

3. 연구개발 인력분야¹⁾

국가혁신체제론은 국가적 차원에서 경제적으로 유용한 지식의 창출, 확산, 사용을 통한 기술혁신에 초점을 맞춘 논의라고 할 수 있다.²⁾ 즉, 현재의 국가혁신체제가 지식의 창출, 확산, 사용 과정에서 어떻게 기능하고 있는가를 규명하고, 지식의 창출, 확산, 사용에 효과적인 국가혁신체제를 구축하기 위해서는 어떠한 제도적 틀이 필요한가를 탐색하는 논의라고 할 수 있다.

혁신시스템의 성과는 경제적으로 도움이 될만한 과학기술지식을 얼마나 많이 생산하는가? 또, 이를 얼마나 효과적으로 활용하는가에 의해 결정된다. 당연히 이 과정에서 가장 중요한 자원은 인적자원이다. 기술혁신은 여러 단계를 거쳐 이루어지므로 이 과정에 필요한 인적자원도 다양하게 마련이다.

교육이 지식의 전달이라고 할 때 가장 효과적인 지식의 전달방법은 상호작용에 의한 학습이라는 것이 국가혁신체제 이론의 주장이다. 상호작용에 의한 학습을 하기 위해서는 연구를 통한 교육이 가장 효과적이다. 연구는 연구자 스스로가 지식을 탐구하고 습득하면서 스스로 의문을 갖게 되며 또 스스로 그 의문을 해결해 나가는 과정이다. 이 과정은 실천적인 지식학습의 과정임과 동시에 지식전달의 과정이기도 하다.

따라서 연구와 교육을 병행하는 시스템을 갖게 되면 창조적이 사고가 확장됨과 동시에 모방보다는 창조에 익숙한 과학기술인력이 양성된다. 연구와 교육을 병행하는 시스템은 특히 대학원 수준의 인력양성에 적합하며, 기술확산 메커니즘이 취약한 우리 나라에서는 지식확산의 촉진에 크게 기여할 것이다. 연구와 교육의 병행을 위한 구체적인 실천방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 출연(연)의 교육기능 강화이다. 현재 주로 연구업무만을 담당하고 있는 정부출연(연)의 교육기능을 부여하고 연구와 교육을 병행하게 한다면 지식의 생산, 창출, 확산이 매우 효과적으로 이루어질 것이다. 연구를 주로 수행하는 조직 속에서 교육이 행해진다면 그것은 학생에게는 현장학습(on-the-job training)의 의미가 크고 교수에게는 새로운 지식창출의 조력자가 증가하게 된다. 이렇게 된다면 출연(연)의 연구환경이 크게 개선될 뿐만 아니라 출연(연)의 우수인력이 대학으로 빠져나가는 두뇌유출(brain drain)도 막을 수 있다. 이렇게 되면 우리 나라 인력양성체제의 유연성이 크게 증가하게 된다. 그러나 출연(연)의 교육기능은 특수분야 인력의 교육에 국한하여 기존 대학과의 기능 중복을 최소화해야 하겠다.

둘째, 대학의 연구기능 강화이다. 정부출연(연)에 교육기능을 부여하는 것과 마찬가지로 현재 교육중심으로만 운영되고 있는 대학에 연구기능을 강화함으로써 지식의 창출과 전달을 병행하게 해야 한다. 현재 대학교수가 연구를 확대하는 데 최대의 장애요인은 과중한 강의부담이다. 강의부담은 외부 전문가들에게 겸임교수직을 허용하여 최소 비용으로 점차 해결해 나가고, 연구를 확대시켜야 한다. 대학이 연구기능을 확충하기 위해서는

1) 김선근·임윤철, “제2장 정부의 역할과 정책”, 한국의 국가혁신체제, STEPI 연구총서 98-1, 과학기술정책연구원(STEPI), 1998.

2) OECD, *National Innovation Systems*, 1997

대학별 특성화와 함께 경쟁환경의 조성을 위한 과제중심제도(project-based accounting system)의 채택 등 내부 개혁을 위한 대학 자체의 노력이 선행되어야 할 것이다. 이 외에도 대학 부설연구소의 육성이나 연구비 지원의 확대 등이 필요하다.

셋째, 유연한 인력양성체제의 구축이다. 그 동안의 인력양성체제는 양적인 팽창에만 초점을 맞추어 왔으나 앞으로는 수요를 반영하는 유연한 체제로 변화되어야 한다. 인력의 질적 제고를 위해서 각급 학교 및 직업 훈련기관의 교육·훈련의 질을 평가하고 이에 기초하여 재정적 지원을 하고, 교육·훈련시장에 대한 정보를 유통시킬 수 있는 기반을 구축하여야 한다. 그리고 실업과 고용 불안이 최대의 과제로 떠오르고 있는 IMF체제하에서 대학이 연구 결과를 민간부문으로 이전하도록 하여 고용을 창출하고 재교육기관으로서의 역할을 적절히 수행하도록 대학교육을 개혁해야 하겠다.

가. 산업현장의 연구개발 인력수요³⁾

우리 나라의 대표적 혁신주체는 대학, 정부출연(연), 그리고 민간기업(기업부설 연구소 포함)라고 할 수 있다. 이 혁신 주체들이 보유하고 있는 연구인력의 분포는 외국의 경우와 그리 크게 다르지 않다. 다만 우리의 경우 정부출연 연구소라는 특이한 형태의 혁신주체가 정부연구소와 대학부설 연구소의 중간자적인 위치를 유지하면서 이들의 역할을 분담·대체하고 있다고 볼 수 있다.

(1) 산업현장 보다는 대학과 정부연구소에 연구인력이 집중되어 있다.

연구개발 투자와 인력을 연결하여 생각하려면 우리 나라와 같은 경우에는 특히 대학의 인력에 대해서는 연구개발 활동에 투입되는 인력만을 고려해야 한다. 대학의 인력 중 교수인력은 상당한 부분이 연구가 아닌 강의에 투입되기 때문이고 또한 우리 나라의 연구개발 투자에는 교수인력의 인건비는 포함하고 있지 않기 때문이다.

연구개발 활동에 상당하는 연구인력으로 환산한 인력보유 현황은 대체로 다음과 같다.⁴⁾ 전체 약 13만명 중 50.8%에 해당하는 6만6천명이 민간기업체에서 활동하고 있으며 39.4%인 5만1천명이 대학에서 종사하고 있다. 정부출연연구소 등 정부 연구기관에 종사하는 인력은 1만2천명 수준으로 전체 인력의 9.8%이다. 학위별로는 박사급 연구인력이 전체의 31.3%인 4만6백명, 석사급 연구인력이 34%인 4만4천명, 그리고 그 이하가 30.9%인 4만여명 정도이다. (<표 2-3-1> 참조).

3) 이달환·오재건, “ 제3장 제3절, 정부출연(연)의 연구활동과 산·연협력”, 한국의 국가혁신체제, STEPI 연구총서 98-1, 과학기술정책연구원(STEPI), 1998.

4) 각 혁신주체별 및 학위별 인력 수(head count)에 대한 연구활동 상근상당 인력(full time equivalent researchers)의 환산에 대한 정확한 조사와 결과는 아직 구체적으로 시도되지는 않고 있으나 대체적인 조사자료에 의한 추산은 가능한 것으로 판단된다. 현재 연구인력의 연구활동 상근상당 환산비율은 주체별로 볼 때에는 정부연구기관은 0.96, 대학은 0.43, 그리고 민간기업은 0.97인 것으로 추정되고 있다. 그러나 학위별 환산비율은 조사자료의 미비로 추정이 불가능하다. 본 연구에서는 주체별 환산비율을 학위별의 경우에 일률적으로 적용하여 연구개발활동 상근상당 인력을 추산하였다.

<표 2-3-1> 연구인력 보유 현황(1998년)

(단위 : 명, 상근상당)

구 분	연구기관	대 학	기업체	계 (구성비)
박 사	4,825	31,740	4,042	40,607(31.3)
석 사	5,904	16,906	21,267	44,077(34.0)
학 사	1,720	2,482	35,832	40,034(30.9)
기 타	138	34	4,877	5,049 (3.9)
계	12,587	51,162	66,018	129,767(100)

자료원: 과학기술부·과학기술정책연구소, 과학기술 연구활동 조사보고, 2000

박사급 인력의 78.1%가 대학, 11.8%가 정부 연구기관에 소속되어 있다. 민간기업의 박사급 인력 보유는 박사급 전체 인력의 10.1%에 불과하다. 학사급 연구인력의 분포는 기업체로 많이 기울어져 있다. 학사급 전체 연구인력의 89.5%가 민간기업에서 활동하고 있다. 석사급 전체 연구인력의 48.2% 정도가 민간기업에 분포한 반면 대학과 정부 연구기관의 분포비율은 각각 13.5%와 38.3% 수준이다. 혁신 주체별로는 민간기업의 경우에는 민간기업에서 활동하는 전체 연구인력의 54.2%가 학사급 인력인 반면 대학은 박사급 인력이 62% 수준을 유지한다. 정부 연구기관은 석사급 연구인력이 약 절반을 차지한다.

이러한 인력의 분포 상으로 볼 때 혁신 주체별 연구개발 활동의 특성은 다음과 같은 방향으로 가야할 것이다. 우선 고급인력이 많이 활동하고 있는 대학은 수준이 높은 연구개발이나 기초나 기반연구와 같은 심도 있는 연구활동이 주축을 이루게 되며, 연구팀을 이루기에 적당한 구조를 갖추고 있는 민간기업의 경우에는 보다 확실한 성과를 목표로 하는 팀 위주의 연구가 가능할 것이다. 한편 경험과 시설을 바탕으로 균형 있는 연구인력을 보유하고 있는 정부 연구기관은 대학과 기업을 연계하는 단계와 내용의 연구활동이 필요하다.

(2) 과학기술 인적자원의 공급은 해외 교포유치에서 시작되었다.

우리 나라의 해외유학 역사는 일제시대부터 시작하지만 대개 1950년 초반부터 시작되었다고 할 수 있다. 하지만 정부가 우리 나라 혁신시스템에 고급 과학기술인력 공급을 공식적으로 지원하기 시작한 것은 1977년 국비 해외 유학제도에서 비롯된다. 교육부의 지원을 받아 국비 유학생의 자격으로 해외유학을 하는 학생수는 '80년대 중반 이전까지는 매년 100명도 채 되지 않았다. 하지만 '80년대 후반에 들어서 매년 100여명 내외의 수로 증가하였다. 이들 중 이공계 유학생은 점차 그 비중이 많아져 '80년대 초반 이후에는 80%를 상회하고 있다.⁵⁾

선진국의 교포 과학기술인력을 국내에 유치해서 직접 활용함은 물론 이들로 하여금 국내에서 고급인력을 양성시킬 목적으로 1968년부터 해외 과학자를 유치하는 사업이 정부주도로 시작되었다. 해외에서 박사학위 취득 후 관련분야에서 2년 이상의 전문경력을 가진 사람을 주요 대상으로 하였으며, 2년 이상 국내에 취업 체재하는 영구 유치와 단기간 강의·자문을 하는 하고 돌아가는 일시 유치로 구분되었다. 이 사업은 1982년부터 한국과학재단에 의해 계속 추진되고 있으며, 1990년 이후에

5) 매년도 문교통계연감과 교육통계연감 참고.

는 자발적 귀국자의 증가 등 여건이 변화함에 따라 영구 유치에 대한 지원은 중단되고 6개월 미만의 일시 유치를 지원하였다. 이 사업은 해외 고급 과학두뇌 초빙 활용사업(brain-pool)으로 발전·변화하였다.

고급 과학기술인력의 공급과 양성을 외국에 계속 의존할 수는 없었다. 정부는 고등교육기관, 대학원, 고등학교 등에 대한 설립을 적극 지원하고 이를 활성화시키려는 정책을 추진하였다. 1971년에 과학기술분야에 관한 이론과 실제적인 응용력을 갖춘 고급 과학기술 두뇌의 양성을 목적으로 한국과학원(KAIS)이 설립되었다. 한국과학원법에 따라 이 기관은 자율적인 학사 운영을 할 수 있었고, 우수한 교수 요원과 최신의 실험·실습장비를 갖추었다. 병역특례 혜택 및 장학금, 기숙사 제공 등을 통해 우수한 인재를 확보하려는 노력을 더했다.

한국과학원은 1981년, 정부의 출연연구기관 통합시책에 따라 한국과학기술연구소(KIST)와 통합하여 한국과학기술원(KAIST)의 학사부가 되었으나, 1989년에 다시 한국과학기술원의 연구부는 분리 및 독립하여 현재 한국과학기술연구원(KIST)이 되었고, 한국과학기술원 학사부는 1985년에 설립된 한국과학기술대학과 통합하여 한국과학기술원(KAIST)으로 존속하게 되었다. 한편, 광주에도 과학기술원을 설립하여 2000년대 첨단과학산업을 주도해 나갈 고급 과학기술인력을 양성하고 있다.

1980년대 초에는 우수하고 과학기술에 대한 적성을 갖춘 과학 영재학생을 조기에 양성·확보하기 위해 과학고등학교를, 1980년대 중반에는 과학기술대학을 각각 설립하였다. 1983년 최초로 경기과학고등학교가 설립되었으며 이후 1984년에는 대전, 전남, 경남의 과학고등학교가 설립되었다. 현재 전국 15개 시도에 과학고등학교가 설립·운영되고 있다. 과학기술대학은 대덕연구단지에 1986년 3월에 개교하여 1989년에 한국과학기술원의 대학과정으로 편입되었다. 졸업생의 많은 수가 과학기술원 석사과정에 진학함으로써 학사에서 석사, 석사에서 박사과정으로 이어지는 일련의 과학영재 조기양성제도가 정착되었다. 그리고 수학, 물리학, 화학, 생물학 등 기초연구분야의 연구 활성화와 인재양성 차원에서 최근 1996년에는 고등과학원을 설립하였다.

(3) 기술혁신에 필요한 기능인력 수요는 실업교육에 의해 충족되었다.

기술혁신은 고급과학기술인력에 의해서만 가능한 것이 아니라 기능인력의 적절한 확보도 필요하다. 이 때문에 정부는 고급인력의 양성뿐만 아니라 기능인력 양성을 위한 정책도 추진하였다. 우리 나라는 기술혁신에 필요한 기능인력을 양성하기 위해서 교육부의 정규교육과 노동부의 직업훈련을 근간으로 해서 지방자치단체, 민간 산업체가 참여하는 기능인력 양성체제가 구축되어 있다. 정부는 실업교육과 직업훈련기관 설립·운영을 통해 직접 개입해 왔다.

실업교육을 활성화시키기 위해서 정부가 1950년 제1차 교육법 개정에 의해 중학교 3년 수료자를 입학 대상으로 한 최초의 3년제 실업고교를 시범적으로 시작한 이래, 직업교육으로서의 실업교육은 고등학교 수준, 혹은 그 이상에서 행해졌다. 1974년 공업고등학교와 공업계 전문학교의 특성화방안을 마련하여 1978년까지 전국의 64개 工高와 15개 工專을 해당지역의 특성에 맞는 기계, 전자, 화공, 조선 등 분야

별 특수공고나 전문학교로 개편하였다. 전문직 기술교육을 받은 현장기술자의 원활한 공급을 위해 종전의 5년제 실험고등전문학교를 폐지하는 대신 2년제 전문대학을 공업계중심으로 확대하였다.

급속한 산업화 과정에서 숙련된 기능인력의 양성을 위해 정부는 직업훈련사업을 추진하였다. 1995년에는 450여개 기관에서 21만 8,000명의 기능인력을 양성하는 등, 1967년부터 1995년까지 약 238만 여명의 기능인력이 정부의 직업훈련사업에 의해 배출되었다. 기능인력은 기능사, 고용근로자, 관리·감독자, 다기능 기술자, 기능장, 훈련교수 등으로 나뉘어 양성되었다. 또, 기능인을 존중하는 사회적 풍토와 가치관을 확립에 도움이 되도록 ‘기능장’ 자격제도를 만들고 기능장을 체계적으로 양성하기 위해 창원기능대학과 중앙직업훈련원을 개편한 인천기능대학에서 기능장을 양성하고 있다. 1995년 현재 12개의 기능대학이 설립·운영되고 있다.

한편, 이러한 정책을 뒷받침하기 위한 제도도 마련되었다. 1963년에 기술사법을 제정·공포하였으며, 1973년 국가 기술자격법의 제정을 통해 산업기술인력을 수요패턴에 따라 종합화·등급화·체계화하였다. 이공계 대학·공업전문대학·공업고등학교 졸업자 및 직업훈련 이수자의 국가 기술자격 검정을 의무화하였다. 1976년에는 한국기술검정공단법에 따라 기술자격 검정 전문기관으로서 한국기술검정공단을 설립하여 검정업무를 맡게 하였다. 기능장의 배출을 위해 1977년에 기능대학법이 제정·공포되었으며 창원기능대학이 설립되었다. 1992년에는 기술사법이 새로 제정되어 기술사의 직무영역 규정, 기술사의 장단기 수급계획 수립 등을 추진할 수 있는 법적 근거로 활용되고 있다.

이렇듯 정부는 다음 표에서 보듯, 기술수요의 변천 과정에 적합한 기술수요정책을 단계적으로 적절히 추진하여 산업의 기술수요를 창출하는 데 적절한 역할을 수행한 것으로 평가하고 있다.

<표 2-3-2> 기술수요 변천 과정에 따른 정책 단계화

변 천 과 정	정 책 목 표	관련 정책 및 제도
외국 기술에의 의존 단계	· 전략 산업기술의 육성 · 수입 대체 및 수출 지향 · 국내 시장 보호	· 플랜트 도입 위주 · 차관 도입에 의한 자금 지원 · 외자도입법, 기술도입법 제정
외국 기술의 소화 및 모방 단계	· 기술수요의 자체적 기반 구축 해결	· 정부 지원과 기업부설연구소 설립의 연계 · 기술개발촉진법 제정 · 기술도입 제한 규정 완화 · 출연연구소 설립에 의한 지원
개량 및 자체적 개발단계	· 기술 수요원의 다양화 (중소기업 지원) · 시장경쟁원리의 강화 · 기술의존에서 탈피하여 자체적 첨단기술 개발	· 정책금융 지원 축소·폐지 · 국가 연구개발사업에 의한 자금지원 · 기술도입 자유화 · 독과점 금지 및 공정거래 강화 · 지적재산권 관리의 강화

자료원: 이공래외 다수(1998), 한국의 국가혁신체제, STEPI 연구총서 98-1, 과학기술 정책연구원(STEPI)