

과학고등학교 발전방향정립을 위한 탐색연구

“國際경쟁에 能動的대처
優秀人材養成을...”

이 글은 과학기술대학과학영재교육연구소
가 주관한 「2000년대를 향한 과학영재교육」
심포지움에서 발표된 것이다. ... <편집자註>

李 君 賢

<韓國科學技術大學 教授>

오늘의 사회는 문명적 이기의 개발과 이용이
라는 공업화 단계를 지나 고도화된 두뇌 집약적
인 정보·통신사회로 변모하고 있다. 미국은 이
미 1950년대 중반, 일본은 1960년대 말엽을 전
후해서 정보화 시대에 돌입하였고 한국은 1980
년대 말엽을 전후해서 정보화 사회로의 돌입을
겨냥하고 있다. 한국이 공업화 단계에 본격적으
로 들어선 시기를 1975년 전후로 본다면 이는
실로 경이로운 발전이 아닐 수 없다.

인간의 환경조건에 대한 다양한 지식의 확산
과 첨단 과학기술의 개발로 특징지워지는 이러
한 새로운 정보사회에서, 선진 각국은 치열한 국
제 경쟁사회의 패권을 장악하기 위하여 이미 일
찍부터 기초과학 분야와 과학 영재교육에 총력
을 경주해 오고 있다. 따라서 2000년대의 한국의
세계적 위치는 다가오는 1990년대를 우리가 어
떻게 계획하고 그 계획을 얼마나 철저히 실천에
옮겨 국제 경쟁력을 키우느냐에 달려 있다. 우리
는 향후 10년 동안에 과학인재 육성을 위한 중·
장기 계획안을 수립하고 집중적인 투자를 해야
만이 미국과 일본 등의 선진국가를 능가할 정도
의 도약의 기반을 확고히 할 수 있으며 과학기

술 경쟁에서 주도권을 장악해야만 우리민족의
비전을 바라볼 수 있는 것이다.

첨단 과학기술의 혁신은 창의적인 사고와 끊임
없는 탐구력을 소유한 고급 과학기술 인력에
의해 성취될 수 있기 때문에 과학 영재교육은
21세기를 대비하는 우리들에게 절실한 문제이다.

이러한 맥락에서 볼 때 우수한 과학인재를 발
굴·육성하는 것이 시급하고 중대한 국가적 과
제였음에도 불구하고 우리나라의 중·고등학교
는 1970년대 초엽을 전후해서 평준화 정책이 적
용되었다. 중등학교 평준화는 그 나름대로의 타당
한 정책적 배경을 가지고 있다. 문제는 수월성
추구의 필요가 제도적으로 반영되지 않고 있는
가운데서 평준화 정책이 계속되었기 때문에 교
육의 획일화에서 오는 부작용으로 특출한 소질
과 능력을 가진 영재를 발굴하고 이들을 효율적
으로 교육시키는 것이 간과되었다는 점이다. 환
언하자면 능력주의는 우리사회의 각분야에서 이
미 하나의 사회적 원리로 이해되고 있었음에도
불구하고 국민들 사이에 전통적으로 존재해온
높은 교육열과 평등주의와 기회균등 이념의 보
편화 추세속에서 교육의 수월성 추구를 위한 영

재교육 문제는 소홀하게 인식되어 왔던 것이 사실이다. 다행히도 평준화 정책이 실시된 직후부터 교육의 수월성 문제가 끈질기게 제의 되어왔으며 1970년대 말엽부터는 영재교육에 대한 기초적 연구가 교육연기관과 영재교육에 관심을 가진 일부 학자들에 의하여 꾸준히 수행되어 왔다. 또한 정부도 격화되고 있는 국제 경쟁사회에 능동적으로 대처하기 위해서는 독창성 있는 과학기술 인제가 절대적으로 필요하다는 것을 재인식하고 이의 육성방안에 새로이 관심을 가지기 시작했다. 1982년 6월부터 12월 사이에 그동안 수행해온 영재교육에 관한 기초연구 결과와 영재교육의 세계적 동향, 연구학교의 운영결과 보고서 등을 종합해서 분석 검토한 후 영재교육 종합방안 추진 계획이 구체화 되었다. 이러한 노력의 일환으로 1983년에 경기 과학고등학교의 설립을 필두로 하여 1984년에는 대전, 경남, 전남에 3개 과학고등학교가 설립되었다.

과학고등학교는 과학에 소질이 있는 학생을 조기에 발굴하여 이들의 능력을 최대한 개발하고, 과학교육의 개선을 선도하며, 고급과학인력 양성의 기반을 조성한다는 취지하에 설립되었다. 과학고의 설립은 올해로 다섯돌이 된다. 교육의 수월성을 유지하고 생산성을 높이기 위해서는 교육활동은 부단히 평가되고 반성되어야 함은 재론의 여지가 없다. 우리는 평가와 반성을 통해서만이 과거와 현재를 이해하고 보다 나은 미래를 설계할 수 있는 것이다. 따라서 과학고등학교가 과연 본래의 설립목적에 부합된 기능을 하고 있는지, 교육목표의 방향은 바람직한 것인지, 개선해야 될 점은 무엇인지 등을 종합적으로 평가 검토하고, 과학고등학교의 보다 나은 미래상을 탐색하여 새로운 좌표를 제시하려는 노력은 의의 있는 일이라고 본다.

◇ 과학고교 발전방향 탐색의 당위성

• 과학 영재교육의 개념과 필요성

과학고등학교 활성화의 당위성을 논하려면 보다 근원적 문제인 과학영재의 개념은 무엇이며

현시점에서 한국은 과학영재 교육을 왜 해야만 하는가? 라는 물음에 대한 답이 선행되어야 하리라 본다.

과학영재의 특성을 일목요연하게 제시하기란 그리 쉬운 일이 아니다. 그 이유 중의 하나는 영재성을 밝히기 위하여는 다면적 접근을 하여야 되기 때문이다. 과학영재와 관련될 수 있는 인간의 지적 기능과 능력, 창의력에 포함될 수 있는 다양한 속성, 탐구활동과 직접 간접으로 관련을 맺고 있는 다양한 정의적 특성 등이 복합적으로 작용하는 가운데 한 개인의 과학영재성이 결정되기 때문이다. 과학영재성을 규정하기가 어려운 또 하나의 이유는 일반영재의 특성과 과학영재의 특성간에 어느정도 의미있는 차이를 나타내고 있는가 하는 점이다.

이제까지의 연구결과를 종합해 보면, 과학영재는 일반적으로 일반지능수준이 높을 뿐만 아니라 수학적 재능이 뛰어나다. 특히 과학영재들은 추상적 언어력이 뛰어나다는 특징도 있다. 즉 과학적 언어는 대체로 논리적, 수학적 그리고 추상적 언어를 많이 포함하고 있다. 뿐만 아니라 과학영재는 일반적으로 학업성취의 속도가 대단히 빠르며, 새롭고 창의적 과업에 몰두하기를 즐기며, 사고의 개방성·융통성이 높은 것으로 나타나고 있다. 따라서 과학영재란 비슷한 연령수준에 있는 다른 사람들에 비하여 뛰어난 지적 능력과 창의력을 소유하고 있으며, 과학분야의 탐구활동에 강한 흥미를 가지고 있는 사람이라고 정의하면 큰 무리가 없으리라고 본다.

과학 영재교육이란 학습내용(content), 학습방법(process), 학습환경(educational environment), 그리고 학습결과의 활용방법(products)을 정규학교보다 깊고 수준높게 제공하는 것을 말한다. 즉, 과학 영재교육은 일반 정규학교의 교육에 비하여 교육내용면이 보다 다양하고 수준 높고, 학습방법과 학습환경면에서 보다 빠른 학습진도가 허용되며 학생들에게 탐구과정의 경험과 독립성을 키워 줄 수 있는 개인연구과제를 장려하고, 그리고 학생들이 학습한 결과를 반드시 발표하고 활용할 수 있는 기회를 제공해 주는 것을 말

한다. 그러므로 아무리 우수한 집단을 선발하였다 하더라도 빠른 학습속도와 개인의 학습방법에 맞는 수업여건이 부여될 수 있도록 제도적 장치를 마련해 주지 않는다면 엄밀한 의미에서의 과학 영재교육이 이루어지고 있다고 보기는 어렵다.

그러면 과학 영재교육은 왜 필요한가? 과학 영재교육은 개인적 측면과 국가적 측면의 두 차원에서 모두 필요하다. 교육의 참 목적은 개인이 지니고 있는 잠재 능력을 가치 있는 방향으로 최대한 실현시킬 수 있도록 도와주는 데 있다. 사람은 누구나 능력과 소질이 다르므로 각자의 능력에 알맞은 교육을 받을 권리가 있다. 따라서 능력이 다른 사람은 각자의 능력에 맞는 교육을 받아야 한다는 교육의 본질적 측면에서 과학영재교육은 마땅히 그 당위성이 인정되어야만 한다.

특히 과학 영재교육은 경제발전과 국력신장이라는 국가적 차원에서 볼 때에도 절실히 요청된다. 부존자원이 부족하고 국토가 협소한데다 인구밀도가 세계에서 최상위권에 속하는 우리 현실과 날로 격화되고 있는 국제 경쟁사회에서 선진국 대열에 동참하기 위해서는 첨단 과학기술 분야의 고급 과학기술 인재의 발굴과 육성이 무엇보다도 시급하다.

과학 영재교육의 실시는 영재로 간주되는 일부 극소수 학생들의 개인적 성장과 발전만을 위한 것이 아니라, 국가발전과 불가분의 관계가 있다는 사실에 우리는 주목해야 한다. 인간의 과학에 대한 잠재능력과 그 능력의 발전 가능성에 대한 국가적 신념은 곧 그 나라가 세계 속에서 성취한 지도적 위치와 깊은 상관관계를 보여 줌을 우리는 인식해야 하며 미국과 소련이 바로 그 좋은 예이다. 그러므로 우수한 과학인재를 국가정책적 차원에서 조기에 발굴하고 육성해야 함은 한국의 사활과 직결된 문제이다.

• 주요 선진국에서의 과학영재교육 실시 배경

영재교육 발전에 이정표적인 사건은 1957년 소련이 쏘아올린 최초의 인공위성인 스푸트니크호

사건이었다. 이 사건은 전세계의 동서 양진영에 충격적 일이었으며 과학영재교육에 있어서도 세계적 전환점을 이루는 계기가 되었다. 특히 미국은 이사건을 자기반성의 굳은 각오로 삼고 미국교육의 일대변혁을 추구하기 위하여 영재교육에 박차를 가하게 되었다. 스푸트니크에 의한 미국의 충격은 때마침 전 미국에 격앙되고 있던 진보주의(Progressivism)교육에 대한 회의를 더욱 더 질게 했고, 본질주의(Essentialism)교육의 상승기류와 편승하였다. 그 결과 미국은 그동안 영재교육의 필요성을 지적해 온 국내학자들의 주장과 함께 미국교육의 일대 변혁을 추구하게 되었다. 미국은 이사건 이후 교육을 국가방위의 중요한 수단으로 다루기 시작했으며 그로 인하여 막대한 예산 및 광범위한 인원을 과학기술발전에 투입하였다. 그 대표적인 예로는 1958년의 국방교육법(National Defense Education Act of 1958)제정과 1960년대 초반의 과학교육과정의 대대적 개혁을 들 수 있다. 특히 MSG(School Mathematics Study Group)수학, PSSC(Physical Science Study Committee) 물리, BSCS(Biological Science Curriculum Study)생물, ESCP(Earth Science Curriculum Project)지구과학 등의 새교육과정의 개발은 미국의 국가발전에 커다란 원동력이 되었다.

이러한 노력의 결과로 미국은 1969년 소련을 앞지르고 미국인을 달에 먼저 착륙시킴으로써 우주 경쟁을 둘러싼 과학기술에 있어서의 실추된 미국의 우위성을 회복하였다. 미국의 영재교육에 대한 열기가 스푸트니크 사건이후 약 5년 뒤부터 다소 식긴 했으나, 꾸준히 영재교육을 추진한 결과 1970년에 들어서면서 연방 정부 및 주 정부에 대해 영재교육의 의무를 규정하는 법률(The Gifted and Talented Children's Education Act of 1978: PL 95-561)을 통과시키면서 더욱 활발히 영재교육을 실시하고 있다. 미국은 현재 범국가적으로 영재교육을 실시하고 있으며 대표적인 과학고등학교로는 브롱스 과학고등학교와 노스캐롤라이나 과학수학교등학교를 들 수 있다. 역사가 깊은 브롱스 과학고등학교(1938년 설립)는 이미 5명의 노벨상 수상자를 배출했을 뿐만 아

나라 과학기술계 일선에서 활약하고 있는 수많은 저명인사를 양성해 내었다.

한편 소련은 1957년 스푸트니크호 발사에 대하여 미국이 보인 결의에 이미 충격을 받고 있었으며, 자본주의 국가를 앞지르기 위한 전략적 차원에서 영재교육을 실시하고 있다. 소련은 1960년대 초엽에 본격적으로 수학·과학 영재교육을 실시하게 되었는데 이는 소련 과학원장인 Keldysh 교수와 소련 과학원 노보시비르스크의 분원장인 Lavrentiev 교수에 의하여 주창되었다. 소련은 1963년 국립 모스크바 대학과 노보시 비르스크 대학 부설 수학 물리학교 설립을 필두로 지금은 레닌 그라드 및 키에프 국립대학에도 수학·물리영재 학교를 운영해 오고 있다.

브롱스 과학고등학교와 노스캐롤라이나 과학수학교등학교는 과학영재를 위한 특수 고등학교로서 세계적인 명성을 자랑하고 있기 때문에 이 두 학교의 교육특성을 간략히 살펴보는 것은 우리나라의 과학고등학교의 발전방향 정립에 유익한 도움이 되리라 본다. 두 학교의 공통적 특징은 모두 심화교육과 속진교육을 강조한다는 점이다. 브롱스 과학고등학교는 4년제 과정으로서 8학년 이수자에게 입학이 허용되므로 사실상 중 고등학교 전 과정을 위한 영재교육 기관이다. 브롱스 과학고등학교는 창의적이고 독자적인 연구를 수행하고자 하는 의욕적인 학생을 선발하는 것을 학교의 주요시책으로 삼고 있으며 선발기준은 수학과 어학 양 분야 모두 우수한 학생을 원칙으로 한다. 선발방법은 과학과 수학의 적성 검사 및 학력고사, 그리고 실험능력을 평가하기 위하여 실험을 직접 관찰하고 실험에 대한 시험도 실시한다.

브롱스 과학고교의 교육과정의 주요 특성은 1학년 때는 문제해결력과 실험실습에 대한 지도를, 2학년 때는 자기 관심분야에 대한 심화교육을 실시하며, 3학년 때는 주로 개인연구를 수행하며, 4학년 때는 대부분의 학생이 대학과정의 교과목을 배우는 점이다. 교수방법은 문답 교수법(일명 소크라테스 교수법)을 주로 사용하며 개인 연구에 많은 비중을 둔다. 개인 연구에 우수한

자질을 보이는 학생은 연구 우등생 프로그램에 속하게 되며 이 프로그램에 들어간 학생은 누구나 개인 연구논문을 그 학교의 전문학술지인 The Journal of Biology(이 학술지는 Biology Abstract에 실리는 생물학 학술지 중에서 고등학교에서 발간하는 세계 유일의 학술지로 명성이 높음)외에 각종 전람회 및 학술지에 제출한다.

노스 캐롤라이나 과학수학교등학교는 1978년 당시 주지사였던 제임스 헌트에 의하여 설립되었고 1980년 가을에 첫 신입생 150명으로 개교하였다. 입학대상은 11학년인데 이는 우리나라의 고등학교 2학년에 해당하며 수업년한은 3년이 아니고 2년이다. 이 학교의 입학기준은 매우 까다로우며 선발 방법은 학업 적성 검사(California Achievement Test), 학력검사(SAT: Scholastic Aptitude Test), 출신학교 성적, 교사 추천서, 3개의 짧은 논문, 비판적 사고력 및 독해력 검사 점수, 성격 검사, 정규학교 수업외의 과학전람회나 연구 프로젝트에서의 실적 등을 종합 평가 한다. 노스캐롤라이나 과학수학교등학교 학생들의 학력수준은 매년 전 미국에서 최 상위권에 속하고 있으며 실제로 한 연구결과에 의하면 1983년 신입생의 SAT 시험결과 어학과 수학의 중앙값이 각각 520, 600 점이었다.

노스캐롤라이나 과학수학교교도 브롱스 과학고교와 마찬가지로 과학과 수학을 매우 강조하며 대학 수준의 교과목을 많이 개설하고 있는데 대표적인 것으로는 분자생물학, 우주물리학, 미적분학, 유기화학 등이 있다. 이 학교는 인근 도시에 과학 연구단지가 있기 때문에 거의 전교생이 자기의 관심분야와 소질에 따라 연구과제를 선정하여 연구단지내전문가에게 직접가서 개인 지도를 받는 사사학습제도(mentorship)가 아주 잘 이루어지고 있다.

이 두 학교에 대하여 특기 할 만한 또 하나의 특징은 양교가 모두 과학영재 교육의 시범학교로서 교수방법이라든가 교육과정 등에 관하여 매년 교사 연수회 및 워크숍을 개최하며 과학영재 교육의 선도적 역할을 해 나가고 있다는 점이다.

• 우리나라에서의 과학 영재교육과 과학고등학교

미국과 소련 등의 주요 선진국가에서는 이미 오래전부터 영재교육에 관한 집중적인 연구를 해오고 있는 동안 우리나라 정부차원에서 영재아 교육에 대하여 보인 관심의 정도는 미미한 실정이었다. 그러나 1969년에 중학교의 평준화에 이어 1973년에는 고등학교 평준화 정책이 적용된 이래로 교육의 수월성문제는 계속하여 제기되어왔다. 이와 관련하여 몇 차례의 시험적 영재아 교육 프로그램과 과학고등학교의 설립에 대한 정책건의가 있었다. 대표적인 것으로는 미국에서 중학교 3학년을 위하여 1967년에 개발한 기초물상과정(IPS: Introductory Physical Science)이 국민학교 5, 6학년의 우수아들에게 2년(1970-1971)에 걸쳐서 실시된 바 있다. 또 1981년에는 경기도 학생과학관에서 하계 과학캠프가 중3학년 학생을 대상으로 10일간 실시되었다. 1978년 이후에는 영재아 지도에 관한 실험 연구학교가 문교부 또는 교육위원회 주관으로 운영되기도 하였으며, 1970년대 말엽에 접어들면서 부터는 교육연구기관과 개인적 수준에서 영재에 관한 몇편의 기초연구와 함께 외국의 영재교육 동향이 소개되거나 외국에서 이루어진 영재교육에 대한 이론, 영재의 특성, 프로그램 개발 등에 관하여 조금씩 소개되기 시작하였다.

이와 관련하여 1969년에는 문교부 과학교육심의회 주최 과학교육 협의회에서는 과학기술분야의 우수인력을 개발하기 위해서는 과학고등학교의 설치가 무엇보다도 필요하다는 것이 거론되었으며, 1973년 전국 교육자 대회에서도 영재아의 학습촉진의 한 방안으로 과학고등학교의 설치에 관한 제안이 채택되었다. 또한 1978년 말 작성된 문교부의 과학기술분야 고급 두뇌 양산 장기 교육 계획에도 과학고등학교의 설치가 1981년으로 예정되어 있었다.

이와 같이 과학고등학교의 설립은 여러 공식적인 석상에서 논의되고 정책 과제로까지 채택되었으면서도 평준화 정책과 위배된다는 점과 문교부 장관의 경질 등 여러가지 이유로 해서 실현을 보지 못하다가 1983년에서야 이루어졌다.

과학고등학교를 설립한 주된 이유는 현재와 같은 암기 위주의 교육풍토, 연구와 실험을 강조하지 않는 풍토 그리고 개성을 강조하지 않는 교육풍토에서 탈피하여 미래의 과학기술계를 선도해 나갈 재목들을 발굴하여 적어도 고등학교 때 부터라도 적극적으로 육성하자는 것이었다. 과학고등학교의 설립은 과거의 세칭 일류 고등학교의 부활이나, 현재와 같은 대학입시를 대비하기 위하여 설립된 것은 결코 아니다.

과학고등학교가 이와같이 특수한 목적으로 설립된 학교라면 마땅히 특수한 교육적 배려가 주어져야 한다. 만약 과학고등학교가 일반 인문계 고교와 동일한 방식으로 교육되거나 또는 특수대학 입학에 훈련하기 위한 준비장으로 변모한다면 과학고등학교의 설립목적과 위배될 뿐만 아니라 논리적으로 타당하지 못하다.

그러나 과학고등학교만을 보호육성하는 것이 또는 과학고등학교만이 과학 영재교육을 담당하는 것이 한국이 지향해야 할 과학 영재교육의 참다운 방향이라는 의미는 아니다. 다만 교육은 획일성에서 탈피하여 다양성과 창의성이 강조될 때 수확있는 결실을 거둘 수 있다는 점에서 과학고등학교의 육성이 중요하다는 것이다. 그러므로 일반 고등학교에서도 속진교육, 시사학습, 심화학습, 토요 프로그램 등의 다양한 과학영재교육 프로그램이 전개되어야 함은 두말 할 나위가 없다. 그러나 또 한편으로는 한정된 국가의 재원 때문에 과학에 특별한 능력과 관심을 가진 우수 학생들을 한곳에 모아서 집중적인 투자를 하는 조치도 병행되어야 할 필요가 있다는 것이다.

그러면 과연 미래의 훌륭한 과학자를 육성해 내려면 과학고등학교에서는 어떠한 교육이 이루어져야 하는가? 이 물음은 곧 과학고등학교는 왜 재평가 되어야 하는가?와 직접적 관련을 맺고 있다. 우리가 과학을 규칙성에 대한 탐구(a search for regularity)라고 정의할 때 과학은 두 가지 의미를 지닌다. "과학은 탐구이다"라는 것은 과학이란 계속적인 활동임을 시사하고 있다. 이것은 과학의 과정적 측면으로서 인간이 규칙성을 추구함에 있어서 관찰과 추리와 같은 여러

과정에 종사하게 됨을 의미한다. 과학의 또다른 측면은 과학자들이 얻어낸 사실, 개념, 일반화와 같은 탐구의 산물로 보는 것이다. 이러한 탐구의 산물들은 과학의 내용이라 부른다. 이와 같이 과학적 활동은 과정(process)적 측면과 내용적(content) 측면의 두 가지 측면이 있는데 과학의 이러한 두 가지 측면을 과학의 이중성(duality of science)이라고 부른다.

초·중등학교 수준에서의 과학은 어느 특정 학문의 내용이라기 보다는 새로운 현상이나 새로운 개념체계를 발견하는데 사용되는 방법으로 이해되어야 한다. 과학을 하나의 방법으로 보아야 한다는 것은 과학을 하나의 과정으로 즉 탐구의 한 양식(a mode of inquiry)으로 이해 하는 것을 의미하며 과학이란 명사가 아니라 동사로서 이해되어야 한다는 것을 뜻한다. 그러므로 과학에 우수한 아동을 교육함에 있어서 중요한 것은 과정으로서의 과학의 중요성을 인식시키고 새로운 개념을 정립하기 위한 체계적 탐구에 흥미를 갖게 하는 것이다.

그러나 현재 전국의 4개 과학고등학교는 중학교 3년간의 학업성적이 전교에서 상위 3% 이내에 속하는 우수한 학생을 확보하고 있음에도 불구하고 현 입시제도의 성격 때문에 탐구활동의 경험과 규칙성을 발견하는 방법, 즉 과정적 측면 보다는 거의 내용적 측면에 치우친 교육을 할 수 밖에 없다. 이것이 바로 과학고등학교가 안고 있는 가장 본질적 문제이다. 이러한 현상의 근본적인 문제는 과학고등학교 출신자의 대학진로 문제와 직결된다.

좀더 구체적으로 말하면, 현재 과학고등학교는 과도한 교육과정 이수 부담을 안고 있다. 왜냐하면 일반고교는 216단위를 36개월 동안에 이수시키는데 반해 과학고등학교는 매년 9월경 과학기술대학 입시에 대비하여 227·8단위(4개교 평균)을 18개월에 이수시켜야 하기 때문이다. 둘째 문제는 실험·실습 및 특별활동이 소홀히 되고 있다. 현재 4개 과학교과의 계획된 135개 실험종목 중 54개 종목(약 40%)이 실시되고 있고 특별활동은 1주 1시간 썩 과학과 6개반 외는 체육활동

중심으로 실시되고 있다. 세번째 문제는 학교생활이 너무나 여유없이 바쁘게 짜여있기 때문에 과학자가 소유해야 할 필수적 요소인 창의적인 상상력 함양교육이 미흡하다. 현재 과학고등학교 학생들은 하루 8시간 수업, 6-7시간의 연습·복습활동으로 하루 수업시간이 5-6시간에 불과하다.

과학고등학교에서 올바른 과학 영재교육을 실천하려면 고등학교와 대학 그리고 대학원까지 일관성있는 연계가 맺어지고, 나이에 구애받지 않고 능력에 따라 진학할 수 있는 속진교육이 이루어져서 과학분야의 학문에 뜻을 둔 학생은 20대 초반이나 중반 정도에는 대부분이 박사학위를 끝낼 수 있어야만 한다. 왜냐하면 이공계 분야의 경우 가장 창조적인 활동을 하는 연령은 30대에 집중되어 있으며 실제로 물리, 화학, 생물 분야의 노벨상 수상자 대부분이 20대 초반과 중반에 박사학위를 취득하였다.

요컨대, 과학고등학교가 정보화 사회로 특징지워질 21세기의 향도적 역할을 감당하기 위해서는 과학고등학교 학생들에게 보다 깊고 수준높은 교육내용과 교육방법, 그리고 교육여건을 제공해 주어야 한다. 그럼에도 불구하고 현재의 제도와 여건이 과학 고등학교에서 이를 실천하기에는 여러 가지 문제점이 있다고 판단된다. 따라서 본 논문의 목적은 과학고등학교에서 과학 영재교육을 실천하는데 관련된 문제점을 규명하고 이의 발전 방안을 탐색해 보기 위한 것이다.

◇ 과학고등학교 대 일반고등학교 출신자의 과학기술대학 진학실태

본 장에서는 현재 과학기술대학(이하 과기대)에 재학중인 과학고등학교(이하 과학고) 출신 학생과 일반계 고등학교(이하 일반고) 출신 학생을 여러 각도에서 비교 분석한 후 이러한 통계적 분석자료를 토대로 과학고 교육과정 개선과 대학 입시제도 개선의 기초자료를 추출해 보고자 한다.

• 과학기술대학 입학현황

(1) 입학인원

과학기술대학은 2학년 수료자와 3학년 졸업자가 대학입학고사 응시 절차가 다소 다르기 때문에 간략히 소개하기로 한다. 고등학교 3학년 재학생 및 졸업생은 학교내 계열별 석차가 상위 10%이내 인자는 누구나 응시할 수 있으나, 2학년 재학생은 학교장의 추천이 있어야 하며 영재선발 위원회를 통과하여야 한다. 입학고사의 수준은 학년에 구분없이 동일한 문제이다.

과기대 입학생 중 과학고 출신자가 차지하는 비율은 <표-1>에서 보는 바와 같이 해마다 증가 추세를 보이고 있다. 개교 첫해에는 경기과학고를 제외한 다른 3개 과학고에는 아직 3학년이 없음에도 불구하고 과학고 출신자가 69명(13.0%)이나 입학하였으며, 과학고 1학년에게도 입학의 문호가 개방된 '87년에는 1학년 출신 8명과 2학년 출신 137명을 비롯하여 231명이 합격하여 전체 입학생의 41%가 과학고 출신으로 나타났으며 '88년에도 역시 입학생 비율이 약간 증가했다. 특히, '88년에는 과학고 2학년 학생의 입학 현상이 훨씬 두드러져 전체 입학생 중 2학년 출신자 비율은 30%(164명)에 달했다.

<표-1> 과학고교 출신자의 년도별 입학자 수

학 년	1986	1987	1988
1 학 년	-	8	-
2 학 년	39	137	164
3 학 년	30	86	60
계	69	231	224
전체 입학자수	531	563	542
입 학 비 율	13.0%	41.0%	41.3%

(2) 합격률

과기대의 연간 평균 입학 경쟁률은 매년 거의 일정하게 3:1 정도를 상회하는 수준으로 유지되어 온데 반해 과학고 출신자의 합격률은 일반고 출신자에 비해 현격한 차이로 증가해오고 있다 <표-2>. 이러한 과학고 출신자의 합격률 증가는 과기대에 합격하는 일반고 학생들의 내신성적 등급이 크게 변하지 않았음을 감안할 때 큰 의미를 갖는다. <표-2>의 1988년의 경우 과학고가

75%의 합격률을 나타내고 있는데, 이 정도의 높은 합격률은 과학고 학생은 하위그룹의 일부 학생을 제외하고는 대부분 특별 전형에 의한 입학의 가능성을 시사하고 있다.

<표-2> 과학고교 대 일반고교의 연도별 합격률 비교

학년	1986			1987			1988			
	지원자	합격자	합격률	지원자	합격자	합격률	지원자	합격자	합격률	
과학고	1	-	-	15	8	53.3%	-	-	-	
	2	75	39	52.0%	202	137	67.8%	218	164	75.2%
	3	60	30	50.0%	152	86	56.6%	81	60	74.1%
	계	135	9	51.1%	369	231	52.6%	299	224	75.0%
일반고	1061	369	34.8%	789	271	34.3%	857	250	29.2%	

과학고 학생 중 2학년 출신이 3학년 출신보다 높은 합격률을 보이는 것은 놀랄만한 사실로서 과학고에 입학한 수준의 학생이면 2년 내에 고교 전 교과과정을 충분히 이해할 수 있음을 말해준다. 따라서 과학고 2학년 출신자의 이러한 높은 합격률은 2학년 수료자를 주 대상으로 특별 대학입학 전형을 허용하여도 충분한 가능성이 있음을 시사해 준다. 물론 이러한 계획을 실천에 옮기려면 추진위원회(가칭)가 조직되고 보다 세부적인 사항이 관계자로 부터 충분히 검토되어야 함은 두 말할 나위가 없다.

(3) 입학성적

과기대의 입시과목은 국어, 영어, 수학, 물리, 화학, 생물의 6개 과목이고, 각 과목의 배점은 국어와 영어가 각 100점, 수학과 과학이 각 300점(과학: 물 150; 화 75; 생 75)이며 여기에 고교 내신성적 80점을 포함하여 총 880점을 만점으로 하고 있다. 아래의 <표-3>은 880점을 만점 기준으로 한 입학성적의 평균과 표준편차를 나타내고 있다.

<표-3> 연도별 입학성적 평균 및 표준편차 비교

학 교		86	87	88
과 학 고	평 균	571.8	515.4	471.9
	표준편차	57.4	46.5	50.3
일 반 고	평 균	564.5	497.7	435.1
	표준편차	56.6	66.8	33.8

<표-3>에서 보면 과학고 출신자가 일반고 출신에 비하여 입학성적이 더 높음을 알 수 있

며 그 차이는 해마다 증가하고 있다. 이와 같은 과학고 출신자의 입학성적 상황추세는 과학고 출신자에 대한 특별전형의 가능성을 더욱더 뒷받침 해준다.

(4) 입학성적 분포

과학고 출신자의 입학성적은 전체적으로 볼 때 중상위권에 속하고 있으며, 1987, 1988학년도 입시의 경우 10등 이내에 과학고 출신자가 9명이나 된다. 특히 1988년도 입시에서는 100등 이내에 과학고 출신이 76명이 된다. 더우기 이것은 과학고 출신의 경우 2학년 출신자가 많은 사실에 비추어 볼 때 보다 의미있는 결과라고 보여진다.

• 입학고사 성적과 입학 후 학업 성적간의 상관성

(1) 학기별 평균 평점 비교

대학입학 후 1987년 봄학기까지의 3개 학기를 분석한 결과 과학고 출신자가 일반고 출신자에 비해 평균 평점이 높게 나타났다(표-4). 특히 과학고 2학년 출신의 학기별 평점은 3학년 출신보다 높은 평점을 나타내(단, 1986학년의 1986년 가을학기만 예외였음) 조기 입학자들의 학업성취도가 3학년 졸업자보다 우세함을 보여주고 있다. 더더욱 주목할만한 사실은 물론 아직 한 학기의 결과이므로 다소 이른 판단이긴 하지만 과학고 1학년 출신이 과학고 2학년이나 3학년 또는 일반고 출신보다 훨씬 높은 평균 평점을 보이고

〈표-4〉 과학고교 대 일반고교의 학기별 평점 비교

학번	학교	학년	1986 봄 학기	1986 가을학기	1987 봄 학기
1	과학고	2학년	3.09	2.08	3.08
9		3학년	3.07	3.20	3.04
8		계	3.08	3.07	3.06
6	일반고		2.93	2.93	2.93
1	과학고	1학년			3.24
		2학년			2.94
		3학년			2.64
		계			2.84
7	일반고			2.70	

있는 점이다. 이러한 결과는 조기 입학생(특히 1학년)들이 입학 당시에는 상위권에 들지 못했으나 입학 후의 성적에서는 뛰어날 수 있다는 것을 시사하고 있다. 따라서 이러한 결과는 현재

우수한 2학년 학생들에게 입학자격을 확대 부여하는 것이 타당하다는 논리적 근거를 제시해 줄 뿐만 아니라 중학교 학생들에게도 영재교육 실시의 가능성을 시사한다고 본다.

(2) 입시성적과 학기별 평균 평점간 상관관계

과학고 출신자의 입학성적과 입학 후 성적(학기별 평점)과의 상관관계수는 일반고 출신자의 것보다 더 낮게 나타나고 있다. 과학고 출신자의 이같은 낮은 상관관계수는 과학고 출신자 중 입시성적에서는 낮은 점수를 받은 학생이 입학 후에는 오히려 일반고 출신자보다 높은 학점을 받은 데 기인한 것으로 보여진다.

(3) 학기간 평균 평점의 상관관계

입학후의 학기간 평균 평점의 상관관계는 과학고 및 일반고 출신자 공히 상관관계가 높게 나타나는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일단 입학 후에 좋은 학점을 받은 학생이 계속하여 높은 학업성취도를 보이는 것으로 여겨진다. 이것은 진술한 바와 같이 과학고 출신자는 비록 낮은 입학성적으로 들어온 학생이라 하더라도 일단 입학 후에는 계속하여 좋은 학점을 받고 있음을 간접적으로 시사해 주고 있다.

• 과학고교 출신자 고교성적의 과기대 입학성적 및 입학 후 성적에 대한 예언도

(1) 과학고교 출신 전체 학생의 고교성적과 입학성적간의 상관 및 증다상관 관계

1987학번 학생의 과기대 입시성적(준거 I)에 대한 과학고 주요교과목(15개 과목)의 성적과 과기대 입시과목의 성적에 대한 상관 및 증다상관 계수는 각각 〈표-5〉, 〈표-6〉와 같다. 〈표-5〉에서 볼 수 있는 바와 같이 과학고 주요 교과목의 준거 I에 대한 상관계수는 수학, 물리 등 과학고 과목과 영어, 독어 등 어학과목 그리고 사회과목에서 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 증다상관계수(R)도 .40으로 높게 나타나 과학고에서 이수하는 주요교과목의 내신성적이 과기대의 입시성적을 예언하는 정도가 높음을 뜻하고, 이것은 =.01 수준에서 의미가 있는 것으로 나타났다. 한편 과기대 입시과목에 해당되는 교과목의 준

거 I 에 대한 상관계수도 수학, 물리, 영어과목에서 유의미한 상관관계를 갖고 있고, 중다상관계수(R)는 .30으로 =.001 수준에서 예언성이 있는 것으로 나타났다.

◇ 과학고등학교 운영현황 분석

과학고등학교의 현황분석은 ① 과학고등학교 방문, ② 과학고등학교 교사 연수회의 설문조사, ③ 과학고등학교 주임교사회의(워크숍), ④ 과학고등학교가 제출한 과학고등학교 발전 방안, ⑤ 과학기술대학이 작성한 과학기술대학-과학고등학교 연에 강화 방안, ⑥ 기타 관련 선행연구 등을 토대로 분석되었다.

분석요인은 교육목표 변인, 학생관련 변인, 교원 관련 변인, 교육과정과 대학진로 관련 변인, 행정·재정 관련 변인 등이다. 분석의 대상을 이상과 같이 다섯가지 영역으로 설정한 것은 교육기관의 주요활동과 기능이 대개는 이 범주에 속

<표-6>

과학고교 출신 전체 학생의 과학기술대학 입시 해당과목 고교 내신성과 준거 I 간의 상관 및 중다상관계수

과 목	1	2	3	4	5	6
	국어	수학	물리	화학	생물	영어
준거 I	.12	.23**	.20*	.09	.13	.24**
N	227					

*p<.01, **p<.001

R_{1, 2, ... 6} = .30

F sig. = .0015

<표-5> 과학고교 출신 전체학생의 고교 주요교과목 성과와 준거 I 간의 상관 및 중다상관 계수

과 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	윤리	국어	역사	사회	수학	물리	화학	생물	지학	음악	미술	한문	영어	독어	체육
준거 I	.11	.06	.06	.18*	.21*	.25**	.12	.15	.11	.06	-.01	.13	.23**	.23**	.01
N	183														

R_{1, 2, ... 15} = .40

*p<.01, **p<.001

F sig. = .0134

한다고 사려되기 때문이다. 그러나 이 다섯 요인 중 교육목표 측면은 과학고등학교 발전 기본 방향과 밀접한 관련을 맺고 있기 때문에 과학고등학교 발전 기본방향과 교육목표에서 언급하겠다.

• 학생관련 측면

학생선발 현황과 이에 따른 문제점을 요약하면 <표-7>과 같다.

• 교원관련 측면

교원의 선발, 재교육 그리고 유인체제와 관련하여 학교마다 기준과 방식이 다소 차이가 있는 하나 대개는 <표-8>와 같다.

• 교육과정과 대학진로 측면

4개 과학고등학교 교과과목 이수단위는 <표-9>과 같으며 일반계 고등학교의 자연계열(문교부 기준)과 대비 되었다.

과학고등학교와 일반고등학교 자연계열 교육과정 이수단위를 비교해 보면 과학고등학교의 과학교과는 일반고등학교 보다 약 12단위 수학은 2단위 더 많으며, 과학고등학교는 일반고등학교와 달리 과학사(2단위)와 전자계산(4단위)을 개설하고 있다. 과학고등학교의 영어와 국어, 음악, 미술 교과목 단위 배당기준은 일반고등학교와 비슷하고 체육 및 사회교과는 일반고등학교 보다 다소 낮다. 교재는 일반고등학교 자연계열과 동일한 교재를 사용하고 있고, 과학교과 과목의 경우에만 미국 교재 번역본(물: PSSC; 화: CHEM; 생: BSCS; 지: ESCP)을 보충교재로 겸하고 있다.

과학고등학교의 실험 실습 시설과 교사 대 학생 비율은 일반고등학교에 비해 좋은 조건을 갖추고 있다.

과학고등학교의 교육방법의 특색 중의 하나는 자유탐구 및 탐구반을 편성하여 일반고등학교보다는 탐구활동을 강조하고 있는 것이다. 그러나 현재 과학고등학교의 교육과정은 과학교과의 이수단위가 더 많으며 실험 실습의 비중도 높은 편이다. 그 밖에는 일반고등학교 자연계열 교육과정과 큰 차이점은 없다. 과학영재교육에서 중요한 것은 과학교과 이수단위의 양적 문제보다는 교육방법 즉 무엇을 어떻게 가르치느냐의 교육의 질이 문제이다. 고등학교에서의 교육방법은 대학입시정책과 불가분의 관계에 있다. 현재 과학고등학교 졸업생의 대부분은 과학기술대학에

진학하고 있다. 과학기술 대학의 입시정책이 일반고등학교와 과학고등학교 사이에 차이를 두지 않고 현행대로 유지된다면 과학고등학교의 교육방법은 일반고등학교와 대동소이할 것이다. 과학고등학교는 현재 과학영재교육을 할 수 있는 조건을 충분히 갖추고 있다. 왜냐하면 과학고등학교는 1개 학급이 30명으로 구성되어 있고, 교사 대 학생 비율이 일반고등학교보다 훨씬 낮으며, 그리고 학생들이 전교 석차 상위 3%권에 드는 우수한 동질집단이기 때문이다. 뿐만 아니라 과학고등학교는 학생 과학관의 실험시설과 실습시설을 최대한 활용 할 수 있는 위치에 있기 때문에 실험실습을 강조하는 탐구학습이 가능하다. 문제는 대학 입시 정책을 어떻게 변경하느냐에 달려있다. 과학 영재교육의 본질적 활동인 탐구

<표-7> 학생선발, 유인체제 및 문제점

(1988. 1. 현재)

구 분	현 황	문 제 점	비 고
자 격	1. 중학교 3학년 졸업 예정자 2. 고입 검정고시 합격자	1. 중학교 학생 중 우수아에 대한 숙진기획 부재 2. 숙진교육에 대한 법적 조치 부재	
시 기	특차에 의한 입시공개 경쟁		
응 시 제 한	1. 거주지에 따라 응시학교 제한 2. 중학교 2년, 3년 2학기 성적 3%이내 3. 검정고시 성적 평균 90점 이상	1. 응시지역제한으로 학생유치가 다소 방해되고 있음	1. 대구시내 거주 학생은 대구 과학고에 응시할 수 있으나 경북지역 학생들이 진주에 소재한 경남과학고에 응시해야 하는 것은 불합리함 2. 부산 지역 및 마산지역 우수 과학 인재의 과학고 지원 기회 3. 선발대상지역 확대
배 점	도덕:7 국어:32 국사:88 사회:10 수학:49 과학:37 영어:37 체력검사:20	체력실기 점수배점이 너무 높기 때문에 잠재적 과학영재성이 있는 학생이 불합격될 가능성이 있음	
유 인 책	1. 수업료 감면: 재적 인원의15% (법정인원) 2. 정부출연연구기관 장학금 400,000 x 10~20명 정도	1. 타 특수목적의 고등학교에 비해 장학제도 미비 2. 과학영재 유인을 위한 특별한 혜택이 없음	체육고: 1. 등록금 일체와 기숙사 숙식비 전액 면제(국고 부담) 3. 입학자 중 대학 진학자는 과학고등학교에 비해 매우 저조

활동의 경험, 창의적 사고력 신장, 개별화 학습, 개인 연구과제를 통한 연구방법 등의 육성은 입시정책의 전환에 의해서만 가능하다. 따라서 과학고등학교 학생에 대한 입시정책의 획기적 전환이 절대적으로 요청된다.

교육과정 운영과 관련한 또 하나의 큰 문제는 과학고등학교와 대학교육과의 연계가 이루어지지 않고 있다는 점이다. 참다운 의미의 과학 영재교육이 이루어지기 위해서는 고등학교 교육과 대학교육이 연계가 되어 고교재학 중 대학에서의 학점이수가 허용되어야 하는데 이를 위한 제도적 장치가 전혀 없는 실정이다.

◇ 과학고 발전 기본방향과 교육 목표

• 기본방향

과학고등학교의 발전방향을 논하기전에 선행되어야 할 결정사항은 과학고등학교를 앞으로 어떠한 방향으로 나아가게 할 것인지에 대한 기본 방향의 정립이다. 그런 후에 그 기본방향을 성취해 나가기 위하여 무엇이 어떻게 이루어져야 하며 개선해야 할 점이 있다면 무엇인지를 논하는 것이 논리의 체계상 타당한 순서라고 판단된다.

과학고등학교의 현재의 위치는 과학 영재교육 기관과 일반 인문계 고등학교 사이를 오가는 매우 엉거주춤한 상태에 있다. 이제 과학고가 2000년대의 한국 과학기술계의 구심점 역할을 감당하려면 더 이상 표류해서는 안되며 기본 방향을 확고히 설정하여 과학 본래의 활동을 추구해 나가야 한다.

과학고 발전을 위한 기본방향은 ① 전국 과학고등학교를 과학영재 교육기관으로 발전시킨다. ② 전인교육을 통하여 국가와 사회에 대한 헌신적 사명감을 함양시킨다. ③ 탐구학습 경험과 개인 연구과제 수행을 강조하는 교육에 중점을 둔다. ④ 개인의 창의성과 다양성을 강조하는 교육에 중점을 둔다. ⑤ 속진교육을 통한 박사학위의 조기취득을 강화한다. ⑥ 초등학교 수준에서부터 대학원에 이르기까지 교육과정을 연계 운영한다.

⑦ 과학고등학교-과학기술대학-과학기술원과 연계체제를 강화한다. ⑧ 과학고등학교 입학자수를 점진적으로 확대한다는 등이다.

• 교육목표

한 단위학교의 교육목표라고 하면 그의미는 학교가 학생들에게 교육활동이 끝날 때 최종적으로 완성시키고자 하는 것, 즉 완성하고자 하는 지표를 말한다. 그런데 현재의 전국 4개 과학고등학교의 교육목표는 저마다 각기 표현방식이 다를 뿐만 아니라 내용에 있어서 격차의 폭이 크다. 예를 들어, 대전 과학고등학교는 건전 교육, 즉 착한 인품, 알찬 실력, 굳센 체력이라고 되어있고 경기 과학고등학교의 경우는 애국인, 창조인, 협동인을 표방하고 있다. 이와같은 교육목표는 과학 영재교육과는 다소 거리가 있는 것인데 이러한 교육목표를 표방하게 된 이면에는 설립 당시의 여러가지 사회적 인식부족으로 인한 어려움이 있었기 때문으로 판단된다. 영재교육이란 용어가 과학고등학교가 설립될 당시에만 하더라도 얼마나 조심스럽고 어렵게 사용되었는가에 대해서는 경기 과학고등학교 설립보고서가 이를 잘 대변해 주고 있다.

• 학교설립의 기본방향

① 영재교육 문제는 학술적으로 일반화되지 못한 형편이며, 학생들에게 지나친 우월감을 주게 될 염려가 있고, 사회의 거부반응을 유발할 우려가 있는 점등을 고려할 때, 학교설립과 운영과정에서 '영재'라는 어휘를 삼가는 것이 좋겠다.

② 학교를 설립하는 취지를 과학 영재교육에 두지 말고 과학에 대한 소질이 우수한 학생을 통한 선도적인 기능을 수행한다는 수준에 두는 것이 좋겠다.

그러나 과학고등학교가 교육을 시작한지도 5년이 되었고 그동안 과학영재교육에 필요한 여러 가지 경험도 축적하였으며 몇 권의 연구보고물도 출간하였다. 또한 과학 고등학교 출신자의 교육결과의 분석을 토대로 해볼 때 과학고등학교 교육목표의 방향은 이제 과학과 수학분야에

탁월한 능력을 지닌 학생들에게 도전감 있는 교육 기회를 제공하고 이의 성과여부를 평가하는 것이 되어야 한다. 보다 구체적으로 말하면 탐구 활동 경험과 규칙성을 발견하는 방법, 즉 과학의

〈표-8〉 교원선발, 재교육, 유인체제 및 문제점

(1988. 1. 현재)

구 분	현 황	문 제 점	비 고
교사의 자격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고교지도 경력 5년 이상의 중등학교 자격증 소지자 ○ 영어 해득능력 우수자 ○ 대학에서 전공분야 이수자 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대학원(석사과정) 졸업이 요구되며, 각 학교교사 자격요건 격차로 인한 교육격차 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경남: 석사 학위 이상자 40세 이내인자 ○ 대전: 교사전형위에서 우수교사로 추천된자 ○ 석사학위 소지율은 50~60% 정도이며 현재 대부분 대학원 과정에 있음
선 발 방 법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경기: 경기도내 교사중 선정배정함 ○ 경남: 학교의 내신을 참고하여 도교위 재량으로 선발 ○ 대전: 전형에 의한 선발 ○ 전남: 공개경쟁전형에 의한 선발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도내교사로 한정됨으로 인하여 우수교사지원 폭이 좁음 	
교원의 구성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학교과 물리 2, 화학 2, 생물 1, 2, 지과 1, 수학 3, 컴퓨터 1 ○ 언어교과 국 2, 영 3, 독 1 ○ 기타교과 국사 1, 교련 1, 국민윤리 1, 컴퓨터 1, 미술 1, 체육 1 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학 중 생물시수가 많음 (주당 14-18) ○ 수학교과 시수 많음 (주당 11~12) ○ 국어교과 시수가 많음 (주당 14) ○ 8학급이하의 소규모 학교로 교도(상담)교사 불인정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경남과 경기는 생물교사가 2명이나 타 과학고등학교는 생물교사가 1명이므로 주당 수업시수가 많음 ○ 음악과 미술은 대개 강사 채용
교원의 유인 체 계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 근무연한은 5년으로 일반교의 경우와 동일(1회에 한하여 특수성 감안에 의한 2-3년간 연장 가능) ○ 특별 수당은 없음 ○ 과학고는 문교부 연구 지정 학교에 의한 가산점(1년에 0.5점)이 전면또는 일부 적용 됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 근무연한의 한정으로 교사의 위치가 불안정 ○ 장기근속자에 대한 승진 대책이 전무 ○ 과학교와 교사 수당의 일관성 결여 각 학교간 불화 조성 ○ 가산점 부여의 제한으로 교사간 불화조성 및 사기저하 ○ 우수교사를 유지할만한 특별한 유인체제가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보수는 일반고등학교와 동일하며 보충 수업 수당은 지급되지 않음 ○ 대전과학고등학교만 교사수당(과학교사 6명 지급); 나머지 학교는 일체 지급되지 않음 ○ 가산점제도가 교육위원회의 방침에 따라 학교마다 다름 (대전: 전교사가 1년에 0.5점 가산; 경남: 5명; 전남: 8명; 경기: 11명)
연수 및 재교육	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대개는 도 교육위원회 또는 학교의 연간 연수(재교육) 계획에 따르면 학교간에 다소의 차이가 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영재아 교육에 대한 체계적 연수기회 결여 ○ 과학교사의 실험·실습 연수기회 결여 ○ 해외영재교육기관 방문기회 결여 	

심포지움중계

• 행정 지원체제 측면

구 분	현 황	문 제 점	비 고
1. 법제도	○ 일반계 고교의 자연 계열에 준하여 운영	○ 과학 영재교육법 또는 과학고의 성격과 특징을 규정하는 과학고 설치법 등의 근거가 없으므로 과학영재교육의 특성이 전혀 이루어지지 않고 있음	○ 학교장 추천에 의한 특별 대학 입학전형이 요구됨 ○ 미국 보스턴 시에 소재하고 있는 명문고교 필립스 아카데미(Philips Academy) 졸업자는 하버드 대학에 일정비율은 무시험 진학함
2. 교육행정 지도 감독기관	○ 현재 과학고는 각 시도 교육위원회 산하에 있으므로 각교위마다 행정 및 재정지원에 차이가 있음	○ 각 교위마다 지원정책의 일관성 결여로 각종지원이 차이가 있음(예; 교장 차량유지비, 사감 주임제도 등)	○ 과학고교 지원 방침은 일관성이 있어야 하며 학교간의 격차를 극소화 하여야 함
3. 시설	○ 일반계 고교 자연계열과 큰 차이가 없음	○ 영재교육에 필요한 교육 기본 시설과 부대시설이 미비하고 각 교위의 지원정도에 따라 교육시설의 수준차이가 큼 ○ 첨단과학기술에 대한 흥미를 유발시킬 수 있는 특수 교육장비 및 시청각 자료 미비 ○ 학생들의 정서활동 및 복지향상을 위한 시설의 부족 및 학교간 격차	○ 교실, 독서실, 기숙사 세미나실, 체육장 등 ○ 휴게실, 오락실, 식당시설
4. 교사연구 지원	○ 과기대 예산 중 극히 일부가 지원되고 있음 ○ 교사연구비 항목으로 특별히 배정된 예산전무 ○ 교사의 연구를 위한 행정 지원 미비 ○ 조교 부재 ○ 교사의 연구실 및 도서 부재	○ 과기대 지원교사 연구 조성비는 근본적 대책이 되지 못함 ○ 연구비 신청의 방법이 없기 때문에 일반계 고교교사와 다를 바가 없음 ○ 각종 잡무 경감을 위한 행정 업무의 전산화 치제 시급, 보다 많은 시간을 연구에 쏟아야 함 ○ 자격있는 조교의 부재로 교사의 연구활동 실현이 어려움 ○ 연구를 하려면 연구할 수 있는 연구공간과 도서와 학술지가 있어야 하나 미비함	○ 과학재단 연구비는 중등교사는 신청자격이 없음 ○ 과학고교사 연구조성비를 과기대예산 요구서에 반영하여 확보하는 방안 ○ 최소한 동일계교과 교사들 만이라도 한 곳에 모여서 연구할 수 있는 공간이 주어져야 함
5. 학생을 위한 재정지원	○ 전교생이 숙식비 납부 ○ 대부분이 등록금 납부	○ 타 목적 특수고교와의 재정 지원 정도의 격차로 인한 불만 누적	○ 체육고: 전교생이 기숙사 숙식비 면제 농업고: 자영농과의 경우 급식비 보조 ○ 체육고: 전교생이 등록금 면제 농업고: 자영농과 학생은 수업료 면제, 타과학생은 은행융자 혜택
6. 과학영재 교육 정책 개발부서	○ 현재 과기대 부설 과학 영재교육연구소에서 과학고 육성문제를 맡고 있는 정도임	○ 과학고를 포함한 과학영재 교육정책 전반에 관한 정부 차원의 담당부서가 없으므로 과학영재교육발전이 원활히 이루어지지 않고 있음	○ 체육부의 경우 체육고 육성 지원 담당부서 상설

내용보다는 과학하는 방법을 이해하도록 하여서 개인 연구과제 수행과 독립적 사고능력을 키워 주는 것이 과학고등학교 교육목표의 주된 방향이 되어야 한다는 것이다. 이와 동시에 과학고등학교는 학생들에게 이기심과 자만심이 팽배하지 않도록 하고 국가에 대한 헌신적 사명의식을 가지는 한국인이 되도록 하는 점도 간과해서는 안 된다.

◇ 결론 및 제언

지금까지의 연구결과 추출된 중요한 시사점을 요약 정리하면 다음과 같다.

① 전국의 과학고등학교를 과학영재 교육기관으로 발전시켜야 한다.

과학고등학교를 과학영재 교육기관으로 전환

하기 위해서는 현행 과학고등학교 출신자들에 대한 대학입시 전형제도의 개혁적 전환이 요구된다. 과학고등학교 대 일반고등학교출신자의 진학실태에서 분석한 바와 같이 과학고등학교의 성취수준과 과학기술대학 입시성적 및 과학기술대학에서의 학업성취 수준 사이에는 높은 상관성이 있고 과학고등학교 출신은 과학기술대학 합격율이 매우 높으며, 입학 후에도 일반고교 출신에 비해 보다 우수한 성적을 나타내고 있는 것으로 나타났다. 특히 과학고등학교 1년 수료자와 2년 수료자들은 3학년 졸업자들에 비하여 우수한 성적을 보이고 있다.

따라서 과학고등학교 2학년 학생 중 속진학습에 의하여 과학고등학교 3개년의 전과정을 성공적으로 학습한 학생은 학교장의 추천에 의하여 과학기술대학에 특별전형(필답고사를 면제하는

<표-9> 일반고교 대 과학고교 교육과정 이수단위 비교표

(1988. 1. 현재)

교 과	과 목	일반고교 자연계열	과 학 고 등 학 교 (+ = 증가, - = 감소)				비 고 (경기과학고교 조기이수자)
			대 전	전 남	경 남	경 기	
국민윤리	국 민 윤 리	6	6	6	6	6	4
국 어	국 어 I.Ⅲ	24	24	24	24	21(-3)	13
국 사	국 사	6	4(-2)	4(-2)	4(-2)	5(-1)	2
사 회	사 회 I	6	6	6	2	4(-2)	2
	지 리 I	4	0(-4)	4	0(-4)	2(-2)	2
체 육	세 계 사	2	6(+4)	4(+2)	4(+2)	2	2
	체 육	14	10(-4)	10(-4)	10(-4)	10(-4)	6
교 련	교 련	12	12	12	12	12	8
	음 악		4	4	4	(4+2)	3
미 술	미 술		2	2	2	4	1
	한 문	4	4	4	4	6(+2)	4
외 국 어	영 어 I.Ⅱ	24	24	24	24	24	16
	독 일 어	10	10	10	10	7(-3)	4
수 학	수 학 I.Ⅱ	30	32(+2)	32(+2)	32(+2)	32(+2)	21
	물 리 I.Ⅱ	10	16(+6)	16(+6)	16(+6)	16(+6)	11
	화 학 I.Ⅱ	10	14(+4)	16(+6)	16(+6)	14(+4)	9
	생 물 I.Ⅱ	10	12(+2)	14(+4)	14(+4)	13(+3)	8
	지구과학 I.Ⅱ	10	10	12(+2)	12(+2)	11(+1)	8
실 업	산업 기술	8	8	6(-2)	6(-2)	4(-4)	1
	공 업	8	6(-2)	6(-2)	6(-2)	5(-3)	3
자유선택	과 학 사	0	0	2(+2)	2(+2)	2(+2)	2
	전 자 계 산	0	4(+4)	4(+4)	4(+4)	4(+4)	4
특 별 활 동		12	12	12	12	13(+1)	17
계		216	226(+10)	234(+18)	230(+5)	221(+5)	151(-65)

(전남은 88년부터 과학사를 2개의 예정)

무시험 전형(의미함)으로 입학할 수 있도록 하여야 한다. 특별전형을 실시할 경우 과학기술대학 측은 과학고등학교 학생의 추천기준과 추천 비율, 학부 선택 조정 배치문제 등등의 특별 전형 관련 세부 사항에 대한 면밀한 검토와 관련 기관 및 교육전문가로 부터 충분한 의견수렴을 하여야 한다.

특별전형에 의한 입학자의 판정은 가능한 빠를수록 좋다고 본다. 왜냐하면 과학고등학교 학생들에게 특별전형 입학제도를 실시하려는 주된 이유는 학생들이 대학입시 걱정을 하지 않고 실험 실습에 의한 탐구활동의 경험과 과정중심의 과학교육을 보다 충실히 실천하게 해주기 위함이다. 그러므로 특별전형에 의한 진학이 허용되더라도 합격 판정을 빨리 해주지 않으면 과학고등학교는 실험 실습에 의한 과정 중심의 학습에 충실할 수 없기 때문이다.

특별전형이 허용되었을 때 또 하나의 장점은 현재 과도한 필수과정 이수부담 때문에 굴절되고 있는 학생들의 다양한 재능과 소질도 최대한 발달. 신장시킬 수 있을 것이다.

그러나 특별전형을 실시하는 경우 예상되는 몇 가지 문제점도 전적으로 배제할 수는 없다. 첫째, 과학고교 간에도 입학생의 질이 조금씩은 서로 다르고, 과학고에서의 학습풍토나 성취수준도 똑 같을 수는 없기 때문에 객관성 있고 타당한 추천기준 및 추천비율을 설정한다는 것이 쉬운 일이 아닐 것이다. 둘째, 추천기준이 너무 높게 설정되어 대다수의 학생이 추천대상에서 제외될 가능성이 클 경우 학생들 사이에 반과학 기술대학적 분위기가 조성되어 과학기술대학으로의 진학을 집단적으로 포기하는 사태가 벌어질 가능성도 완전히 배제할 수는 없다. 셋째, 특별전형을 실시하는 경우 입학시험이라는 일종의 학습동기 촉발장치가 제거될 경우 학생이나 교사, 그리고 학교 학습풍토 전체가 안이한 타성에 빠져 학생의 학업성취 수준이 저하될 우려도 배제하기 어렵다.

② 과학고등학교 설치 및 운영에 관한 법적 근거를 마련하여야 한다.

현재 특수아를 위한 특수교육법은 있으나 과학고등학교 육성법(가칭)이나 우수한 학생의 보호 육성을 위한 영재교육법(가칭)은 전무한 실정이다. 과학고등학교를 과학 영재 교육기관으로서 기반을 확고히 하려면 과학고등학교의 성격과 특성을 살릴 수 있는 법적조치가 단행되어야 한다. 과학고등학교의 성격과 특징을 규정된 법적 근거가 마련되지 않는 한 과학고등학교가 과학 영재 교육기관으로서의 역할을 충분히 발휘하기는 매우 어려울 것이다.

③ 과학고등학교 육성지원에 대한 교육위원회의 방침이 법령화되어야 한다.

현재 전국의 5개 과학고등학교는 각 시도 교육위원회 산하에 운영되고 있다. 문제는 각 교육위원회의 학교에 대한 행·재정적 지원의 정도가 교육감의 기본철학과 방침 그리고 교장의 행정가적 역량에 따라 다른 데에 있다. 각 학교간의 행·재정지원 정도의 격차는 교사간의 불만족과 사기저하를 야기시키고 있고 지원이 상대적으로 약한 학교의 학부모로부터 빈축의 대상이 되기도 한다. 학교간의 격차를 줄이기 위하여 과학고등학교를 국립화 하는 방안도 검토해 볼 수 있으나 국립화 되고 안되고가 중요한 것은 아니다. 왜냐하면 설립 국립화 되었다고 해서 과학고등학교가 더 활성화된다는 보장은 없기 때문이다. 따라서 각 교육감의 방침에 따라 과학고등학교 지원 정도에 격차가 있어서는 안되며 기본적인 사항들에 대해서는 균등하고 일관성있게 지원을 받아야 한다. 대표적인 예를 들면 과학교과 교사수당과 문교부 연구 지정학교의 가산점제 등은 학교간에 반드시 형평의 원칙을 유지해야 한다. 특히 연간 0.5점의 가산점 제도는 교사의 상위 직급 승진에 절대적 영향을 끼치는 것으로써 교사의 사기양양과 높은 상관관계를 갖고 있다. 그리고 교장의 차량 유지비도 현재 직할시 및 도청 소재지 소재의 과학고교에만 지급되고 있는데 이 또한 일관성이 있어야 하며 사감제도도 학교간의 격차가 없어야 한다.

④ 속진교육이 이루어질 수 있도록 초등교육 수준에서 대학원에 이르기까지 통합적 측면에서

의 교육과정의 연계강화 방안이 마련되어야 한다.

과학영재의 가장 두드러진 특성 중의 하나는 일반 이동에 비하여 학습속도가 빠른 것이다. 그리고 당위성에서 언급한 바와 같이 과학분야에 관한 가장 창조적 업적이 다른 학문분야 보다 빠른 20-30대를 전후해서 이루어 진다. 따라서 과학 영재교육에 있어서 속진교육을 위한 제도적 장치의 마련은 가장 필수적 요소중의 하나이다. 중학교 수준에서 과학에 우수한 학생은 조기에 과학고등학교에, 과학고등학교에서 우수한 학생은 조기에 과학기술대학에, 그리고 대학에서는 과학기술원에 진학할 수 있어야 한다. 그 외에도 고등학교 때 대학의 학점을, 대학 재학 중에 대학원 학점을 이수할 수 있어야 하며 이수학점은 소속 학교의 졸업이수 학점으로 당연히 인정되어야 한다. 물론 거시적인 안목에서 보면 단계적으로 일반고등학교와 일반대학에서도 속진교육 제도는 마땅히 받아들여져야 함은 재론의 여지가 없다. 이는 미국의 '영재교육법'에서도 지적하고 있듯이 영재아동의 특출한 능력이 초등학교 단계 때부터 발달되지 않는다면 국가발전에 도움이 될 수 있는 특출한 능력을 발휘할 기회를 잃게 되기 때문이다.

더우기 조기 졸업자에게는 상급학교 입학하는 해에 졸업장이 수여되어야 타당하다. 졸업이란 바꾸어 말하면 또 다른 교육의 시작을 의미한다. 능력이 없어도 했수만 채우면 졸업이 되고 능력이 뛰어난 조기에 상급학교에 진학한자에 졸업장이 주어지지 않는다는 것은 논리에 맞지 않는다. 세계의 주요 선진국에서도 속진교육을 실시할 경우에 졸업장 문제는 논의의 대상이 되지 않는다.

⑤ 과학고등학교 육성위원회(가칭)가 조직되고 과학고등학교 육성을 위한 과학기술 대학내 영재교육 담당부서의 기능과 역할이 강화되어야 한다.

과학고등학교 발전을 위한 정책의 개발 및 연구의 책임을 맡을 부서가 정부차원에서 만들어지는 것이 바람직하고 운영위원은 학계 및 각계

인사들로 구성되어야 한다. 현재로서는 과학기술 대학에서 과학고등학교 발전과 관련한 몇가지 역할을 하고 있는데 실질적 행정업무는 과학기술대학내 과학영재교육 담당부서에서 맡고 있다. 이제 과학 영재교육 담당부서는 지금까지의 기능과 역할을 보다 강화하여 과학고등학교 육성을 위한 업무수행은 물론 과학기술대학의 영재교육 전반에 관한 교육정책적인 연구(예, 입학제도 개선, 교육의 질 개선방안, 진로지도, 상담지도, 과학고 육성등) 수행이 구심점 역할을 감당하여야 할 것이다. 그러기 위해서는 무엇보다 정부 예산 당국의 인식과 지원이 수반되어야 할 것이다. 아울러 지방분권화 시대에 대비하여 지방 자치단체에도 과학기술 육성을 담당하는 담당부서(국 또는 과)를 설치하여야 한다.

⑥ 과학고등학교의 교육과정이 일반고등학교의 것과는 다르게 운영될 수 있도록 배려되어야 한다.

과학고등학교 교육목표의 기본방향은 탐구활동 경험을 강조하는 과정 중심의 것이 되어야 하고, 과학과 수학에 탁월한 재능을 지닌 학생들에게 도전감 있는 교육기회를 제공하는 것이 되어야 한다. 이러한 교육목표가 달성되려면 학생들이 개인연구 과제를 수행하는 경험이 강조되고 개별학습이 이루어지는 여건조성이 이루어져야 한다.

⑦ 교사의 자질향상을 위한 체계적 연수의 실시와 우수교사 유인체제가 마련되어야 한다.

교육의 수월성은 우수한 학생과 훌륭한 교사 그리고 좋은 지원이 공동으로 만들어 내는 하나의 작품이라 표현할 수 있다. 그러므로 교사의 연수는 실험 실습 연수와 과학 영재교육의 기초 과정 연수의 두 가지 측면에서 체계적으로 실행되어야 한다. 과학고등학교 교사연수를 성공적으로 이끌어 가기 위해서는 과학고등학교-과학기술대학-과학기술원의 연계체제를 강화하여 연차별 중·장기 연수계획을 수립하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 아울러 자질이 우수한 과학담당 교과목 교사에게 과학기술원에서의 석사학위 취득의 혜택을 부여하는 방안도 고려해 볼

직하다.

교사의 자질향상과 관련하여 또하나 중요한 것은 해외견학 특히 외국의 영재 교육기관의 견학회가 주어져야 한다. 세계가 급속도로 변화하고 있기 때문에 교사가 세계적 안목을 갖고 국제화 시대에 걸맞는 인재를 키워내기 위해서는 세계의 이모저모의 발전상을 보고 국제사회 속에서 우리가 지향해야 할 좌표와 민족의 긍지가 무엇인지를 느껴야 한다. 교사는 교육의 기둥이기 때문에 교사자신의 외국의 역사, 문화 그리고 산업현장을 직접 눈으로 볼 수 있는 기회를 많이 가져야 우리 교육의 질을 한 차원 높일 수 있는 것이다.

그 다음으로 교사에게 연구할 수 있는 여건 조성을 이룩해 주어야 한다. 즉, 교사의 연구공간과 연구비 그리고 연구할 수 있는 시간이 마련되어야 한다. 물론 전 교사가 개인 연구실과 개인 연구비를 모두 확보할 수는 없다. 그러나 적어도 동일계 교과 교사끼리만이라도 한곳에 모여 조용히 연구 할 수 있는 분위기 정도와 일정액의 연구 조성비가 확보되어야 한다. 아울러 교사가 연구에 보다 많은 시간을 집중할 수 있도록 강의시간과 잡무시간을 가능한 경감시켜 주는 방안이 강구되어야 한다. 따라서 과학고등학교 교사(가능하다면 일정수의 일반고등학교 과학교사까지도)의 자질 향상을 위한 방안이 연구되어야 하리라 본다.

⑧ 우수학생 유치를 위한 유인체제가 마련되어야 한다.

우수학생 유치문제의 관건은 과학고등학교 그리고 과학기술대학의 위상이 향후 몇 년 사이에 어떻게 주도되어 어떤 모습으로 나타날 것이냐에 달려 있다. 그러나 몇가지 현실적인 문제를 제기해 보면 다음과 같다.

첫째, 우수학생을 유치하기 위해서는 학생기숙사 시설이 적절한 조건을 갖추어야 하고, 타 특수목적의 고등학교에 비추어 충분한 재정적 혜택이 지원되어야 한다.

둘째, 입학지원자격을 중학교 졸업자로 국한시킴으로써 우수한 영재아의 조기발굴을 어렵게

하고 있으므로 이의 해결방안이 마련되어야 한다. 아울러 과학고등학교 입시에서 체육배점은 현재보다 더 낮추어져야 한다.

셋째, 지원지역의 제한에 관한 규정은 재고되어야 한다.

세째, 현재의 과학고등학교 입학자 수가 점진적으로 보다 확대되어야 한다.

다섯째, 중학교 수준에서의 과학중학교의 운영 방안도 신중히 검토해 볼만 하다.

⑨ 산·학·연 협동체제를 강화하여야 한다.

조직의 활성화는 재정규모와 직결됨은 경영의 기본적 원리로 받아들여 지고 있다. 그러나 문교부 산하에는 학교수가 매우 많으므로 문교부 예산만 가지고는 일반 고등학교는 물론 과학고등학교를 활성화하기가 매우 어려운 것이 현실이다. 바꾸어 말하면 산업체 또는 지역사회의 각종 기관 및 지역발전 협의회등을 통하여 교육시설과 각종 장학지원체제를 강화하고 상호협동하는 방안이 모색되어야 한다는 것이다. 미국과 영국 등의 주요 선진국은 이미 산학협동에 관한 심층적인 연구를 통하여 교육기관의 활성화에 큰 성과를 올리고 있다. 예를 들어 미국의 과학재단(NSF)은 초·중등 교사를 위한 하계 연수, 교사 연구비 지원, 교육과정 개선 지원 등 다양하게 지원하고 있고 각 산업체(벨, 홀렛-팩카드, 제너럴 일렉트릭, RCA 등등) 에서도 다양한 지원을 하고 있다. 따라서 산학협동을 통하여 과학고등학교를 활성화하는 구체적 방안에 대해서도 체계적인 연구가 이루어져야 한다.

⑩ 과학 영재교육의 당위성에 대한 국가적 국민적 인식 제고와 범 청소년 과학운동의 전개가 필요하다.

과학 영재교육을 받은 사람들이 과학기술의 발전을 위한 창의적인 연구 업무에만 종사할 수 있는 물질적 보상과 사회적 분위기가 이루어지고 영재교육의 발전을 위한 노력에 정부와 기업 그리고 전국민이 적극적으로 동참해야 할 것이다. 이를 위해서는 주요 언론기관인 TV와 신문의 적극적 홍보가 절대적으로 필요한데 각급 교육기관은 물론 정부차원에서도 과학영재교육의

인식제고를 위한 홍보전략(예, 신문에 연속 연재 등)이 구상되어야 한다. 특히 청소년 전체를 대상으로 범 국가적인 과학운동의 실천방안에 대한 연구가 후속되어야 하리라 본다. 현재 미국, 캐나다, 일본 등 주요 선진국가에서 6-16세에 이르는 전국의 학생은 물론 교사, 학부모의 이르기까지 범 과학운동(Young Astronut Program)을 전개하고 있는데 우리나라에서도 이들의 움직임을 연구 분석하여 자라나는 후 세대들을 위한 장기적 종합계획을 수립하여야 한다.

⑪ 그리고 마지막으로 과학고 발전은 물론이요 한국과학기술 발달의 총체적 측면에서 과학기술처를 과학기술부로 격상시키는 작업도 심각히 논의 되어야 한다.

왜냐하면 처(處)란 참모(staff)적 성격이 강하고 부(部)란 집행적(line)기능을 가지므로 현 한국적 상황에서 과학기술 부문은 스스로 중요한 의사결정을 해 나갈 수 있어야 하며 또한 파기처는 현재 실제로 그러한 역할을 수행할 수 있는 능력이 있다고 판단된다.

DNA指紋의 고속분석

각각의 개체에 있어서 독특하게 나타나는 채액이나 조직의 유전적인 특징을 확인해 내기 위한 새로운 기술인 DNA(디옥시리보核酸) 지문의 분석이 컴퓨터화 된 주사방식에 의해 매우 신속하게 이뤄질 수 있게 되었다.

영국 Evesham에 소재한 Foster and Freeman사는 그동안 법의학학을 위한 각종 계측기의 설계 및 개발분야에 축적해 온 전문기술을 바탕으로 DNA 지문과 관련된 모든 연구분야에서 효율적으로 활용될 수 있는 컴퓨터분석 및 데이터 베이스 시스템을 개발해 냈다.

BIOTRAC으로 알려진 새로운 컴퓨터식 주사비중계는 고속으로 자동 방사선사진을 주사하고 영상을 처리함으로써 정확하게 대의 위치를 결정하게 해준다. 장치는 또 DNA지

문기록의 작성, 저장, 비교분석을 위해 다양한 데이터베이스를 선택적으로 활용할 수 있도록 해주며, 표준형 소프트웨어 패키지는 부계(父系) 검사 및 법의학적 확인을 위한 모든 필요성을 만족시킴으로써 상관분석을 위한 유전적 연구에도 효과적으로 응용될 수 있다.

장치 활용시 방사선 필름은 비디오카메라의 밑에 위치하며 화상 디스플레이로부터 트랙이 선택되고 컴퓨터에 명령이 전달, 기록을 작성하게 한다. 화상 처리 과정에서는 평균산출, 단면주사, 완만하거나 고속의 투과가 이뤄져 자동적으로 지문패턴을 확인하고 이를 디스플레이 함으로써 검증을 가능하게 해준다.

법의학적인 검증을 위해서는 정액, 혈액 등과 같은 범죄의 현장에서 채취된 물질이 샘플

과 신속히 비교될 수 있어 용의자를 즉시 판별하는 것이 가능하다.

친자 확인을 위한 검증도 이 장치의 중요한 활용분야이다. 유전정보는 대략적으로 부계 및 모계로부터 50 : 50의 비율로 이어받게 되므로, 소아의 DNA지문배열은 친부모의 그것과 동일한 비율로 형성되어 있다. 유전연구에 있어서 BIOTRAC의 종합적인 데이터베이스 및 내장된 대용량의 광디스크 드라이브는 대규모의 스크리닝 및 분석을 용이하게 해주는 특징적인 기능을 지니고 있기도 하다.

그밖에도 BIOTRAC은 DNA 일부조직의 정확한 크기 측정도 할 수 있는 기능을 가지며, 측정된 각종 정보는 디스플레이, 프린트 출력, 파일저장, 모뎀을 통한 전송, 다른 컴퓨터에의 전달 등 다양한 방법을 통해 필요에 따라 활용될 수 있다.