 권역별 학령 학생수에 비례하여 재 배분하는 정책도 필요할 것이다. 현재 과학고 입학정원을 권역별로 비교하면, 경상(301명 & 과학영재고 144명), 서울(290명), 전라(270명), 경기/인천(169명), 충청(162명), 강원(46명), 제주(23명) 순으로 나타났다. 경기/인천지역과 서울 지역이 상대적으로 학생수가 적음을 알 수 있다. 정부는 과학고 입학정원의 전체 TO를 정한 후, 권역별로 재분배하는 개혁적 노력도 필요할 것이다.

의사 길로 향하는 과학 고등학교 졸업생들을 의학 과학 분야로 유도하는 정책이 필요하다. 과학 고등학교 출신이라고 모두 이공계로 간다는 것은 바람직하지 않을 수도 있다. 오히려, 각 분야의 과학적 전문가가 될 수 있도록 진로 지도를 하는 것이 대국적으로 과학 고등학교 교육의 문제를 해결하는 방법이 될 것이다. 이런 의미에서, 과학 고등학교 출신의 70%정도만 이공계로 유도하고 나머지는 각 분야의 과학화를 선도할 수 있는, 각 분야 과학자적 마인드를 갖춘 지도자로 성장할 수 있는 프로그램을 개발하는 것이 필요할 것이다. 과학 고등학교 출신의 약 70%가 이공계로 진학하고 이들 중 약 50%정도만 박사학위를 취득한다 해도, 연간 약 500여명의 과학 고등학교 출신 이공계박사가 배출될 수

있다. 과학 고등학교 출신들이 이공계를 기피하고 의학계로 진학하도록 단초를 제공한 것은 국가적 책임도 있다. 예를 들어, 국가는 IMF당시 대덕연구단지에 근무하는 수많은 과학자 연구원들을 구조조정이라는 미명하에 정리해고 하였다. 경제가 어려질 때 가장 먼저 정리대상이 된 사람들이 연구소에 근무하는 과학자집단이였다. 이것이 그대로 사회에 영향을 주게 되었고, 그 결과 과학고 출신의 많은 수가 의학계를 지망하게 된 것으로도 해석된다.

참 고 문 헌

- 경기과학고등학교 20년사(1983-2003). http://www.kshs.hs.kr/sub1/sub_1.htm
- 교육인적자원부(2004). http://www.moe.go.kr/educurri/studying.htm?catmenu=m07_04
- 김언주(1999). *과학고등학교졸업생에 대한 추적연구*. 대전:한국과학재단.
- 노혜숙 역(2003). *창의성의 즐거움*. 더난출판사.
- 임의도 외(1972). *교육목표분류학*. 배영사.
- 교육학용어사전(2004). *서울대학교 교육연구소*. 도서출판 하우
- Charles W. H, Richard D. C. (1980). *Gifted Students: A 15-Year Longitudinal Study*.
The Gifted child quarterly, 24, 3.
- Terman, L. M. and Oden, M. H.(1959). *Genetic studies of genius, The gifted group at mid-life*. Stanford University press, Stanford, Calif.
- The North Carolina School of Science and Mathematics(NCSSM)(2003).
<http://www.ncssm.edu/>
<http://asmsa.net/main.htm>
- Mahidol Wittayanusorn School. <http://www.mwit.mahidol.ac.th/eng/>
- The Israel Arts and Science Academy. http://www.iasa.jlm.k12.il/school_eng.htm
- Illinois Mathematics and Science Academy. <http://www.imsa.edu>