

# 국제화 시대의 과학교육과 연구전략

박 원 회  
이 학 박 사  
한국과학기술연구원 원장

## I. 문제점의 인식

지난 4반세기의 꾸준한 노력을 통하여 우리나라 경제는 괄목할 만한 성장을 하여 수출, 수입은 세계의 13위, 14위를 기록하고 있으며 교역량도 전 세계의 2%를 차지하게 되었으며 소련, 중공, 동구권 등의 사회주의 국가들과의 관계개선 및 UN가입 등으로 우리나라의 국제적 위치가 높아지고 있다. 우리나라를 둘러싸고 있는 국제환경의 변화를 살펴보면 기술 및 교역의 경쟁과 마찰의 심화, 구주공동시장이나 북미 자유무역협정 등의 지역국가간의 배타적 협력에 의한 기술 및 경제의 불력화, 지구환경 오염물질 규제 움직임에 따른 우리 상품의 대외진출 장애, 미국과 소련의 국방 R&D의 산업기술 연계노력에 따른 기술격차의 심화, 선진기술에의 접근을 막고 후발국의 추격에 제동을 거는 기술보호주의의 팽배외에 우루과이라운드 등에 의한 국내시장의 개방 등은 수출이 경제발전의 관건인 우리나라로 하여금 새로운 국제질서에서의 적응을 강요하고 있어 우리나라 과학기술체제의 개방도 불가피하게 되었다.

한편 세계 주요국가들은 우루과이라운드 협상과 미국의 수퍼 301조의 발동 등으로 새로운 국제질서에서의 적극적 참여를 우리나라에 요구하고 있어, 수출이 경제발전의 관건인 우리로서는 국내시장 개방 등 우리 경제 개방의 불가피성에 대응하여 과학기술의 연구개발도 세계로 진출하여 국내 연구개발력의 한계를 탈피하여야 할 것이다.

그간 우리나라는 '50년대의 농업국가에서 최근의 공업기술력을 확보하기까지에는, 물

론 '60년대 후반기의 KIST를 위시한 전문연구기관의 설립과 민간 연구기관의 설립으로 많은 기술을 독자적으로 개발하였지만, 필요 기술은 주로 선진국으로부터의 기술도입이나 모방연구를 통하여 습득하여 왔다. 그러나 최근 강화되고 있는 경제 및 기술의 권역화에 따라 지역국가간의 배타적 협력을 강화하고 있는 기술보유국가들은 기술과 시장을 과점하고 있으며, 기술보호 주의를 더욱 강화하고 있어 앞으로의 기술도입은 여의치 못할 것으로 보인다. 더우기 무역마찰에 따른 기술의 무기화경향은 기술도입비용을 증가시키고 있어 높은 기술도입비에 의한 Capital Cost는 우리산업의 국제경쟁력 저하의 한 요인이 되고 있다. 한편 싱가포르나 대만은 이미 앞서 가고 있으며 말레이시아나 태국등의 후발국에게 우리나라의 국제시장을 서서히 잠식당하고 있어 이에 대한 대책도 시급한 것이다.

이제 우리나라가 교역량을 확장하며 세계 무대에 진출하기 위하여는 지적소유권 보호에 적극적으로 참여하는 등 국제사회의 일원으로서의 책임과 의무를 충실히 하여야 한다는 점에서 볼때 필요기술의 자체개발은 불가피한 것이지만 자체적 기술개발도 우리나라 과학기술 여건을 보면 결코 순탄치 않다. 연구비, 연구인력, 장비 등 연구자원이 선진국에 상당히 뒤떨어져 있으며 기본연구력도 마찬가지이므로 선진국과의 연구협력을 통하여 해결하는 방법 이외에는 없는 것으로 보인다.

그러나 국제 협력연구는 참여당사국 공통의 필요기술을 공동개발하는 것으로 참여 당사국간의 기술격차가 적을 때, 또는 연구개

발자원의 보완성이 클때 이루어지는 것이므로 우리의 현 기술여건으로 볼 때 상대 선진국에 대한 반대급부가 무엇인가 하는 점이 중요하다. 기술보유국이 시장을 독점하려는 경향이 짙은 최근의 국제상황 속에서는 공해, 기후변화 등 인류가 공동으로 대처해야 하는 분야 혹은 신과학원리 발견을 위한 기초분야같은 기술의 상업적 전유도가 낮은 분야에서나 동등한 입장에서 공동연구가 가능한 것이다. 그러나 우리가 시급히 확보하고자 하는 기술분야에서는 이와같은 형태의 기술개발이 가능하리라고 생각되지 않는다. 한편 후발국가의 추격에 대한 가격면에서의 제품 수출경쟁보다는 계속적인 후진기술의 소화·개량을 통한 기술수출의 방향으로 정책이 전개되는 것이 바람직한 것으로 보인다.

이렇게 볼 때 국제화 시대의 연구전략은 후발국에게는 제품보다는 기술의 수출은 선진국 대응책으로 전략적 분야 개척을 위하여 소련과학기술력의 개방과 미국의 국방예산 감축 및 연구기관 폐쇄 등 새롭게 전개되고 있는 국제환경 변화를 능동적으로 활용하여 우리나라 연구개발력의 한계를 극복하는 과학기술 개발활동의 과감한 “국제화” 전략의 추진이 필요한 것이다.

이러한 관점에서 여기에서는 국제화 시대의 연구전략을 살펴보고 이러한 전략을 뒷받침하는 과학교육 문제를 검토하고자 한다.

## II. 국제화 시대의 연구전략

앞에서 국제화에 대비한 기본전략으로 이후 개도국에는 기술수출, 선진국과는 동등한 입장에서의 과학기술협력을 위한 연구전략에 대하여 언급하였다. 여기에서는 구체적 전략으로, 우리가 필요로 하는 첨단기술을 습득하기 위한 우회전략으로 세계최고의 첨단기술 수준을 바탕으로 한 일본의 첨단기술제품 시장 독점과 기술패권주의를 우려하고 있는 미국, EC등과의 기술협력 강화와 기술 습득 방법으로는 국제공동연구를 적극적으로 추진하는 두가지 전략외에 기술개발활동의 국제

화 촉진의 근본인 첨단기술정보 수집 및 유통체계의 구축에 관하여 설명하겠다.

### 가. 국제공동연구의 적극적 추진

#### 1) 애로점 및 기회

앞에서의 “문제점 인식”에서도 언급하였듯이 국제공동연구는 협력당사국 쌍방간에 보완성이 없으면 단순한 기술이전 즉, 선진국에서 이미 실용화 단계 혹은 성숙기를 넘어선 단계의 기술의 습득에 그칠 경우가 많다. 우리와 후진국과의 기술협력(“남남협력”)의 경우에 우리가 반대급부로 기대하는 것은 주로 경제적 이득이었다. 이 경우를 반대로 생각하면 우리나라와 선진국간의 기술협력 또한 “남남협력”의 경우와 다를 것이 없는 것이다. 다시말하면 우리의 기술수준으로는 선진국이 환경 등의 인류 공통 관심사항이 아닌 최첨단 제품기술의 공동연구에는 응하지 않을 것으로 보여진다.

선진국간의 기술협력도 EC의 Framework Program이나 EUREKA 등처럼 다국간 공동연구가 이루어지기도 하지만 대개는 이국간의 협력이다. 미국과 일본간 과학기술 협력은 핵융합 등의 에너지분야, 비에너지 분야에서는 지곡 변동 또는 Remote Sensor 등에 관한 공동연구, 환경보존 관련분야에서 이루어지고 있으며 일본과 프랑스는 기초연구와 산업문제에 관한 위원회를 설치하였으나 이렇다할 교류가 별로 없으며 Workshop이나 심포지움의 개최에 의한 연구자간의 정보교환 정도가 이루어지고 있다. 정보와 의견 교환정도에 그치고 있는 협력은 영국과 일본의 기술협력에서도 마찬가지이나 영국은 연구자 교류를 위하여 정부차원의 Visiting Engineering System(Fellowship)을 설치하여 일본의 생산기술 특히 표준화 기술(Standardization)을 배우기 위하여 노력하고 있다. 프랑스와 서독이나 서독과 영국등은 주로 과학자 교류 또는 공해문제와 보건 및 의료부문의 공동연구를 수행하고 있다. 이처럼 선진국간의 기술협력도 산업기술이 아닌 인류 공통 관심사항에 관한 공동연구 또는 연구자 교류 및 정

보 교환 정도에 그치고 있는것을 볼때 우리나라와 선진국간의 첨단제품기술에 관한 국제협력은 거의 불가능한 것으로 보인다.

그러나 이런 불리한 조건에 반하여, 과학기술처의 조사에 따르면, 미국은 향후 4년간 25%의 국방예산 삭감을 추진하면서 올해 육군소속 2개, 해군소속 4개등 6개 연구기관의 폐쇄를 발표하였고 앞으로 약 25개에 이르는 국방관련 연구기관을 폐쇄할 예정으로 있어 약 12,000~15,000명의 연구인력이 해고될 것으로 보여진다. 소련은 '90년에 8.2%, '91년에는 6.6%의 국방예산을 삭감하고 국립연구기관에 대한 연방정부 지원예산의 30~50%가 축소될 것으로 전망되고 있다. 따라서 이들 국가의 연구기관 및 연구원들은 연구의 외부수탁, 해외진출, 연구결과의 판매노력 등에 많은 관심을 보이고 있어 우리나라가 선진기술에 접근하고 세계수준의 연구기관 및 연구원을 활용할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다.

2) 연구활동의 국제화에 대한 정부의 전략  
이러한 기회를 활용하여 정부는 G7 프로젝트연구비의 5~20%를 연구기획단계에서부터 국제공동 사업으로 추진(중점추진과제 #1)하고, 우리나라 연구개발사업의 질적수준 제고와 선진국의 국내연구개발사업의 개방요구 등에 부응하여 출연(연) 연구개발 사업의 10% 정도를 우선적으로 개방하는 국가 주도 연구개발사업의 국제적 개방(중점 추진 과제 #2)을 추진하는 한편 우리나라 연구개발력 향상을 위하여 첨단 연구장비의 보장을 추진하려 하고 있다.

국제 공동연구 수행에는 두가지 유형이 있다. 하나는 외국연구원을 초청하거나 우리나라 연구원을 상대국에 파견하여 공동으로 연구하는 것으로 기술협력의 차원이며, 다른 하나는 역할을 분담하여 연구하는 것으로 궁극적으로는 연구자간의 협동에 의하여 추진되는 것이다. 지난 '82년에 시작된 특정연구개발사업은 계속 연구기관간의 역할분담에 의한 공동연구를 추진하려고 노력하여 최근에는 협력연구기관의 유무가 과제선정의 한

평가요인이 되고 있다. 반면에 연구자 개인간의 교류에 의한 과제는 협동연구가 제대로 추진되고 있다.

이렇게 볼 때 G7 프로젝트의 국제공동연구 추진이나 국가주도연구개발사업의 국제적 개방을 위한 과제를 도출할 때 정부가 주도하는 기술수요조사단의 현지 방문, 정부간의 협정 그리고 연구자 개인간의 교류에 의한 방법 등 현재의 국제공동연구 대상기술 조사 방법을 사용하되 연구자 개인간의 교류에 의하여 도출된 과제를 정부가 심사하여 지원하는 방법에 중점을 두는 것이 좋을 듯하다.

이는 연구개발인력의 국제교류 확대 전략 중 국내 연구개발 인력의 해외파견 연구제도 실시(중점추진 과제 #4)의 개념과 유사한 것이다.

〈과학기술개발활동의 과감한 국제화 전략추진과제〉

전 략	중점추진과제
1. 연구개발사업의 국제공동연구 확대	1. G7 프로젝트의 국제공동연구추진
2. 연구개발인력의 국제교류확대	2. 국가주도 연구개발사업의 국제적 개방
3. 현지연구개발의 본격화	3. 선진과학기술두뇌의 유치 및 활용
4. 국제화 추진을 위한 기반개선	4. 국내 연구인력 해외파견 연구제도 실시
	5. 기업, 정부출연(연)의 현지진출 확대
	6. 선진국 연구기관에 연구개발 직접 투자 실시
	7. 선진국 공동연구 개발사업에의 참여확대
	8. 과학기술정보의 국제적 유통체제 구축
	9. 국제적 시야에 입각한 인력양성 체제 시행
	10. 국제 과학기술협력 전담기구 운영

국제공동연구를 통하여 성공적인 연구결과를 얻을 수 있는 또 다른 방법으로는 중점추진과제 #7의 선진국 공동연구개발 사업에의 적극적 참여이다. 이러한 사업으로는 미국 SDI의 정밀광학, 레이저, 5세대 컴퓨터 개발 계획, 일본의 마이크로머신 프로젝트, 소련의 군수사업기술 민수화 프로젝트(Conversion) 등을 생각할 수 있는데 이 프로젝트에 참여함으로써 첨단기술의 개발과정을 선진국과 시차없이 추적활용하고 선진국의 역할분담 요구에도 부응하는 것이다.

### 3) 추진방안

앞에서 국제공동연구의 애로점 및 기회와 정부전략 및 문제점에 관하여 살펴보았다. 여기서는 이들을 종합하여 국제공동연구의 확대 및 내실화를 위한 구체적 방안을 제시 하겠다.

첫째로, 국제공동연구 과제의 발굴 및 추진을 위하여 사전조사사업을 강화하여야 할 것이다. 즉 해외에서 확보해야만 하는 핵심 기술수요를 정확하게 파악하고 국내의 최적 연구기관을 선정·추진하는 연구기획사업을 말하는 것이다,

국제공동연구의 추진에서 Top-down 방법은 문제가 있다. 앞에서도 언급하였듯이 선진국과 후진국간의 공동연구 대상과제는 공해, 기상등 인류가 공동으로 대처해야 하는 분야 혹은 신과학연구 발전을 위한 기초 분야같은 기술의 상업적 전유도가 낮은 기술 분야에 국한된다. 그러나 G7 프로젝트의 국제공동연구 대상기술로 발표된 5개 프로젝트 중 초고집적 반도체, 인공지능 컴퓨터, 신의약 및 신농약은 기술의 상업적 전유성이 높은 제품 기술 분야이며 나머지 두개의 첨단소재와 감성공학 기술은 기반기술이다. 특히 반도체기술은 선진국간에도 첨예하게 대립되어 있는 분야이며 첨단소재는 고급 첨단제품의 핵심이므로 우리가 G7 프로젝트 수행에 필요한 기술을 도출하고 최적 선진국 연구기관을 파악하였더라도 상대기관에서 우리의 요구대로 공동연구에 응하리라는 보장은 없다.

따라서 우회전략으로 해당국의 연구기관이 공동연구를 원하는 분야, 예로 선진국 공동연구개발사업 또는 대형 해외발주사업이나 미국의 SDI 등에 투자를 하는 반대급부로 우리의 필요기술에 대한 공동연구를 요구하는 방법도 고려해 볼만 하다.

둘째로는 산·학·연을 연계한 조직적인 국제공동연구 추진이다. 좀 서글픈 이야기이지만 우리나라 기업은 극소수를 제외하고는 필요한 기술을 명확하게 파악하지 못하고 있으며 파악하고 있어도 국내 경쟁상대기업이나 해외기업에 노출되는 것을 꺼려하고 있는 것으로 보인다. 더우기 주변기술이 제대로 확보되어 있지 못한 관계로 출연(연)에서 개발한 기술의 활용이 지연되는 경우도 있다. 다시말하면 우리나라는 첨단기술활용의 기반, 특히 산업계의 수용태세가 탄탄하지 못하다.

따라서 우리의 계획대로 잘 추진될 것으로 보여지는 선진국 대학의 우수연구집단(ERC, SRC) 등의 기초과학 공동연구와 기업의 현지진출에 의한 선진국 기술력 활용, 대형국제공동연구사업 참여(미국 SSC, 일본의 IMS, EC의 공동연구사업등)와 고도기술을 수반하는 대형 해외발주사업(고속전철, 전투기, 통신위성등)의 추진으로 획득될 것으로 기대되는 첨단기술을 우리의 제품에 연계시키는 연구개발 계획이 수립되어야 한다.

마지막으로는 선진국과의 공동연구 추진의 근본적인 애로점인 우리가 상대국에 줄 기술이 없음을 해결하기 위한 우리나라 연구관리 방법의 개선이다. 우리나라 연구개발 방식은 한 과제에 대하여 하나의 접근방법을 채택하고 연구를 수행토록 하고 있다. 이 방법은 잘 정의된 기술에 대하여는 연구자원의 효율적 활용이라는 측면에서는 좋으나 우리만이 보유하는 기술은 새로운 기술이므로 개념적 정의조차 불분명할 경우가 많다. 이러한 기술의 개발에는 여러가지 접근방법을 동시에 사용하는 복수병행 개발방식의 채택이 효율적일 것으로 본다. 이 방법이 지금까지 활용되지 못한 가장 큰 이유는 연구개발 투자가 작

기 때문인 것으로 알고 있다.

또다른 개선안은 출연(연) 연구원의 전문성을 심화하고 이 심화된 연구능력을 결집하여 새로운 복합기술을 창출할 수 있는 연구사업을 강화하는 것이다. 지금까지의 이 사업의 현황을 KIST를 예를 설명하면 다음과 같다. 연구원의 전문성을 심화시키는 사업은 정부의 출연금에 의한 기본 연구사업으로 추진되고 있다. 그러나 '90년 기본연구 사업비는 KIST 총연구비의 약 3%인 6억8천만원으로 연구원당 평균 3백만원 정도로 일본의 240만엔(약 1,300만원)에 비하면 크게 작아서 자기분야의 연구동향의 조사정도에 그치고 있는 실정이다. 한편 연구원의 심화된 전문성을 결집하여 복합기술로 구체화시킬 수 있는 첨단요소연구개발사업은 '90년에 신설되었으나 국책사업으로 수행되어온 계속과제에 약 80%가 배정되어 본래의 취지를 살리지 못하고 있다.

이제 정부안에 따르면 G7 프로젝트의 국제공동연구로 2000년까지 약 2,700억원(추정)을 투입하려 하고 있다. 이 막대한 투자의 성과를 극대화하기 위하여는 국제공동연구의 근간이 되는 연구자 및 연구기관의 전문성을 심화시키는 기본연구사업과 첨단요소기술개발사업의 예산을 확대 지원해야 하며, 또한 연구개발방식으로 복수병행개발방식을 기술의 성격에 따라 하루 빨리 도입하기를 제안한다.

#### 나. 선진국과의 기술협력 심화

국제공동연구외에 우리가 선진기술을 획득하는 전략은 선진국과의 기술협력을 강화하는 것으로 여러가지를 생각할 수 있으며 이는 다음과 같다.

첫째, 기업, 출연(연)이 세계의 주요 과학단지, 첨단기술보유 원천지, 고급두뇌 집적지 등에 위성연구소를 설치하여 현지 두뇌의 활용, 선진기술정보 입수 및 현지 연구개발을 수행하는 것이다. 이와 함께 시장진출에 실패한 선진국의 첨단기술 창업 모험기업을 매수(M & A)하여 첨단기술, 정보, 인력확보의

전진기지화 하는 것이다.

둘째, 선진국 연구개발 주체에 직접 연구개발 투자를 하는 것이다. 정부의 발표에 따르면 현재 협력을 추진하고 있는 “교류 구동 박막 EI 제작기술”처럼 미국의 ERC 및 SRC와의 연구협력에 의한 위탁연구 의뢰 및 국제공동연구추진을 계획중이며 또 미·이스라엘 과학재단(BSF), 미·이스라엘 산업연구개발재단, 미·인도산업기술재단(FIUITD)과 미·유고재단의 개념과 유사한 한·미과학재단을 설치하여 양국의 공동관심분야에 대한 과학기술활동을 촉진하고 지원하는 모체로 할 예정으로 있다.

셋째로는 선진국들이 공동연구를 계획하고 있거나 추진중에 있는 대형 공동연구개발사업에 우리나라가 적극 참여함으로써 첨단기술의 개발시차없이 활용하자는 것이다. 이 전략에는 지적소유권, S/W개발권, 물질특허, 동식물특허, 군사기밀보호문제 등외에 우리가 줄 수 있는 것에 대한 철저한 검토가 따라야 할 것이다.

마지막으로 연구개발 인력의 국제교류 확대다. 이 전략은 선진국의 우수한 과학기술자를 유치하여 활용하거나 우리나라 연구원을 해외에 파견하는 연구개발인력의 자유로운 국제교류를 지원하는 것이다. 선진국 우수과학기술자의 유치활용은 우리가 필요로 하는 기술의 세계적 권위자를 중심으로 우리나라의 산업계, 학계, 연구기관의 전문가와 함께 연구팀을 구성하여 연구토록 하는 방법으로 연구대상 기술 뿐만아니라 주변 관련기술에 대하여도 폭넓게 습득할 수 있는 잇점이 있다. 한편 우리나라 연구원의 해외파견은 현재 과학재단의 Post. Doc과정과 연구원 연구년가의 제도가 있으나 재원문제로 거의 활용되지 못하고 있는 실정이다.

#### 다. 기술개발 활동의 국제화 촉진을 위한 기술정보체제 구축

##### 1) 현황 및 문제점

최근의 첨단기술은 기술수명주기가 짧아 상당히 빠른 속도로 발전하고 있다. 더우기

반도체 개발전쟁에서 보듯이 첨단기술개발에는 2등이란 없다. 즉 먼저 개발한 국가는 개발에 투자한 자금보다 엄청나게 큰 보상을 후발자에게 특허 및 지적소유권 사용에 대하여 요구하여 완제품의 국제경쟁력을 저하시키는 것이다. 따라서 첨단제품 기술의 연구는 관련정보를 얼마나 빨리 입수하는가가 성공의 관건이라고 해도 과언이 아니며 정확한 정보의 신속한 입수와 활용은 50% 이상의 물적·인적 차원의 절약을 가능케 한다. 특히 반복되는 실험이 필요한 연구의 경우에는 Factual Data의 확보는 시간단축에 의한 선두경쟁에 없어서는 안되는 핵심요소가 된다.

소련의 체제가 붕괴되기 시작하면서 미국과 소련의 냉전도 종식되고 있어 CIA나 KGB 등 양국의 정보기관은 주임무를 과학기술정보 수집으로 전환시키고 있다. 이처럼 기술수준이 우리보다 높은 선진국에서도 무척 중요하게 다루고 있는 첨단기술 정보에 대한 우리 사회의 인식은 “정보는 공짜다”의 정도인 것으로 보여진다.

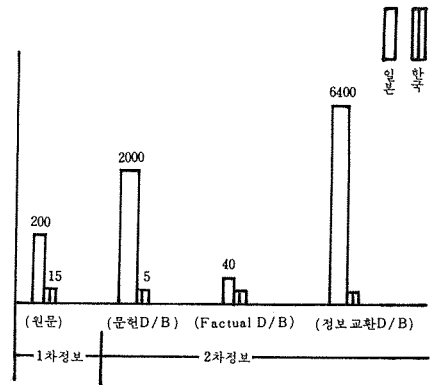
한 나라의 기술정보 확보량은 정보수집 및 분석에 투자한 자금에 비례한다. 늦었지만 정부에서 중점추진과제로 “과학기술 정보의 국제적 유통체제 구축”을 고려한 것은 참으로 다행이라고 할 수 있다.

과학기술처에서는 과학기술정보 체제구축을 위하여 주요 첨단기술 원천지에 출연(연) 해외 통합사무소를 설치하고 기술정보 담당 직원을 파견하는 방안과 해외 과학기술정보 D/B 및 Network 등을 진출연(연)에 의무적으로 연계시키고 대학과 민간기업에 개방하는 방안을 제안하였다. 그러나 근래의 기술정보는 과학기술이 전문화·다양화 되는 것과 같이 전문화·다양화 되고 있어, 관련된 다량의 과학기술 정보를 체계적으로 수집·분석·가공·유통시키는 전문가 집단구축에 대한 방안도 함께 고려되어야 할 것으로 생각된다.

현재 우리나라에서는 산업기술정보원(KI-NITI)과 시스템공학연구소(SERI)가 과학기

술관련정보의 수집·분석·가공·유통기능을 담당하고 있으나 과학기술 관련정보의 축적량은 극히 미미한 수준이며 정보서비스를 위한 정보분석·가공기능은 거의 제한되어 있다. 특히 입수된 정보의 분석·가공은 정보입수자가 실수요자가 아닌 경우에는 분석단계로 넘어가지 않고 사장되는 경향이 있으며, 설혹 실수요자가 입수하여 분석하였어도 유통단계로 넘어가서 다른 수요자에게 제공되지 않고 있다.

### 〈일본과 한국의 정보 비축량 비교('91)〉



주 : 1. 자료 : 과학기술처

- 1차정보는 단행본, 잡지, 보고서 등 가공하지 않은 원문
- 2차정보의 문헌DB는 초록 등 서지사항에 대한 정보를 가공하여 만든 것
- 2차정보의 사실정보(Factual Data) D/B는 화학방정식의 그림 등 정보를 처리하여 만든 것임.
- 2차정보의 정보교환 D/B는 미국, 독일과 일본이 정보교환협정에 의해서 일본에서 획득가능한 정보

### 2) 외국의 사례

일본은 '57년에 과학기술청이 설립한 과학기술정보센터(JICST)를 중심으로 각 연구기관, 중앙도서관, 특허청 등과 정보의 수집·분석·유통체제를 구성하여 운영하고 있다.

이 JICST의 기술정보 D/B인 JOIS는 2,600만 건의 정보를 보유하고 전세계에 정보서비스를 제공할 뿐만 아니라 해외정보망을 통하여 해외의 과학기술정보를 국내 연구자에게 신속하게 전달하고 있다. 미국은 '71년에 상무성에 국립 기술정보 서비스국(NTIS)을 설치하여 과학기술정보 유통기반을 구축하였으며 최근에는 부시대통령이 외국의 산업기술 정보수집을 위하여 CIA내에 특수정보팀 설치를 지시할 정도로 기술정보의 중요성을 고려하여 수집기능을 대폭 강화하고 있다.

컴퓨터 터미널인 미니텔을 개발하여 정보화에 앞선 프랑스는 '37년에 설립된 연구기술성 산하의 과학기술정보센터(CDST)를 중심으로 전문분야별 정보센터와 도서관을 상호연계한 정보유통체제를 구축하여 운영하고 있으며, 대만도 국가과학기술위원회 산하에 과학기술정보센터(STIC)를 설립하여 전문기관과 도서관 등을 연계하여 정보서비스를 제공하고 있다.

### 3) 과학기술정보체제 구축 방안

우리나라 연구개발자원의 한계를 극복하고 선진국의 기술보호장벽을 타개하는 연구활동을 효율적으로 지원하기 위하여는 전국적인 네트워크를 형성하여 충분한 과학기술정보를 수집하여 공급할 수 있어야 할 것이다.

이를 위하여 첫째, “국가종합과학기술정보기관(가칭)”을 설치하여 총괄기능을 부여하여야 할 것이다. 이 기관은 기술분야별 전문가, 각국별 언어전문가, 정보관리 및 처리 전문가들로 구성되어 기초적인 정보자료의 수집 및 1차가공(초록화)의 기능을 담당하는 것이다. 정보의 분석가공은 궁극적 수요자인 과학기술자가 자기의 연구를 위하여 분석하는 것이 가장 정확한 것으로 보이며, 분석·가공된 정보는 전달기관을 통하여 유통되도록 하는 것이다. 이러한 기관을 새롭게 설립하는 데는 막대한 자금이 소요되어 기존의 산업기술정보원을 확대·개편하는 것도 하나의 대안이다.

둘째로는, 정보유통 체제의 효율화를 도모하는 방법이다. 이미 정부는 5대 국가기관

전산망사업의 일환으로 교육연구전산망 사업을 추진중에 있어 이 전산망과 DACOM망을 활용하면 출연(연), 대학, 민간기업 등 전국에 연계되어 정보를 유통시킬 수 있는 것이다.

한편 연구기관 등 정보 실수요기관은 차기 기관내 정보유통 D/B, 시스템공학연구소는 종합D/B를 구축하여 유통 중계역할을 담당하도록 하면 효율적인 정보유통이 가능할 것으로 보인다.

마지막으로 제안하고 싶은 것은 정보유통의 활성화를 위한 통신회선 사용료를 낮추도록 하는 것이다. 정보데이터 교환도 통신회선 등의 사용료 감면이 필요한 것이다.

## III. 과학교육

최근 국제질서의 흐름은 두뇌력에 의하여 강대국의 위치와 시장점유율이 결정되고 이에 따라 선진제국은 창조적 기술의 연구개발을 통하여 두뇌집약적인 산업구조로 급속히 변화하는 추세에 있다. 따라서 자원이 빈약한 우리나라가 21세기에 국제사회의 일원으로 선진대열에 참여하기 위하여는 우리나라가 지닌 풍부한 두뇌자원과 잠재적 우수성을 최대한 개발·활용하는 교육정책에 역점을 두어야 할 것이다. 이를 위하여는 초등교육에서부터 대학원까지의 정규교육과정과 생애교육과정에서 과학교육을 강화하여야 할 것이다.

### 가. 현황 및 문제점

#### 1) 대학의 과학교육

우리나라는 급격한 기술발전과 첨단산업의 확대로 인력의 고급력화와 과학기술관련 전문직 종사자가 빠른 속도로 증가추세에 있다. 우리나라 대학생수는 인구에 대한 비중에서 볼때 세계 정상급 수준이지만 학생 1인당 교육비가 동경대학 공학부가 18,000\$인데 비하여 서울공대는 불과 1,400\$ 정도이며 교수 1인당 학생수, 학생1인당 도서수등 교육여건이 열악하여 과학기술 인력의 질적 저하

를 초래하고 있다.

〈세계 주요대학의 교육여건 지표비교〉

구분	교수1인당 학생수	학생1인당 도서수(권)	학생1인당 경비(만원)	학생당경비 서울대대비	총예산 서울대대비
서울대	21.5	48	293	1.0	1.0
동경대	9.0	296	2,952	10.1	7.4
옥스퍼드대	9.6	593	1,434	4.9	2.4
아헨대	11.1	-	1,034	3.5	4.4
미네소타대	14.6	251	1,904	6.5	10.2

자료 : 조원규, 대학재원의 확보방안에 관한 연구, 1990.

이에 따라 자연계분야 졸업자가 자기 전공 분야 취업율이 낮으며 “구인난속의 구직난”을 초래하고 있다. 따라서 지금까지 강구하여 온 과학기술 인력의 양적확대 시책의 전개보다는 과학기술인력의 질적수준 향상과 양성된 인력의 효율적 활용방안에 대한 국가적 노력의 경주되어야 할 것이다.

한편 문과대, 상경대, 법대 등 비과학기술계 대학생에 대한 과학교육은 대개의 대학이 1과목(3학점)만 이수하면 졸업이 된다.

이들 비과학기술계 학생은 졸업후 관계, 경제계, 법계에 종사하여 우리나라 사회의 경영에 참여하게 되므로 이들에 대한 과학교육을 강화함으로써 과학기술에 대한 사회적 인식을 고취시킬 수 있을 것이다.

2) 중등 과학교육

우리나라 중등과학교육의 실태는 일반 중·고등학교의 실험이 대개의 경우 교사의 시범 실습이나 한 두학생의 실습으로 그치고 있는데 이는 중등과학교육 강화사업 투자계획에서도 명확히 보여진다.

즉 1987~1991년 기간동안의 투입을 보면 총 투입비의 78.5%에 달하는 2,375억원이 과학교육 지원체제의 투입되고 있으며 나머지 21.5%인 650억원도 645억원이 과학고등학교에 집중투자되고 있다. 일반고등학교나 실업계 고등학교에는 5억원이 학교 과학교육에 투자 되었으며 그나마도 중학교 과학교육에는 투자가 거의 없는 실정이다.

그러나 '92-'96년 기간 동안에는 일반/실

〈문과대, 상경, 법대 학생에게 개설된 과학과목 현황〉

학교명	필요인정학점	과학과목 개설현황 및 개설수
서울대	법과 : 3학점  상경대/문과대 : 6학점 (‘자연의 이해’에서 반드시 선택)	○ ‘자연의 이해’ 부문 : 31과목  ○ ‘기초과학이론’ 부문 : 39과목
고려대	3학점	○ 6과목 개설 (전산개론, 인간과 식량, 인간과 환경, 생명의 기원, 지구의 탐구, 과학의 발전과 이해)
연세대	3학점	○ 자연과학 개론(필수과목) ○ 선택과목 : 20개 과목
이화대	3학점	○ 필수선택과목(7개과목) (현대수학의 이해, 자연과학, 물질에너지이론, 생명과학, 정보사회와 컴퓨터, 생리학, 환경과 인간)

〈중등 과학교육 강화사업 투자계획〉

(단위 : 천원)

구분	'87-'91	'92-'96	'97-2001	계
과학교육 지원체제 강화	2,375	5,781	1,646	9,802
과학교육 집중투자	650	16,835	32,140	49,625
- 과학고등학교	645	125	-	770
- 일반/실업계 고등학교	5	16,705	2,885	19,595
- 중학교	-	5	29,255	29,260
합 계	3,025	22,616	33,786	59,427

자료 : CSTP

업계 고등학교의 과학교육 강화에 1조6천억원을 투입하여 그중 91%에 달하는 1조5천3백억원을 실험여건 완비에 투입할 예정으로 있으며 '97-2001년 기간 동안에는 중학교 과학교육강화에 2조9천억원을 투입, 그중 2조5천6백억원이 실험여건 완비에 투입될 예정으로 있어 늦었지만 중등 과학교육의 활성화



화를 기대해 볼 만하나 과학교사양성 및 자질향상 문제를 간과하여서는 안될 것이다.

#### 다. 개선방안

일본은 명치유신 이래 외국 기술자를 과감히 고용하는 한편 국내기술자를 양성하여 대체하는 방법을 연구원 확보에도 사용하였다.

즉 외국의 고급 연구자를 유치하는 한편 이의 대체를 위하여 중등과학교육의 강화와 선진국 유학을 권장하고 이들 유학생을 연구실습장비와 함께 대학에 투입하여 연구원을 양성함으로써 오늘날의 일본을 건설하였다. 최근에 들어서는 일반 국민들의 과학기술에 대한 이해를 촉진시키기 위하여 TV등 방송매체를 통한 홍보에 상당한 노력을 하고 있다. 과학기술이 일반국민의 생활과 동떨어진 것이 아니라 국민의 생활을 개선시키는 것이라는 점을 지역개발의 측면에서 제작·홍보하고 있다. 전자산업의 발전을 컴퓨터 그래픽을 활용하고 일반국민이 이해할 수 있는 언어로 TV프로그램을 제작·방영한 결과 서비스 산업에 몰리던 인력의 상당수가 제조업으로 이동한 사실이 있다.

이 예에서 볼 수 있는 것처럼 과학교육은 인력을 활용하기 직전의 교육, 즉 대학교육의 강화로만 그 효력을 발휘하는 것이 아니라 개발된 과학기술이 우수한 제품으로 환원되도록 하는 모든 관련종사자의 과학교육을 강화함으로써 이루어지는 것이다.

이렇게 볼 때 대학의 과학기술계 학생의 양적확대보다는 질적수준향상이 중요하며 비 과학기술계 학생의 과학교육이 좀더 강화되어야 할 것이라고 보며 중등 과학교육을 강화하기 위하여 실험위주의 과학교육과 과학교사의 양성에 투자가 되어야 할 것이다. 한편 일반국민의 과학기술에 대한 이해를 고취시키기 위한 홍보에도 노력을 기우려야 할 것이다.

#### IV. 결 언

우리나라를 둘러싸고 있는 국제환경의 변

화를 살펴보면 기술 및 무역의 경쟁과 마찰의 심화, 구주공동시장이나 북미 자유무역협정 등의 지역국가간의 배타적 협력에 의한 기술 및 경제의 불력화, 지구환경 오염물질 규제 움직임에 따른 우리상품의 대외진출 장애, 미국과 소련의 국방R&D의 산업기술 연계노력에 따른 기술격차의 심화, 선진기술에의 접근을 막고 후발국의 추격에 제동을 거는 기술 보호주의의 팽배외에 우루과이 라운드 등에 의한 국내시장의 개방등은 수출이 경제발전의 관건인 우리나라로 하여금 새로운 국제 질서에의 적응을 강요하고 있어 우리나라 과학기술체제의 개방도 불가피하게 되었다.

이러한 위협적 요소가 존재하는 데 반하여 최근의 국제환경은 우리에게 기회도 제공하고 있다. 즉 미국과 소련은 국방 연구개발예산을 대폭 감축하고 다수의 연구기관을 폐쇄할 예정으로 있어 우리나라의 국제공동연구 요구에 응할 찬스가 커지고 있다는 점이다.

이제 우리의 연구전략은 우리나라 연구개발력의 한계를 극복하기 위하여 국제공동연구를 비롯한 선진국과의 기술협력을 강화하는 것이 기본이 될 것이다.

연구투자의 효율화를 기하기 위하여는

첫째, 기술정보체제를 강화하고

둘째, 국제공동연구가 궁극적으로는 연구자 개인간의 교류에 의하여 이루어 진다고 볼 때 국내 연구자의 전문성 심화를 위한 연구투자가 요구된다.

셋째, 산업계가 연구결과를 최대한으로 활용할 수 있도록 산업계의 관련 주변기술의 개발을 지원하며,

넷째로는 중등 과학교육을 강화하고 일반국민을 대상으로 하는 과학기술의 홍보활동을 강화하여 전국민의 과학마인드를 양양시킴과 동시에 과학기술자의 사회적 처우를 자연스럽게 향상시킴으로써 우수한 과학기술인의 양적 확대를 도모하여야 할 것이다.

마지막으로 이러한 전략은 막대한 충분한 투자가 선행되어야 함으로 투자재원의 조달에 관한 방안이 마련되어야 할 것이다.