

21세기형 技術革新 政策體制 模型과 課題

李 長 載

(한국과학기술평가원, 행정학 박사)

- I. 전환의 필요성
- II. 기술혁신정책체제 분석을 위한 개념들
- III. 21세기형 기술혁신정책체제로의 전환
- IV. 21세기형 기술혁신 정책체제 모형의 구상
 - 1. 21세기형 기술혁신 정책체제 모형의 구상
 - 2. 주요 과제들

한국과학기술평가원, 평가사업실장

Tel: 02-589-2832; Fax:02-589-2810

E-Mail: jjlee@listep.re.kr

* 본고는 STEPI의 연구과제(99-46)로 수행된 “21세기 과학기술정책의 부문별 과제”의 결과를 토대로 작성되었음을 밝힙니다.

I. 論議의 필요성

국가별로 다르게 나타나고 있는 기술혁신 성과의 차이는 기업에 의한 혁신능력의 축적 정도와 역사적 산물인 사회제도, 그리고 정부정책에 기인하는 것으로 분석된다(Nelson, 1993). 따라서 기술혁신 과정에서 요구되는 정부의 역할은 지대하다. 지금까지 기술혁신과 정부의 역할에 대해 많은 논의가 전개되어 왔으나 아직은 이렇다할 묘안이 제시되지 못하고 있다. 최근 이러한 논의는 시장실패(market failure)의 관점에서부터 기술혁신의 시스템적 실패(systemic failure)에 대한 정부의 역할을 강조하는 과정에 있다(OECD, 1999).

기술개발과 같은 영역에서 나타나는 시장실패를 개선하기 위해 정부가 개입해야 한다는 과거의 논리가 지식과 기술의 흐름을 저해하고 기술혁신의 전반적 효율성을 감소시키는 혁신시스템의 실패를 해소하기 위해 개입하여야 한다는 새로운 논리로 전환되고 있다. 즉, 지식기반경제 또는 학습경제 하에서 기술혁신력은 시장수요와 사회적 요구에 대응하여 지식을 창조적으로 관리하는 능력의 정도에 의존하게 됨에 따라 정부의 역할은 이른바 자원경제하에서 수행해 왔던 기능과 매우 다른 역할이 요구되는 것이다.

정부역할의 변화는 또한 지구촌을 개방화하고 다양한 주체의 행태를 수렴화(convergence)하고 있는 인터넷의 등장과 확산으로 인해 더욱 강조된다. 네트워크를 통한 디지털 혁명은 정보의 수집, 이용, 그리고 공유와 확산형태를 변화시키고 있을 뿐만 아니라 시공의 한계를 극복가능케 하는 새로운 정보화 패러다임을 통해 기술혁신에 영향을 미치고 있다.

디지털 혁명과 네트워크의 발전은 가상연구실(cyber-lab)이나 공동연구실(collaboratories)을 통한 새로운 기술혁신 형태를 창출할 뿐만 아니라 아이디어, 설계, 생산, 판매, 마케팅 과정을 분산시킨 가상기업의 발전을 가능하게 하는 등 많은 변화를 가져올 것으로 예상된다.

이와 같이 21세기 중에 나타날 기술혁신 현상을 고려할 때, 현재 수행되고 있는 정부의 기술혁신정책이나 정책체제에는 많은 변화가 따를 것으로 예상된다. 기술혁신에 친화적인 문화의 조성, 기술혁신요소에 대한 기업의 용이한 접근성을 보장하는 하부구조의 조성, 그리고 시장과 기술적 기회를 포착할 수 있는 기업의 내적 능력을 육성하기 위한 유인의 제공, 관련 인력의 육성, 그리고 기술혁신을 위한 다양한 정책간의 균형유지와 같은 것이 그러한 예라 할 수 있다.

본고에서는 21세기에 요구되는 기술혁신정책체제모형의 구상이라는 주제에 초점을 맞추어 개념들을 설정하고 이를 통해 21세기의 기술혁신환경에 대응하는 모형의 정립과 과제를 모색하고자 한다.

II. 기술혁신정책체제 분석을 위한 개념들

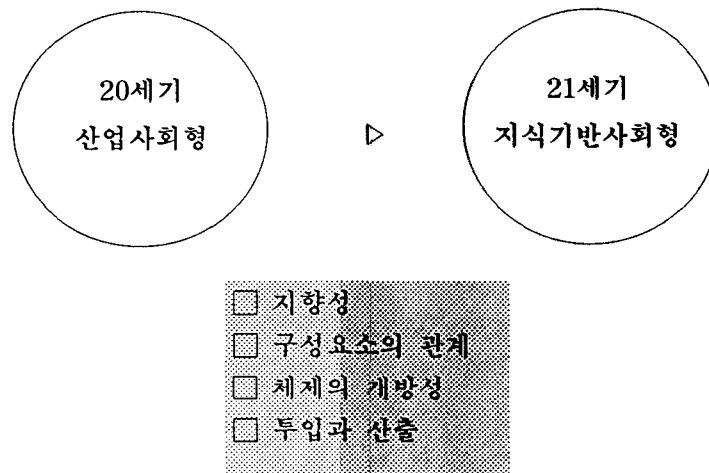
기술혁신정책체제란 한 나라의 기술혁신에 영향을 미치는 구성요소와 변수들을 국가발전 목표를 위해 유기적으로 결합하여 운용할 수 있는 기능적 구조(functional structure)와 이들 간의 상호작용을 가리킨다.¹⁾ 여기에는 기술혁신관련 행정체제와 기술혁신정책과 관련된 기

업, 대학, 공공연구기관의 상호관계와 인적 물적 자원, 하부구조 등의 요소가 포함된다.

이러한 정책체제 개념은 정책적 의지를 통해 기술혁신정책과 직·간접적으로 연계되어 있는 주체와 인적, 물적 요소, 그리고 상호작용의 변화를 유도하여 기술혁의 방향과 속도에 영향을 미칠 수 있다는 사실을 전제로 한다.²⁾ 따라서 한 국가의 기술혁신정책체제는 기술혁신을 주된 동인으로 하여 전개될 미래상황을 수용하고 관리해 나갈 수 있는 국가적 역량(national capacity)과 결부되며, 기술혁신정책체제의 적정성과 효율성 여부가 향후 국가의 미래상을 결정짓는 요인으로 작용하게 된다.³⁾

기술혁신정책체제에 대한 분석은 이러한 의미에서 중요성을 가진다. 현재의 기술혁신정책체제가 인적, 물적 부존자원의 제약 하에서 기술혁신역량을 극대화할 수 있는 구조와 상호작용 관계를 갖고 있는가를 진단하는 동시에 미래에 다가올 환경 변화에 발전적으로 대응하도록 하는 준비를 가능케 하기 때문이다.

<그림 1> 기술혁신정책체제 분석을 위한 개념틀



21세기에 전개될 경제사회 현상에 대비하는 관점에서 기술혁신정책체제를 점검하는 이유도 여기에 있다. 21세기는 지금까지 인류가 경험하지 못했던 엄청난 변혁의 시대로 예측되고 있다. 18세기말 산업혁명 이후 전개되어온 산업화 사회의 연장선상에서 예측이 어려운 사회

1) 과학기술행정체제를 규정한 최영환(1988), 김종범(1993) 등에 따르면, 행정체제는 통제내지는 조작가능한 기능적 구조로 정의된다. 체제론적 관점에서 볼 때 행정체제는 '일정한 목표와 경계를 가지고 상호작용하는 행정적 요소들'로 정의하는 것이 바람직하다.
 2) 과학기술의 발전과 정책을 결정하는 요인에 대한 모형으로 국가를 중립적 심판자의 역할로 규정하고 있는 시장모델(market model)이나 기술발전을 구조적이며 역사적인 관점에서 다루고 있는 구조주의모델(structuralist model)에서 제시되는 정부의 역할에 대한 견해는 다소 차이가 있으나 정부가 기술혁신에 영향을 미치는 주체라는 점에서는 같은 견해를 가진다.
 3) 이와 같은 관점에서 기술혁신정책체제에 대한 논의는 기술혁신을 촉진하기 위한 바람직한 정부의 역할을 구현한 체제, 즉, 기술혁신 관련 기능적 구조와 이들간의 상호작용 관계와 일치하게 된다.

구조, 생활양식, 가치체제에서부터 경제·산업·환경의 변화에 이르기까지 매우 광범위한 분야에서 전면적인 질적·혁명적 변화(quantum jump)가 예상된다.⁴⁾ 따라서 21세기를 대비하는 기술혁신정책체제의 모형은 산업사회의 그것과는 다른 21세기에 적합한 모형으로 전환되어야 할 필요성이 있다.

지금까지 기술혁신정책체제를 분석하기 위한 노력은 과거의 과학정책이 1980년대에 과학기술정책으로 정책적 관심이 변화된 이후부터 시작되었다고 볼 수 있다. 1970년대에 기술혁신과 관련된 다양한 이론과 사례들이 개발되고 결과적으로 기술주도이론(technology push theory)의 선형적 관점에서 수행되는 기술정책들의 한계가 제기되면서 연구개발에서부터 상업화에 이르는 과정에서의 시장적 요소를 중시하는 수요견인이론(demand pull theory)이 제시되어 이른바 기술혁신정책이 시작되었던 것이다.

이러한 이론적 발전에도 불구하고 기술혁신정책을 체제적 관점(systems perspectives)에서 접근하고자 하는 노력은 1980년대 후반기에 시작되었다. 국가혁신체제론(theory of national innovation system)이 바로 그것이다.⁵⁾

국가혁신체제론은 국가를 경계로 하여 발생하는 공공과 민간부문의 제도적 연결망(institutional network)으로 이러한 부문의 활동과 상호작용에 의해 신 기술이 창출, 도입, 수정, 확산되게 된다. 이러한 국가혁신체제론은 기술혁신과정에 대한 이해와 기술발전과 경제성장의 공헌 등에 대해 경제학적 관점에서 그동안 발전되어온 신성장이론(new growth theory), 진화경제론(evolutionary economics), 제도경제론(institutional economics) 등에 기반을 두고 있다(OECD, 1999:21). 이러한 접근방법을 통해 기술발전과 혁신현상에 대한 체제적 분석(systemic analysis)의 개념들이 발전되었다. 현재 국가혁신체제론은 혁신주체의 연계관계인 네트워크와 군집(cluster)을 중시하는 관점에서 다양한 발전이 이루어지고 있는 실정이다. 기술혁신정책체제에 대한 접근방법은 이러한 체제론적 관점에서 출현한 개념이다. 국가혁신체제를 기술혁신정책의 관점에서 분리하여 이를 구성하고 있는 다양한 요소들의 구조 및 상호작용을 파악하고자 하는 것이다.

따라서 체제론적 관점에서의 기술혁신정책체제를 분석하기 위한 이론적 개념들의 발전이 요구되는 실정이다. 본고에서는 21세기의 지식기반사회형에 적합한 기술혁신 문제해결을 위한 정책체제를 살펴보기 위해 일반체제이론(general systems theory)을 근거로 체제를 구성하고 있는 4가지 변수를 탐색적으로 설정하고 이를 토대로 21세기에 요구되는 기술혁신정책체제모형을 구상하고자 한다.⁶⁾

4) 2025년을 향한 과학기술발전 장기비전: 꿈과 기회와 도전의 과학기술, 과학기술부, 1999. p.7.

5) 자세한 내용은 줄고, 기술혁신 과정과 이론 그리고 정책, 과학기술정책, 제4권 제2호 1992, pp.13-34를 참고 바람

6) 이들 분석요소들은 버탈란피(Ludwig von Bertalanffy)의 일반체제이론에 근거하여 필자가 기술혁신정책체제의 변화와 관련하여 의미를 가지는 요소들을 선택한 것이다. 루드비히 폰 버탈란피 저, 현승일 옮김, 일반체제이론, 민음사, 1990과 강신태, 사회과학연구의 논리, 1981, 박영사, pp. 358-412를 참고바람

기술혁신정책체제의 지향성

기술혁신정책체제의 일반적 지향성은 기술혁신의 촉진을 통해 경제발전 및 구성원의 삶의 질 및 복지의 향상을 도모하는 것이라 할 수 있다. 정책체제는 앞서도 정의했듯이 주어진 체제 그 자체를 가정하는 것이 아니라 정책의지를 통해 변화가 가능한 체제이므로 지향성이 존재한다. 일반적 지향성은 시대와 공간을 초월한 이념이므로 여기서는 시대 및 환경에 따라 변화 가능한 하위 지향성을 살펴볼 필요가 있다.

하위지향성은 기술혁신정책체제에 대한 ‘정부개입의 정당성’ 변수로 볼 수 있다. 지금까지 기술혁신정책체제가 가진 하위지향성으로서 정부개입의 정당성 논리의 기반은 시장실패론(market failure theory)에 근거하고 있다.

20세기 전반기부터 과학의 중요성에 대한 인식이 제고됨에 따라 기초과학을 육성하기 위한 정책과 함께 공공연구기관이 설립되고, 지적재산권의 보호를 위한 정책들이 시행되었다. 이 당시 정부의 역할은 기술혁신주체들의 이해관계를 조정하는 심판자의 입장에 한정되었다. 2차 세계대전 이후 공공부문에서 개발된 기술이 민간부문에 활용되기 시작한 이래 두 차례에 걸친 석유파동의 결과로 기술이 경쟁력에 중요한 요소로 등장하였고, 일본의 경제적 부상으로 인해 기술혁신의 중요성이 강조된 후부터 기술혁신과 관련한 정부의 역할은 보다 적극적 자세로 전환되었으나 정부가 기술혁신 현상에 개입하는 정당성은 여전히 시장실패론에 근거한 것이었다.⁷⁾

비록 국가별로 다소 다른 양상을 나타내고 있으나 기초과학을 육성하고 자국의 유치산업을 보호하고, 산업의 기술경쟁력을 향상시키기 위해 취해지는 최근의 기술혁신정책은 자국이 가지는 시장의 실패를 보완하기 위한 20세기 산업사회형 기술혁신정책체제의 지향성하에서 이루어지고 있는 것이다.

구성요소의 관계

체제를 ‘상호관계(interrelations)를 가진 일련의 요소들⁸⁾’로 정의할 때 기술혁신정책체제를 구성하는 요소의 관계는 기술혁신정책과 관련된 정부, 공공연구기관, 대학, 기업, 지원기관, 소비자 등 다양한 주체들 사이에서 이루어지는 인적, 물적 자원 및 정보 등의 상호작용을 의미한다. 이러한 상호관계에서는 의사소통이 발생하고 상호의존성과 영향력 등이 나타나게 된다.

현존하고 있는 기술혁신정책체제에서 형성되는 구성요소의 관계는 시장 또는 위계제 형태를 근간으로 하여 인적, 물적 자원이나 정보의 흐름 등의 관계가 이루어지고 있다.⁹⁾

7) OECD(1999), p.63. 참고바람

8) 강신택(1981), pp.366-367, 버탈란피에 따르면, 체제란 ‘상호관계 가운데 항존하는 요소들의 묶음’으로 정의된다. 전게서, p. 70

9) 혁신주체간의 관계형태로서 시장 및 위계제에 대한 자세한 내용은 OECD, 과학과 기술의 경제학, 이근외 옮김, 1995, pp. 113-115를 참고바람.

기술혁신정책의 경우도 이러한 시장 또는 위계제 형태의 관계를 가정한 조치들이 주류를 이루고 있다. 최근에는 혁신주체들간의 상호작용을 강화하기 위한 산·학·연 협력의 촉진 등 다양한 정책조치들이 제공되고 있으나 이러한 정책의 기초 역시도 시장 또는 위계제가 가지는 명시적 관계를 근거로 한 것이었다.

이러한 상황에서 혁신주체들의 관계형태로 새로이 강조되고 있는 개념이 ‘네트워크(network)’이다. 네트워크는 상호성과 협력이 혁신활동의 주된 조정양식의 하나로 중요한 역할을 수행한다는 관점에서 기술혁신정책 관련 구성요소의 관계로 중시된다. 최근에 활발하게 전개되고 있는 기업간의 전략적 제휴나 기술협정 등의 존재는 이러한 네트워크의 중요성을 반영하고 있다.

특정 산업부문과 관련된 네트워크에는 세 개의 주요한 축이 존재하고 있다.¹⁰⁾ 첫째, 지식을 생산하고 과학논문 등의 형태로 문서화하며 인력을 교육시키고 훈련하는 과학축, 둘째, 가공품, 시험프로젝트, 시제품, 시험시설을 만들어 내고 설계도면, 특허 그리고 표준, 기술규칙 등을 생산하는 기술 또는 기술-산업축, 셋째, 사용자의 세계와 시장에 대응하는 시장축이 그것이다.

체제의 개방성

체제의 개방성은 폐쇄성에 반하는 개념으로 하나의 체제가 환경과 물질을 교환하면서 유지되는 상태를 의미한다. 폐쇄체제는 환경으로부터 격리된 체제로 엔트로피가 증가하고 결국은 균형상태에서 과정이 정지되는 반면, 개방체제는 환경과의 교환을 통해 자체적으로 생성, 분화, 적응, 진화, 성장 등이 가능하게 되는 체제이다.¹¹⁾

지금까지 기술혁신정책체제는 과학기술정책 테두리에서 기술공급정책, 기술수요의 창출정책, 공공구매, 공공연구기관 육성정책 등을 수행해 왔다. 반면, 거시적 변수를 취급하는 경제정책이나 교육정책 등 다른 정책체제 및 외국의 정책체제 등과의 관계에 있어 비교적 독립적이었다. 이는 기술혁신정책체제와 환경으로 작용하게 되는 타 정책체제 및 외국체제와의 관계에서 개방성 정도가 낮은 것을 의미한다.

최근 주요국가에서 제기되는 기술혁신관련 종합조정 이슈나 기술혁신을 촉진하기 위한 관련 정책들, 즉 안정적 거시경제환경 보장, 적정한 하부구조와 교육, 혁신지원적인 자세 및 규제제도 등이 기술혁신정책체제가 가지는 낮은 개방성의 정도를 높이기 위한 노력이라 할 수 있다.

투입과 산출

체제로 들어가는 투입은 체제의 유지를 위해 흡수한 에너지 또는 체제에 도입된 정보가

10) 강신택, 전계서, p. 121 참고

11) 전계서, p. 369 참고

고, 산출은 체제의 구성요소들이 체제로부터 상위체제 혹은 환경으로 내보내는 에너지, 정보, 또는 물질이다.¹²⁾ 체제는 환경과의 관계에서 투입과 산출 과정을 거치면서 진보하거나 퇴화, 또는 현상을 유지하게 된다.

기술혁신정책체제의 유지를 위해 투입되는 요소로는 인적, 물적 자원과 정보 그리고 지식, 사회수요, 사회지지 등 다양하다. 산출에는 인적, 물적 자원과 기술, 정보, 지식 등이 존재한다. 20세기 산업사회형 기술혁신정책체제에서 나타난 주된 투입요소는 인적, 물적 자원 및 정보라 할 수 있다. 이러한 투입요소는 체제내에서의 상호작용을 통하여 제품과 기술, 그리고 노우하우 등으로 전환되어 상위체제 및 환경으로 산출되며, 이러한 산출의 핵심은 하드웨어 중심의 제품이나 기술 등의 형태로 나타나고 있다. 따라서 현재 기술혁신정책체제에서의 주된 투입과 산출 과정은 유형적 요소를 중심으로 전개되고 있는 것이다.

III. 21세기형 기술혁신정책체제로의 전환

기술혁신환경의 변화는 새로운 형태의 기술혁신정책체제를 요구하고 있다. 20세기 산업사회적 문제를 해결하기 위해 형성된 기술혁신정책체제로는 변화되는 환경에 적극적으로 대응하고 새로운 기술혁신적 기회를 단기에 포착하기 어렵기 때문에 새로운 기술혁신환경에 대응하는 기술혁신정책체제를 구축할 필요성이 제기되는 것이다. 이른바 지식기반사회로 불리는 21세기의 기술혁신환경에 적합한 기술혁신정책체제의 방향을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기술혁신정책체제의 지향성 측면에서 볼 때, 시장실패에 기반을 둔 20세기 산업사회형의 정책체제의 지향성은 이제는 혁신시스템 실패에 기반을 둔 정부개입으로 전환되어야 할 것이다. 혁신시스템의 실패는 기술혁신시스템을 구성하는 요소들간의 부정합(mismatches)으로 발생하는 실패를 의미한다. 예를 들면, 시장원리에 대응하는 기업과 같은 주체에 대한 유인과 비시장적 원리에 대응하는 공공연구기관과 같은 혁신주체들의 혁신활동을 촉진하기 위한 유인이 상반되어 상호 상쇄효과가 발생하는 경우라든가, 혁신주체간의 네트워크화 또는 인력이동의 한계로 인한 문제발생, 지식과 기술의 흐름을 저해하는 장애요인의 발생, 그리고 정보전달 또는 의사소통의 장애요인 발생 등이 그러한 것들이다.

기초과학과 산업부문의 효과적인 상호작용을 저해하는 요인, 장기·중기·단기를 균형화하는 연구개발 투자를 저해하는 구조, 신기술 기반 중소기업의 육성을 저해하는 요인 등의 제거 및 개선정책, 그리고 과학기술 인력 육성, 기술수요에 대한 장기에측 등과 같은 조치들은 기술혁신에 나타나는 시스템 실패를 해소하기 위한 정책들이 된다. 이와 같은 관점에서 21세기 지식기반사회형 기술혁신정책체제의 지향성은 시장실패를 대신하여 정부가 개입하기 보다는 기술혁신과정에 존재하는 시스템적 실패에 정부가 개입하여 이를 교정하는 지향성으로 전환되어야 할 것이다.

둘째, 기술혁신정책체제를 구성하고 있는 요소들의 관계는 시장 또는 위계제 관계 중심에

12) 전게서, pp. 370-371 참고

서 상호성과 협력 관계인 네트워크를 동시에 중시하는 체제로 전환되어야 한다. 시장에서 발생하는 치열한 경쟁과 과학기술적 변화의 가속화는 단일 기업이 감당하기 어려운 연구개발 투자 및 신기술을 요구하게 되어 경쟁에서 살아남기 위해서는 보완적 기업 또는 관련 기업들간의 제휴가 요청된다. 20세기에 나타난 기업들간의 합병이나 전략적 제휴 추세는 21세기에 더욱 확대될 것으로 전망된다. 따라서 21세기 지식기반사회형 기술혁신정책체제하에서의 구성요소들간의 관계는 경쟁과 협력이 병존하는 형태를 띠게 될 것이다.

또한 지식기반사회형에서는 지식을 보유한 공공 및 민간기관들-공공연구기관이나 대학 연구소 등의 역할이 더욱 중시되므로 이들 기관들과 혁신기업의 공식적, 비공식적 네트워크의 형성여부가 혁신환경에서 기업의 성공여부를 좌우하게 된다.

이러한 결과로 기업의 기술혁신을 좌우하는 주요요소가 직접적인 연구개발 투자

	20세기 산업사회형	21세기 지식기반사회형
지향성	시장실패 제거	시스템실패 제거
구성요소의 관계	시장·위계제 중심	시장·위계제와 네트워크의 공존
체제의 개방성	개방성 낮음	개방성 높음
투입과 산출	유형적 요소 중심	무형적 지식 중심

<표 1> 21세기형 기술혁신 정책체제모형의 전환방향

에서 점차 네트워크화이나 협력을 통한 신기술의 획득이나 인적자원의 질적 요소에 더욱 의존하게 된다. 특히, 네트워크의 주요한 차원들인 과학축과 기술-산업축, 그리고 시장축과의 연계여부는 기술혁신의 성패를 좌우하는 요인으로 등장하게 될 것이다.

셋째, 기술혁신정책체제의 개방성 측면에서 현재 체제는 타 정책체제 및 기술혁신 환경을 구성하고 주변체제, 그리고 국외의 다양한 정책체제와의 관계에서 개방성의 정도가 낮은 것이 특징이다. 이러한 원인은 기술혁신정책체제가 한 국가내의 정책환경내에서 발전해 왔고, 상위차원의 정책체제가 아닌 과학기술의 공급이라는 지원적 정책체제로서 발전되어온 데서 원인을 찾을 수 있다. 즉, 기술혁신정책체제는 경제정책체제라는 상위차원 체제의 하부구성요소로서 취급되었고, 결과적으로 기술혁신과 관련되는 다양한 과정 및 관련체제들과의 관계를 포괄하지 못하였다고 할 수 있다.

이와 같은 기술혁신정책체제의 개방성 정도는 21세기의 기술혁신 환경하에서는 확대될 필요성이 있다. 경제현상을 중심으로 세계화가 가속화되고 인터넷을 통해 국가경계를 초월한 상행위 및 정보의 이동과 전달이 더욱 촉진되는 새로운 환경하에서는 기술혁신정책체제의 개방성 정도가 매우 높아져야 할 것이다. 경제정책, 교육정책, 조세정책 등 국내의 다양한 정책체제와의 연계관계를 고려하여 기술혁신정책이 구상되고 시행되어야 함은 물론 국제기구 및 외국의 관련 정책들과의 관계를 고려하는 기술혁신정책체제가 구성되어야 한다.

넷째, 기술혁신정책체제에 투입 및 산출되는 요소 또한 많은 변화가 발생하고 있다. 20세기 산업사회에서 중심이 되는 투입 및 산출요소는 유형적인 요소였으나, 21세기 지식기반사회의 경우 무형적 지식이 더욱 중시되는 형태로 전환되고 있다. 투입면에서는 인적, 물적 자원 및 정보를 중시하는 체제에서 지식자원이 중시되는 체제로 산출측면에서는 제품 및 기술 등 유형적 요소 중심에서 정보와 같은 소프트한 무형 요소가 중심이 되는 체제로 전환되고 있다.

이러한 관점에서 21세기에 요구되는 기술혁신정책체제에서의 투입 및 산출요소는 무형적인 지식 중심의 형태로 전환될 것이 요청된다. 이는 혁신주체내에서 이루어 지는 관계가 무형의 지식을 중심으로 전개되어야 한다. 따라서 지식을 중시하고 지식관련 학습이 자체적으로 이루어 지는 기술혁신정책체제를 형성할 필요성이 있다.

IV. 21세기형 기술혁신 정책체제 모형의 구상

21세기 기술혁신환경과 기술혁신정책체제의 전환방향, 그리고 우리 나라의 기술혁신정책체제의 전개과정과 특성을 기반으로 우리에게 요구되는 21세기 기술혁신정책체제를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기술혁신정책체제의 지향성이 시스템 실패를 보완하는 정부개입 중심으로 전환되어야 한다. 지금까지 우리의 기술혁신정책은 시장실패를 보완하는 직접적인 정부개입 중심으로 전개되어왔다고 평가할 수 있다. 우리의 기술혁신정책은 과학기술정책의 틀 속에서 정부가 직접적으로 기술개발을 지원하는 국가연구개발사업을 중심으로 수행되어 왔다.¹³⁾

시스템 실패를 보완하는 정부개입의 구체적 내용은 기술혁신을 위한 연구개발에 대한 직접적인 투자보다는 기술혁신 과정에서 지식과 기술의 흐름, 자유로운 인력의 이동, 그리고 기술혁신 주체간의 연계, 특히 지식을 기반으로 하는 공공부문 연구기관 및 대학연구소와 혁신기업의 연계 등을 저해하는 요인의 제거 및 개선 촉진정책 등을 들 수 있다. 아울러 신기술 기반 중소기업의 육성을 저해하는 사회경제적 요인을 기술혁신의 시스템적 차원에서 도출하여 해소하고 이를 적극 육성하는 정책, 그리고 분산형 정부 연구개발체제의 효율성을

13) '98년에 시행된 국가연구개발예산중 직접적인 기술개발 연구사업에 투자된 예산비중은 74.8%에 이르고, 나머지가 기반구축사업(15.7%), 기초과학인력육성사업(8.8%)에 투자되고 있다. 자세한 내용은 과학기술위원회, '98년 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과, 1999년을 참고 바람.

제고하기 위한 실효성 있는 종합조정체제의 구축 등이 요구된다.

이와 같은 시스템적 실패를 해소하기 위한 정책체제의 지향성은 직접적 개입보다는 간접적 개입을 중시하는 방향으로 시행되어 직접적 개입에 따르는 부작용을 최소화할 필요가 있다.

둘째, 네트워크를 중시하는 기술혁신정책체제로의 전환이 요구된다. 기술개발 경쟁이 격화되고 기술혁신에 따르는 비용의 대규모화 추세는 경쟁만으로는 기업이 생존하기 어려운 환경을 만들고 있다. 따라서 기업간의 네트워크화 또는 협력을 통한 새로운 기술혁신전략을 요구하고 있다.

혁신요소로서 지식과 인적자원의 질이 중시되는 상황에서 기술혁신을 촉진하기 위해서는 지식기반 조직 또는 과학기술자 단체와의 공식 및 비공식적 네트워크 형성이 중요하게 된다. 이러한 관점에서 대학-산업-공공연구소와의 연계 촉진, 연구인력 고용에 대한 조세혜택, 연구단지의 형성, 기술자나 숙련노동자를 공급하는 교육훈련기관과의 연계, 지역혁신체제와의 연계 등이 이러한 네트워크 형성을 촉진하는 조치로 제시할 수 있다. 우리의 경우 혁신주체간의 상호협력 관계가 미흡한 기술혁신정책체제를 구성하고 있어 혁신주체간의 네트워크화가 더욱 강화될 필요성이 있다.

또한 무형적 네트워크의 형성과 더불어 유형적인 국가 초고속정보망과 같은 정보인프라의 구축도 아울러 필요하다. 이러한 정보인프라의 구축은 기술혁신주체들간의 무형적 네트워크를 촉진하는 기반으로 작용하기 때문이다.

국가기술혁신체제에서의 성과는 체제내에서 활동하는 다양한 혁신주체와 이를 둘러싼 환경과의 상호작용에 의해 결정되므로 다양한 혁신주체들간의 네트워크는 혁신성가에 중요한 영향을 미치게 된다.

셋째, 기술혁신정책체제의 개방화 정도를 높여야 한다. 우리의 기술혁신정책체제는 과학기술정책적 틀 속에서 수행되어 경제정책이나 교육, 환경, 국방, 보건, 건설 등의 관련정책과 연계성이 미진한 상태에서 수행되고 있다. 또한 현재 시행되고 있는 국가연구개발사업 등 기술혁신을 위한 정책의 경우 국제적인 개방화의 정도가 미약하여 국제적 차원에서 인적, 물적 요소의 이동이 자유롭지 못하다. 따라서 기술혁신정책과 주변 환경이나 타 정책체제와의 관계를 통한 실효성 있는 기술혁신정책의 수립과 집행이 어려운 실정이다.

이러한 지식의 창출 및 학습을 강화하는 기술혁신정책체제를 구축하기 위해서는 창의적인 지식의 생산과 지속적인 혁신활동이 가능하도록 하는 혁신적인 교육제도의 도입, 경제 개방화와 정보의 교류 및 확산의 촉진, 지식기반 산업의 육성, 국제적인 인력교류의 확대, 정보에 대한 자유로운 접근권 부여 등 개별 혁신주체들에 대한 사회경제적 측면에서의 새로운 제도와 관행이 마련되어야 할 것이다.

또한 사회경제적 관점에서 학회 또는 연구회와 같은 과학기술자 및 관련 전문가의 학습을 강화할 수 있는 조직을 확대하고 강화할 수 있는 방안이 요청된다.

이상과 같은 21세기 기술혁신정책체제로의 전환을 전제로 하여 우리의 기술혁신정책체제가 구체적으로 실행하여야 할 주요과제를 살펴보고자 한다.

2. 주요과제들

21세기에 전개될 환경변화에 대응하여 국가기술혁신 역량을 최대한 활용하는 동시에 새로운 잠재력을 육성하기 위한 구체적인 주요과제들을 제시하면 다음과 같다.

가. 기술혁신행정체제의 개선

현재 우리의 기술혁신행정체제는 독립주무부처형에 가까운 형태를 가지고 있다(첨부 <표 1> 참고). 우리의 경우 과학기술행정을 담당하는 주무부서가 존재하여 대내외적으로 과학기술 관련 업무를 전담하게 되나 기술혁신의 특성상 한 부서가 과학 및 기술의 개발을 전담할 수 없어 다양한 부서가 실질적인 기술개발 활동을 경쟁적으로 수행하고 있는 분산형의 형태를 가진다.

이러한 유형에서 중시되는 관점으로는 각 부처가 분산적으로 수행하고 있는 과학 및 기술개발 기능에 대한 종합조정을 들 수 있다. 우리의 경우 이러한 종합조정을 위한 제도가 '72년부터 마련되어 시행되어 왔으나 실효성을 거두지 못하고 1997년에 비로소 실효성을 높일 수 있는 제도가 마련되었다. 정부는 1997년에 【과학기술혁신을위한특별법】을 제정하여 종합조정 기능은 국가과학기술위원회가 담당하고 있다. 국가과학기술위원회는 현재 국가연구개발사업 조사·분석·평가 및 국가연구개발예산 사전조정 등의 사업을 통하여 국가 과학기술개발에 대한 실효성 높은 종합조정을 수행할 기반을 구축하고 있다.

이와같이 분산형의 기술혁신정책체제의 문제점을 해결할 수 있는 종합조정체제가 구축되었으나 현재 이러한 기능을 과학기술부가 사무국 역할을 수행하고 있어 종합조정의 실효성에 이견이 제기되고 있는 형편이다. 보다 타당한 종합조정을 위해서는 국가과학기술위원회를 독립부서화하는 것이 바람직하며, 아울러 종합조정과 예산과의 직접적인 연계가 가능하도록 하는 체제구축이 강화될 필요성이 있다. 현재 국가과학기술위원회가 수행하는 국가연구개발예산 사전조정의 결과가 기획예산처의 예산과정에 반영되도록 제도가 마련되어 있기는 하나 보다 바람직한 방안을 제시한다면, 국가연구개발예산의 사전조정과 예산편성 과정이 보다 직접적으로 연계되어 운용되는 방안이 요구된다.

그리고 다양한 기술혁신정책 및 관련정책과의 연계강화 및 기술혁신을 촉진하기 위한 기술혁신행정체제의 진화방향은 종합조정과 분산형의 유지라는 상반된 요소의 조화를 바탕으로 전개되어야 할 것이다. 실효성 높은 종합조정이 가능한 경우는 분산형의 행정체제를 유지하여 경쟁적인 차원에서 각 부처가 기술혁신정책을 추진할 수 있도록 하여야 할 것이며, 종합조정의 실효성이 보장되기 어려운 환경하에서는 관련 부처의 통폐합을 통해 연계를 제고할 필요성이 있다.

후자의 경우, 대학의 기초과학능력 강화와 창조적 과학기술 인력의 육성이 요구되는 반면, 산업부문의 기술혁신 능력이 상당히 확보된 경우에는 과학과 교육을 연계시킨 행정체제가 요청된다. 반면에 대학의 기초과학능력이 상당히 높고 과학기술 인력의 육성이 자발적으로

잘 이루어 지나, 산업부문의 기술혁신 능력이 부족한 경우에는 과학과 산업을 연계시킨 행정체제의 도입이 요청된다.

우리의 경우 가정할 수 있는 경로는 첫째, 종합조정체제의 강화를 통한 분산형의 유지이며, 둘째 종합조정이 실효성을 거두기 어렵다는 전제 하에 과학과 교육 기능의 연계 체제가 설득력을 갖는다. 21세기의 지식기반사회를 감안할 때, 지식창출과 기술혁신의 연계를 통한 상류기술(upstream technology)의 제공과 이를 하류기술(downstream technology)에 연계하여 산업부문이 자발적으로 활용하도록 유도하는 것이 주된 정부의 역할이 될 것이기 때문이다.

나. 국가 차원의 중장기 기술예측의 시행

국가 혁신체제의 시스템적 실패를 해결하기 위한 주요한 정부의 간접적 개입 활동의 하나로 중장기 기술예측 활동을 들 수 있다. 중장기 기술예측은 산업부문이 체계적으로 수행하기 어려운 과제로 정부는 산업부문에서 장기 및 중기적 관점에서 개발할 필요가 있는 핵심 기술(critical technology)에 대한 예측을 수행하고 이를 산업계에 제시하여 미래를 준비하도록 하는 한편 정부차원에서 필요한 경우 직접 개발을 수행하여야 한다.

21세기에 가속화될 기술혁신의 속도를 고려할 때 이러한 정부 차원의 중장기 기술예측을 통한 미래 신기술에 대한 준비는 기술혁신정책체제를 강화시키는 요인으로 작용하게 될 것이다.

현재 우리의 경우 중장기 기술예측은 부처별로 약 5년에 한번 정도로 시행되고 있으나, 범부처적 차원에서 전문가 집단을 국가적으로 활용하는 중장기 기술예측 및 이를 수행할 수 있는 전문조직화가 이루어지지 않고 있다.

미래에 대한 예측이 향후 기술개발 투자의 방향이나 기술개발에서의 전략적 제휴 및 파트너의 선정 등에 결정적 영향을 제공하게 된다는 점을 감안한다면, 범부처적 차원에서 기술예측 전문기관의 운영 및 체계적인 기술예측 활동을 수행할 필요성이 있다.

다. 국가 혁신주체의 네트워크화 및 군집화의 촉진

기술혁신이 기업과 지식기반 조직간의 네트워크 관계에서 발생하는 상호작용에 의존하는 정도가 커짐에 따라 혁신주체간의 네트워크화가 중시되게 된다. 또한 기술혁신 과정에 요구되는 연구개발 비용의 기하급수적 확대는 단일 기업이 감당하기 어려운 규모의 투자를 요구하게 되어 국내외 기업간 또는 국내 기업과 국내외 지식기반 조직간의 전략적 연구와 기술개발에서의 제휴와 같은 네트워크화가 점차 확대되는 실정이다.

이러한 관점에서 기술혁신정책은 분리된 하나의 기업을 대상으로 하는 것이 아닌 다른 기업 또는 조직들과 상호작용을 할 수 있는 기업의 능력에 초점을 두고 수행되어야 한다.¹⁴⁾

14) OECD, 1999, 전계서 pp.65-66 참고

이를 위한 구체적 정책을 살펴보면, 첫째, 기업간 또는 기업과 지식기반 조직과의 네트워크 형성을 방해하는 장애물을 제거하고 이들간의 협력이나 제휴, 공동연구 등을 저해하는 규제 또는 경쟁정책을 완화할 필요가 있다. 둘째, 기업의 조직 또는 기술적 전환에 도움을 줄 수 있는 지식기반 서비스의 제공 및 이에 대한 기업의 접근을 용이하게 하는 정책이 요구된다. 셋째, 민간기업이 공공연구소같은 연구하부구조와 밀접한 관계를 가질 수 있게 하는 정책이 필요하다.

그리고 최근에 혁신기업들의 군집화는 성장과 고용을 촉진하는 주요요인으로 등장하고 있다. 혁신주체의 군집화는 새로운 기술과 숙련인력의 공급, 공동연구의 촉진, 기술개발에 대한 투자의 확대, 공급자와 고객과의 전후방적 강한 연계를 가능하게 하는 관계를 창출하고 있다. 혁신주체들의 군집화는 규모의 경제 및 범위의 경제가 존재하는 기업군, 또는 강력한 과학기술 기반이 존재하거나 기술혁신을 유도하는 문화가 존재하는 경우, 그리고 자연자원이나 지리적 여건과 같은 요소에 의해서도 발생하고 있다.

이러한 혁신주체들간의 군집화를 촉진하기 위해서는 기업들간의 대화창구를 제공하는 정책의 시행과 일정한 지리적 공간에 설치되는 기술혁신을 위한 하부구조 구축 정책 등이 필요하다. 또한 혁신주체들간의 군집화는 이를 형성하는 기업이나 조직들에 대해 연구비 지급을 우대하는 인센티브를 제공하는 정책에 의해서도 가능하게 된다.

우리의 경우 기술혁신정책체제에서 가장 취약한 부분이 국가 혁신주체들간의 네트워크화 및 군집화의 수준이라 할 수 있다. 기술혁신이 가속화되고 있는 현실을 감안할 때, 기업간 또는 기업과 지식기반 조직과의 네트워크화 및 혁신주체들이 일정한 관계구조를 가지고 형성되는 군집화가 절실히 필요한 시기이다. 정부는 이러한 점을 감안하여 혁신주체 사이에 이루어 지는 네트워크화 및 과학단지의 조성 과 같은 군집화를 적극 유도하고 지원하여야 할 것이다.

라. 혁신문화의 구축 등 기술혁신에 유리한 환경의 조성

21세기에 전개될 기술혁신환경의 변화를 감안할 때, 정부가 기술혁신 과정에 개입하는 주된 방식은 기술혁신이 혁신기업에 의해 수행될 수 있도록 유도하고 관련 환경을 조성하는데 중점을 두어야 한다. 이는 정부가 기술혁신 과정에 직접적으로 개입하는 경우는 공공부문의 특성상 효율성이 떨어지기 때문이다.

정부는 공공구매, 조세제도, 과학기술 인프라의 제공, 시장진입을 저해하는 규제의 철폐, 민간 벤처캐피탈의 육성, 대학 및 공공연구기관 연구자의 창업 장려, 기술혁신과 관련된 위험부담에 대한 장애 제거 등을 통해 기술혁신에 우호적인 환경을 조성할 수 있다.

또한 기술혁신문화 창달에 중요한 역할을 수행하게 되는 신기술기반 중소기업이 성장할 수 있도록 시장을 창출하거나 필요자금을 지원하는 제도와 기술혁신 관련 정보의 창출 및 확산, 그리고 네트워크 형성에 절대적인 영향을 미치는 정보망의 구축 등을 통해 기술혁신에 우호적인 환경조성에 노력하여야 한다.

혁신문화의 구축을 위한 기술혁신환경 조성과 관련하여 최근에 나타나는 주목할 만한 정책조치는 기업간의 네트워크화 및 기술변화에 대한 인지력 향상, 기술가치 평가, 그리고 사업진단, 최상의 기술혁신 관리방식의 학습, 전략적 기획 등과 관련된 교육을 기술확산 프로그램의 일환으로 수행하는 것이다. 이들 정책조치들은 지식과 학습이 중시되는 21세기의 기술혁신환경에서 요구되는 조치들로 적극적으로 수용할 필요성이 있다. 우리의 경우 기술혁신을 위한 정책조치들이 기술개발 자금지원과 같은 직접적 개입방식 중심으로 전개되고 있어 이를 지식과 학습이 중시되는 혁신환경에 적합한 형태로 전환하여야 할 것이다.

기술혁신에 우호적인 환경조성을 위해 우리의 경우 특히 요청되는 조치로는 인력교류의 활성화를 유도하는 정책조치, 기술혁신을 주도할 수 있는 과학기술 전문인력의 육성, 기술혁신에 따르는 위험흡수(risk taking)를 저해하는 요인-실패에 대해 과도한 벌칙이 과해지는 부도관련법이나 우수 기술보유 인력에 대한 스톡옵션(stock option)에 제약울 두는 제도-등의 제거, 기술변화에 대한 인지력 향상과 기술혁신 관리방식의 학습과 같은 교육 프로그램 등은 지식기반사회에 적합한 것들로 적극적으로 수용할 필요성이 있다.

마. 기술확산의 촉진

OECD의 분석에 따르면, 정부는 첨단기술의 개발에 대한 지원과 기술확산에 대한 지원 사이의 균형에 관심을 가져야 하며, 그리고 OECD 국가 총생산의 3분의 2 및 고용의 70%를 차지하고 있는 지식집약서비스(knowledge-intensive services) 부문에 대해서는 기술정책이 충분한 관심을 가지지 못하고 있는 것으로 지적되고 있다.¹⁵⁾

정보처리업, 콘텐츠업과 같은 지식집약서비스 부문의 기술혁신의 성격은 제조업과는 다른 성격을 가지고 있어 직접적인 연구개발 투자보다는 확보된 기술이나 조직변화 그리고 인적 자원의 질에 더욱 의존적인 것으로 나타나고 있다. 이러한 부문에 대한 주된 정책 우선순위는 기술확산메카니즘을 강화하는데 두어져야 한다.

기술혁신의 확산과 관련된 주요 정책조치로는 정보네트워크 구축, 기술적 지원, 대학 및 공공연구기관과 기업과의 동반자관계를 확대하는 조치 등을 지적할 수 있다. 그리고 서비스 부문의 기술혁신성과를 확대하기 위해서는 규제개혁, 서비스 관련 연구개발, 정보기술과 공공구매 등에 관심을 가져야 할 것이다.

또한 인력 및 기관간의 연계를 강화하는 조치도 중요하다. 인력의 상호접촉 및 전문성의 이전은 인적 자원에 체화되어 있는 암묵적 지식(tacit knowledge)을 확산하는 데 기여하게 되어 매우 중요하다. 이를 위해서는 기술혁신과 연계된 교육정책에서 다학제간(multidisciplinary) 및 평생 학습이 강조되어야 하며, 팀 작업(working in team), 인간관계의 유지, 효과적인 의사소통, 네트워크화, 변화에 대한 적응력에 중점을 두는 조치가 요청된다. 아울러 노동자의 교육훈련, 민간과 공공부문간 및 내부에서의 인력이동을 원활하게 하는 유인도 요청된다.

15) OECD, 전계서, p.65 참고

우리의 경우 기술혁신정책에서 확산을 위한 정책조치가 미흡한 것으로 평가되고 있으므로 실효성 있는 다양한 기술이전 프로그램의 운영, 정보네트워크 구축, 산학연 연계의 촉진, 다학제간 지식을 보유한 인력의 육성 등을 통한 기술확산메카니즘을 강화하여야 한다.

그리고 정보산업과 같은 지식집약 서비스 부문에 대한 관심을 높여 직접적인 연구개발 투자보다는 기술획득을 지원하거나 이들 부문의 인적 자원의 육성, 기술혁신을 통한 조직적 변화를 유도하는 정책적 조치를 적극화하여 지식집약산업의 경쟁력을 강화하여야 할 것이다.

바. 지식기반 조직 및 인력의 육성

지식기반사회를 전제로 할 때 새로운 지식을 창출하고 이를 확산시키는 조직 및 인력의 존재는 매우 중요하다. 지식기반 조직은 대학이나 공공연구기관을 의미하는 한편, 지식학습을 통해 기술혁신을 창출해 가고 있는 기업도 해당된다.

지식이 국가적 부를 결정하는 지식의 시대에 대학의 존재는 새로운 지식의 창출 뿐만 아니라 창조적 지식을 가진 인력의 육성이라는 측면에서 증시되고 있다. 대학은 지금까지 장기적 기초연구의 주체로서 역할을 수행하는 동시에 산학협력을 통한 첨단과학기술의 제공자 또는 기업의 기술개발을 보완하는 연구주체로서 역할과 기능을 수행해 왔으며, 창의성과 학습능력을 가진 인력양성을 통해 사회에 기여해 오고 있다.

이와 같은 대학의 역할은 지식창조의 본질이 과거에 존재했던 것의 분석에서 과거에 존재하지 않았던 것의 창조¹⁶⁾로 전환됨에 따라 과거와는 다른 학습경험과 학습과정, 그리고 학습환경을 통해 창조적 지식을 창출하고 관련 인력을 육성하는 주체로서의 기능이 강조되고 있다.

지식기반 조직으로서의 대학을 육성하기 위한 정책조치로는 기초 장기연구 자금을 안정적으로 제공할 수 있는 제도의 구축, 연구대학의 집중육성, 산학협력의 촉진, 전문연구조직의 육성, 대학의 특성화 유도 등을 들 수 있다. 대학의 경우도 21세기 기술혁신 환경에 적합한 정보기술을 활용한 교육 및 학습 방식과 평생교육 방식 등을 도입하여 대학을 학습자 중심으로 전환시켜야 하며, 다학제적(multidisciplinary) 프로그램의 개발 및 확대, 대학 인력의 이동성 제고 등과 같은 사회수요에 대응하는 관리방식의 도입을 적극 추진하고 교육기관간 또는 민간부문과의 제휴를 통해 새로운 연구 또는 교육을 시행할 수 있도록 준비하는 것이 요구된다.

공공연구기관의 경우는 대학부문이 지원할 수 없는 장기의 대형연구나 민간과 대학의 간격을 채울 수 있는 조직으로 발전되어야 한다. 지식기반 조직으로서의 공공연구기관은 특히 기술확산 조직으로서의 기능이 강조되어야 하며, 이러한 기술확산과 관련하여 공공연구기관이 특정기관을 지원하기 위한 기술이전(spin-off형)과 더불어 지식생산자들이 공유하고 이용할 수 있는 불특정 다수를 위한 기술이전(spill-over형)도 아울러 증시되어야 할 것이다.

16) James J. Duderstadt, 끝없는 도전을 향하여, 과학기술부, 1998, p.15

우리의 경우 대학부문은 현재 지식기반 조직으로 점차 중요성을 확대해 가고 있는 실정이나 아직 지식기반사회를 주도할 혁신주체로서의 역량은 부족한 실정이다. 따라서 대학을 국가의 과학기술 및 신지식 창출의 중심주체로 육성하기 위한 장기 기초연구 자금의 안정적 공급을 위한 제도, 대학의 경쟁화 및 특성화, 연구중심 대학화 등과 같은 다양한 정책조치가 요구된다.

정부출연연구기관과 같은 공공연구기관들은 지금까지 산업체와 협력하여 기술개발 및 이전을 통해 주된 지식기반 조직으로 역할을 수행해 왔다. 그러나 최근 정부출연연구기관은 대학부문의 확대에 따라 기능이 약화되고 있는 실정이나 장기 대형연구의 주체로서 그 기능을 유지하는 한편, 기술혁신을 확산하는 매개조직으로 그 기능이 강화되어야 할 것이다.

사. 기술혁신의 세계화 현상에 대응

경제의 개방화와 세계화에 따라 국가의 혁신시스템은 점점 해외부문과 상호의존적인 관계를 형성하게 된다. 기술무역의 증가와 국내외 기업간의 전략적 제휴 등의 현상들은 지식기반사회에서 요구되고 있는 기술혁신의 세계화 현상에 대응하는 노력을 요구하고 있다. 국경을 넘어선 연구개발 투자와 기술제휴 등을 통해 얻어지는 이익을 극대화할 수 있는 국내의 기술혁신 구조를 창출할 필요성이 있다.

이러한 관점에서 재화와 투자, 그리고 인력과 지식 등의 국제적인 이동이 자유롭게 되는 21세기의 지식기반사회에 대비하여 국제적인 연구개발 투자 협력, 해외에서 매력을 느낄 수 있는 연구단지와 같은 기술혁신 군집의 구축 및 해외 연구주체의 유치, 과학기술인력의 국제적 이동을 촉진할 수 있는 제도의 개선 등이 요구된다.

그리고 기술혁신의 세계화에 대응하기 위해서는 해외 연구개발 투자 및 연구성과, 기술이전을 적절하게 흡수할 수 있는 국내의 기술토대를 향상시키고 해외부문과의 연계를 촉진할 수 있는 정책적 노력이 필요하다.

참고문헌

- 강신택(1981), 「사회과학연구의 논리」, 박영사
- 경상현외(1998), 「과학기술 인프라 정비구축 방안 연구」, 과학기술정책관리연구소
- 고려대학교 행정문제연구소(1988), 「기술혁신과 바람직한 행정체제에 관한 연구」, 과학기술정책연구평가센터
- 과학기술부(1999), 「2025년을 향한 과학기술발전 장기비전:꿈과 기회와 도전의 과학기술」, 과학기술부
- 국가과학기술위원회(1999), 「98년 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과」, 과학기술부
- 김명자(1997), 「우리나라 과학기술의 획기적 발전방안」, 한국과학재단
- 김영호 등(1997), 「국가기술혁신체제의 확립방안」, 국가과학기술자문회의

- 김종범(1993) 「과학기술정책론」, 대영문화사
- 이장재(1997), 「대학연구의 현황과 미래」, 과학기술정책관리연구소
- 이장재, 양희승(1992), 기술혁신 과정과 이론 그리고 정책, 「과학기술정책」, 제4권 제2호 pp. 13-34
- 정정길(1993), 「과학기술행정체제의 재편에 관한 연구」, 한국과학기술연구원 정책기획본부
- 최영환(1988), 90년대의 행정환경과 국가과학기술시스템, 고려대학교 행정문제연구소 (1988), 「기술혁신과 바람직한 행정체제에 관한 연구」, 과학기술정책연구평가센터, pp. 15-29
- 폰 버탈란피, 현승일 옮김(1990), 「일반체제이론」, 민음사
- Duderstadt, James J. (1998), 「끝없는 도전을 향하여-지식시대를 맞은 연구대학의 미래」, 과학기술부
- Nelson, R. R.(1993) *National Systems of Innovation: A Comparative Study*. New York: Oxford University Press
- OECD(1999), *Managing National Innovation Systems*
- OECD, 이근의 옮김(1995), 「과학과 기술의 경제학」, 경문사
- OECD(1996), *Knowledge based Economy working paper*

<첨부 1> 과학기술행정체제의 유형

유형 구분	유형 I	유형 II	유형 III	유형 IV
행정기능	독립 주무부처	과학+교육	과학+산업	분산형 및 별도의 정책·예산조직
국가(예)	일본	독일, 네델란드, 프랑스, 이태리, 필란드, 스위스, 덴마크	영국, 캐나다, 호주	미국
혁신체제 특성	대학의 기초과학능력 취약	대학의 기초과학능력과 산업의 자발적 혁신능력 동시 보유	대학의 기초과학능력은 강하나 산업의 혁신능력은 취약	대통령 또는 총리산하에 실질적 권한을 지닌 위원회 유사조직
장점	대내외 과학기술 업무 주관	대학의 기초과학능력 육성	산업의 전략기술 개발	과학기술정책 수립 및 종합조정 기능
단점	각 부처 과학기술 기능의 종합조정 미흡	새로운 산업기술 등장에 따른 대응능력 부족	대학의 기초과학능력과 산업의 혁신능력간 연계 부족	정부 부처에서 소의될 경우 실질적 권한 행사 곤란
비고	일본은 교육기능과 통합 계획	산업기술은 산업부문과 통합운영하는 경향	호주는 조정에 참여하는 과학기술 장관 존재	미국의 사례로 보아 예산기능 확보가 관건

출처:김영호 등(1997), 「국가기술혁신체제의 확립방안」, 국가과학기술자문회의, p.33