

# R&D 투자와 경제 성과

현대경제연구원 경제본부장  
유병규(bkyoo@hri.co.kr)

## I. 서론 : 지식 기반 경제 시대의 성립과 R&D

21세기는 산업 경제와 대비하여 지식 기반 경제라 일컬어진다<sup>1)</sup>. 지식 기반 경제(knowledge based economy)란 지식의 생성, 분배 및 활용에 직접적인 기반을 둔 경제라는 뜻으로 활용되고 있다<sup>2)</sup>. 이의 보다 구체적인 의미는 두 가지 측면에서 파악할 수 있다. 거시 경제적 측면에서는 이전과 비교할 수 없을 정도로 풍부한 지식의 생성과 신속한 유통 그리고 손쉬운 활용에 의해 노동이나 자본보다 지식이 경쟁력 결정의 핵심 요소가 되는 경제를 의미한다. 또 한편으로 산업 구조 측면에서는 컴퓨터, 전자, 우주 항공과 같은 첨단 고기술 산업과 교육, 정보 통신 사업과 같은 지식 집약 서비스의 비중이 증대하는 가운데 기존 산업의 고부가가치화가 추구되는 경제를 뜻한다. 하지만 지식은 인류 역사의 성장과 변화를 유도하는 요소로서 어느 시대에서나 중요한 역할을 하여 왔다. 그런데도 21세기를 지식 기반 경제라 하는 것은 이 시대가 지식의 창출량(Quantity), 전파 속도(Speed), 가치 창출의 기여도(Quality) 측면에서 이전과 비교할 수 없을 정도로 발전하였기 때문에 그 어느 때보다도 누구보다도 빨리 새로운 지식을 지속적으로 창출하고 활용하지 않으면 국가나 기업의 경쟁력을 확보 유지할 수 없는 시대가 되었기 때문이다. 이처럼 지식의 활용이 중요하지 않았던 시대가 없었음에도 불구하고 21세기를 지식 기반 경제라 하는 것은 정보 통신 기술의 급속한 발전에 의한 정보 지식 혁명이 일어나고 있는 데 근본 원인이 있다.

1) OECD, *The Knowledge-Based Economy*, 1996. p. 7.

2) 지식 기반 경제는 흔히 '인터넷 경제', '디지털 경제'와 같이 혼용되고 있다. 하지만 지식 기반 경제는 최근에 나타나고 있는 새로운 경제 현상을 나타내는 용어들을 포괄하는 개념이라고 할 수 있다. 우선 디지털 경제는 생산, 소비, 유통 등 제반 경제 활동이 '디지털' 기술을 활용한 각종 기기에 기반을 둔 경제를 의미한다. 좁은 의미로는 기업과 소비자, 기업과 기업, 기업과 정부 등 경제 주체간의 거래 방식이 컴퓨터와 인터넷이라는 디지털 기술에 의존하는 것을 말하며, 넓은 의미로는 조직간 혹은 조직 내에서 디지털 기술에 의존하여 이루어지는 제반 경제 활동을 모두 포함한다. 한편 인터넷 경제란 주요 경제 활동이 인터넷상의 가상공간을 기반으로 이루어지는 경제를 뜻하는 것으로 좁은 의미의 디지털 경제라 할 수 있다. 디지털 경제와 지식 기반 경제는 전자가 후자의 물리적 기반이 된다는 관계가 성립한다. 지식 기반 경제는 지식과 정보의 원활한 획득과 뛰어난 활용 능력을 바탕으로 성장하는 경제를 의미하는데, 이러한 지식과 정보의 획득, 유통, 축적은 컴퓨터와 인터넷과 같은 디지털 기술과 기기의 발달에 의해 뒷받침 되는 것이다. 따라서 지식 기반 경제는 1차적으로 디지털 경제를 통해 실현된다고 할 수 있으며, 그런 점에서 지식 기반 경제가 보다 포괄적인 개념이다. 한편 '신경제', '사이버 경제', '네트워크 경제' 역시 디지털 기술에 기반을 둔 지식 기반 경제하에서 이루어지는 경제 활동의 일부분을 강조하는 개념들이라 할 수 있다.

다시 말해 21세기가 지식 기반 경제 시대로 부상하는 것은 무엇보다도 산업 기술 혁명에 의해 산업 시대가 열린 것처럼 디지털 혁명이라 일컬어지고 있는 정보 통신 기술의 급속한 발전 때문이다. 정보 통신 기술의 급속한 발전은 연구 학습 체계의 혁신, 지식의 형식지화, 세계화 현상을 가속화하고 심화시켜 지식 기반 경제의 성립을 가능케 하는 직접적인 원동력이 되고 있다. 1980년대 이후 지속되고 있는 정보통신 기술 혁신은 정보의 창출과 가공비용을 하락시키고 정보의 유통 범위와 속도를 눈부시게 향상시키고 있다. 특히 인터넷 기술의 발달과 급속한 보급을 통해 정보와 지식을 실시간으로 공유, 관리, 확산시키는 기반이 마련됨에 따라 경제 활동의 공간도 범세계적으로 확대되고 있다. 더 나아가 정보통신 기술 혁명은 인간이 지닌 모든 유무형의 지식의 보관과 유통을 간편하게 만드는 지식의 형식지화(codification of knowledge)를 가능케 하여 정보와 지식의 양적 성장과 신속한 보급을 가속화시키고 있으며, 전자상거래와 같은 새로운 정보 지식 산업의 출현을 가능하게 만들고 있다.

21세기 지식 기반 경제 시대가 열리고 있는 것은 정보 통신 기술의 발전과 함께 기술 혁신이 가속화되고 있기 때문이다. 선진국들을 중심으로 기초 과학 연구에 대한 투자가 급증하고 기업의 R&D 투자도 증가하여 지식 기반이 확장되고 기술 혁신이 가속화되고 있는 것이다. 이러한 과학 기술의 발전으로 산업 현장의 기술 혁신 장애 요인들이 해소되고 있으며, 각종 설비의 개선과 새로운 기기의 발명으로 R&D의 범주가 넓어지고 기술 혁신 성과도 보다 향상되고 있다. 또한 과학과 기술의 융합화 현상으로 인하여 새로운 제품이 등장하고 있으며, 기업들은 기술 공급자, 고객, 경쟁자 등과의 네트워크를 형성해 기술 혁신을 가속화시키고 있다. 1980년대말 동서 냉전 구조가 무너지면서 세계화 현상이 심화되고 있는 것도 지식 기반 경제 성립의 주요 원인이다. 정보 통신 기술의 발달은 세계적인 전자 상거래의 활성화, 금융 거래의 국제화 등을 촉진하여 경제 활동의 세계화 현상을 더욱 심화시키고 있다. 경제 활동의 세계화 현상은 경쟁의 가열화를 통해 상품 수요의 다양화를 촉진하고 상품 생명 주기의 단축 등을 초래하여, 새로운 지식의 활용에 의한 더 나은 부가가치 창출이 이전에 비해 보다 더 신속히 실현될 것을 요구하고 있다. 세계적인 제품 수요의 고급화와 다양화가 요구되고 있는 점도 지식 기반 경제의 성립을 가속화시키고 있다. 지속적인 경제 발전과 제품 생산의 다양화로 소비자들이 양보다는 질을 중시하고, 대량 생산 방식에 의한 범용제품 보다는 서비스 요소와 디자인 요소가 풍부하게 가미된 재화를 선호하는 제품 수요의 고급화, 다양화가 진전되고 있는 것이다. 세계 시장을 주도하는 혁신적 기업들은 이러한 환경 변화에 대응하여 자사의 독립적인 지식 자산에 기초한 차별화된 제품, 보다 지식 집약적이고 기술 집약적인 제품을 생산하는 데 주력하고 있다.

이러한 지식 기반 경제의 성립은 경제 활동의 경쟁력 결정 요소를 변화시킨다. 산업 시대에는 거대 산업 시설을 건설하고 이를 효율적으로 가동하는 자본과 노동이 경쟁력을 결정하는 요소였다면, 지식 기반 경제 시대에는 누구보다도 신속히 새로운 지식을 창출하

고 이를 획득 활용하여 보다 부가가치가 높은 상품과 서비스를 생산하는 것이 경제 활동의 경쟁력을 결정하는 핵심 요소로 부상하는 것이다. 다시 말해 지식 기반 경제 시대에는 그 무엇보다 새로운 지식의 재빠른 창출과 활용 여부에 의해 경쟁력이 결정된다. 그리고 이러한 지식의 생성은 바로 연구개발(R&D) 투자를 통해 촉진된다. 결국 지식 기반 경제 시대에서는 연구개발 투자의 증대와 이의 효과적인 활용에 의해 지식의 생성량과 질이 결정되며 이를 통해 국가 경제의 경쟁력이 결정되고 경제 발전이 좌우되는 것이다. 따라서 본 고에서는 국내 R&D 투자 추이를 살펴보고 이같은 R&D 투자가 거시적으로는 국가 전반의 지식 창출에 어느 정도 기여하였으며, 미시적으로는 산업별 R&D 투입 정도와 이의 성과를 살펴본 후 R&D의 효율성을 증대시키기 위한 정책 과제를 제시하기로 한다.

## II. 국내 R&D 투자의 부문별 추이

### 1. 총 연구개발 투자액

국내 연구개발 투자는 제2차 경제 개발 5개년 계획이 시작된 1967년에 과학기술처가 정부 조직으로 편성되면서 본격화되었다. 1967년 연구개발 투자액은 연구개발 투자가 집계되기 시작한 첫해연도인 1963년의 12억 원보다 4배가 증가한 48억 원이었다. 이후로 연구개발 투자액은 급속히 증가하기 시작하여 과학기술처가 만들어진 이후 10년이 되던 해인 1977년 연구개발 투자액은 1,000억 원을 넘게 된다. 그 후 연구개발 투자액은 지속적으로 증가하여 1985년에 1조 원이 넘어서고, 1996년에는 10조 원을 넘어서게 된다. 특히 1970년대 후반 중화학공업에 대한 대규모 투자로 연구개발 수요가 확대되었고, 산업 경쟁력 강화가 절실히 요구되기 시작한 1980년대부터 연구개발 활동은 산업 활동의 주요한 부분으로 정착 발전해 나갔다. 이후 큰 폭의 증가세로 늘어나던 연구개발 투자액은 1997년 외환 위기 여파로 1998년에는 7%의 감소율을 기록하였다. 하지만 1999년부터 연구개발 투자액은 다시금 늘어나기 시작하여 2002년 국내 총 연구개발비 규모는 17조 3,251억 원으로, 2001년의 16조 1,105억 원에 비해 7.5% 증가되었다. 이러한 연구개발 투자 규모는 1963년 조사가 시작된 이래 최고치를 기록한 것이다. 2002년 연구개발 투자 규모를 우리나라 전체 경제 규모와 비교하여 보면, 국내총생산(GDP) 대비 2.91%로서, 전년보다 0.01%포인트 감소하였으며, 인구 1인당 연구비로 환산해 보았을 때는 1인당 303달러로서 전년도의 263달러에 비해 39달러 증가하였다. 이같은 한국의 GDP 대비 R&D 투자액 비율은 미국의 2.8%나 일본의 3.1%와 유사한 수준에 이르고 있는 것이나, 절대 규모면에서는 미국의 4.9%, 일본의 11.3% 수준에 불과한 것이다.

## 2. 재원별 연구개발 투자

국내 연구개발 투자액 추이를 재원별로 나누어 살펴보면 60년대부터 정부가 주도하던 연구개발 투자가 1983년부터 역전되어 민간 주도의 연구개발 투자가 이후 이루어지고 있다. 정부 부문의 연구개발 투자액이 전체 연구개발 투자액에서 차지하는 비중이 6~70년대에는 2/3 수준이었으나 80년대 초반에는 절반 수준으로 낮아졌고 83년 이후 30%대에서 90년대에 들어서 10%대로 떨어졌다가 최근에 들어서 20%대로 회복되었다. 이러한 현상은 과거 40년 동안 정부 주도의 경제 체제에서 민간 주도 체제로 발전해 온 과정을 반영해 주는 것이라 할 수 있다. 2002년 현재 국내 연구개발비를 재원별로 구분해보면, 정부 및 공공재원이 4조 5,484억 원으로 전체 연구비의 26.3%에 해당되며, 민간 재원은 12조 7,004억 원으로 전체의 73.3%를 차지한다. 이는 2001년과 비교해볼 때 정부 및 공공재원이 8.6%, 민간 부문이 7.2% 증가된 것이다. 한편, 주요 선진국의 경우 전체 연구개발비 중 정부재원으로 충당되는 연구개발비의 비중은 캐나다 43.1%(2002년), 프랑스 40.3%(2000년), 대만 35.1%(2001년), 영국 35.9%(2001년), 미국 33.8%(2002년), 독일 31.9%(2001년), 일본 26.6%(2001년) 등으로 우리나라에 비해 전반적으로 높은 편이다.

<표 1> 재원별 연구개발비 변화 추이

(단위: 억 원, %)

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
총 연구개발비	108,780	121,858	113,366	119,218	138,485	161,105	173,251
정부 부담	23,977	28,507	30,518	32,031	34,518	41,874	45,484
전년비 증가율	34.7%	18.9%	7.1%	5.0%	7.8%	21.3%	8.6%
민간 부담	84,667	93,233	82,764	87,117	103,872	118,474	127,004
전년비 증가율	10.5%	10.1%	△11.2%	5.3%	19.2%	14.1%	7.2%
외국 부담	136	118	84	70	95	757	763
정부:민간 부담 비율	22 : 78	23 : 77	27 : 73	27 : 73	25 : 75	26 : 74	26 : 74

자료 : 과학기술부, 『2002년 과학기술연구개발활동 조사결과』, 2003. 12.

## 3. 수행 주체별 연구개발 투자

수행 주체별 연구개발 투자 추이를 보면 1980년대까지는 공공 연구 기관 중심으로 연구개발이 추진되었다. 다시 말해 1973년부터 정부는 대덕연구단지를 조성하기 시작하였고

80년대 초에 대부분의 출연 연구소가 대덕 단지에 입주하였다. 그 후 연구개발 활동에 대한 출연연구소 체제가 본격 가동되었고, 이를 뒤이어 대기업을 위주로 기업 연구소가 설립되기 시작하였다. 1982년 72개에 불과하였던 기업 연구소는 91년에 1,201개로 늘었고, 2001년에는 기업 연구소가 9,070개로 늘었다. 특히 최근에 들어서 급증하고 있는 기업 연구소는 외환 위기 이후 1999년부터 일기 시작한 벤처 붐의 영향이 큰 것으로 평가된다. 이러한 연구 수행 주체 기관의 추이에 따라 2002년 총 연구개발비를 수행 주체별로 구분해보면, 공공 연구 기관에서는 전체 연구비의 14.7%에 해당되는 2조 5,526억 원을 사용하였으며 대학 부문은 전체의 10.4%에 해당되는 1조 7,971억 원을, 기업은 전체 연구비의 74.9%인 12조 9,754억 원을 사용한 것으로 나타난다. 2001년과 비교할 때, 사용연구비가 가장 높게 증가한 부문은 공공 연구 기관으로서, 2001년 2조 1,602억 원에 비해 18.2%가 증가하였으며, 대학과 기업은 각각 전년 대비 7.2%, 5.7% 증가하였다. 이와 같은 연구개발 주체별 연구비 분포를 선진국과 비교해보면 아래 <표>와 같이 나타나는데, 우리나라는 기업 부문의 연구비 비중이 높은 편이다.

**<표 2> 주요국의 연구개발 주체별 사용 연구비 비중**

	기업체	대학	정부부문	비영리민간
한국	76.2(2001)	10.4	12.4	1.0
미국	70.2(2002)	15.9	8.8	5.1
아일랜드	68.5(2001)	22.0	9.5	0.7(1997)
핀란드	71.1(2001)	18.1	10.2	0.6
일본	73.7(2001)	14.5	9.5	2.3
독일	69.1(2002)	17.1	13.8	...
영국	67.4(2001)	21.4	9.7	1.4
프랑스	62.2(2002)	19.5	16.9	1.4

자료: 과학기술부, 『2002년 과학기술연구개발활동 조사결과』, 2003. 12.

#### 4. 성격별 연구개발 투자

우리나라 연구개발 투자는 주로 응용 및 개발 연구 중심으로 이루어져 있다. 이것은 우리의 기술 발전이 주로 기술 도입을 통해 중화학 공업 등 산업을 육성해 온 데 그 원인이 있는 것으로 평가된다. 그러나 최근에 들어서 기술 연구에 대한 투자가 급속히 늘고 있다. 2002년 우리나라의 총 사용 연구비를 성격별로 분류해보면, 기초 연구에 투자된 연구비가 2조 3,732억 원으로 전체 연구비의 13.7%에 해당되며, 응용 연구와 개발 연구에 각각 총 연구비의 21.7%인 3조 7,636억 원, 64.6%인 11조 1,882억 원이 투자된 것으로 나타났다. 각각에 대해서 전년 대비 증가율을 살펴보면, 기술 연구에 사용된 연구비가 2001년 2조 250억 원에 비해 17.2%가 증가함으로써 가장 큰 증가폭을 나타냈으며, 개발 연구

비는 전년 대비 11.8% 증가한 반면, 응용 연구비는 7.7% 감소하였다. 성격별 연구비 분포를 선진국과 비교해 보면 우리나라의 기초 연구비 비중은 프랑스 24.4%, 덴마크 23.1%, 미국 18.1% 등에 비해 상대적으로 낮은 반면, 개발 연구비 비중은 아일랜드 30.0%, 프랑스 48.1% 등에 비해 전반적으로 높은 편이다.

<표 3> 성격별 연구개발 투자비

(단위: 억 원, %)

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
총연구개발비 (비중)	108,780 (100%)	121,858 (100%)	113,366 (100%)	119,218 (100%)	138,485 (100%)	161,105 (100%)	173,251 (100%)
증가율	15.2	12	-7	5.2	16.2	16.3	7.5
기초연구비 (비중)	14,390 (13.2%)	16,165 (13.3%)	15,854 (14.0%)	16,255 (13.6%)	17,461 (12.6%)	20,250 (12.6%)	23,732 (13.7%)
증가율	22.3	12.3	-1.9	2.5	7.4	16.0	17.2
- 응용연구비 (비중)	29,273 (26.9%)	34,706 (28.5%)	28,484 (25.1%)	30,652 (25.7%)	33,701 (24.3%)	40,759 (25.3%)	37,636 (21.7%)
증가율	23.9	18.6	-17.9	7.6	9.9	20.9	-7.7
- 개발연구비 (비중)	65,117 (59.9%)	70,987 (58.2%)	69,028 (60.9%)	72,311 (60.7%)	87,323 (63.1%)	100,096 (62.1%)	111,882 (64.6%)
증가율	10.3	9	-2.8	4.8	20.8	14.6	11.8

자료 : 과학기술부, 『2002년 과학기술연구개발활동 조사결과』, 2003. 12.

### III. 국내 R&D 투자의 성과

연구개발 투자의 경제적 성과를 측정하는 방법론은 매우 다양한 측면에서 찾을 수 있다. 이의 대표적인 것이 조성표 외(2002)의 R&D Scoreboard를 작성하여 평가하는 것이고 또 하나는 Zvi Griliches(1998)의 생산성 측정 방법이다. 전자는 기업군별로 연구개발 투입액과 매출액·수익률·주가 등과 같은 경영 성과를 비교 분석하는 방법이고 전자는 기업 등의 생산 함수를 활용하여 연구개발 투자의 생산성 향상 정도를 평가하는 방법이다. 본 글에서는 분석의 편의상 R&D Scoreboard 방식을 원용하여 거시적인 측면에서는 국민 경제 전체의 R&D 투입이 어느 정도 국가 경제의 기술 혁신에 기여했는가를 부분적으로나 평가해 보기로 하며, 미시적인 측면에서는 산업별로 연구개발 투자 정도를 파악한 다음 연구개발 투자 수준별 각 산업군의 경영 성과를 측정해 보기로 한다.<sup>3)</sup>

## 1. 거시 경제적 성과

### 1) 분석 체계

연구개발의 거시경제적 성과란 연구개발투자로 인해 창출되기를 기대하는 기술혁신 정도를 뜻한다. 여기서는 '연구개발 투입지표'와 '연구개발 성과지표', '연구개발 과정지표'로 구분하여 연구개발투자의 거시경제적 성과를 파악하기로 한다.<sup>4)</sup> 연구개발 투입지표는 연구개발활동을 위해 투입되는 자원의 크기와 질적 수준을 나타내는 지표들을 가리키며, 연구개발 성과지표는 연구개발투자에 따라 창출되기를 기대하는 기술혁신지표들을 뜻하며, 지식 과정 지표는 연구개발투자가 활용되는 과정이 얼마나 잘 정비되어 있는가를 나타내는 지표들을 가리킨다. 연구개발투자의 효율적 활용을 위해서는 연구개발에 많은 자원이 투입되는 것도 중요하지만 이의 추진 과정을 정비하는 것도 매우 중요하다. 다시 말해 연구개발투자 성과는 연구개발 자원투입과 연구개발 과정의 양자에 의해 좌우된다고 할 수 있다.

이상과 같은 지표들을 세분하면 각 부문의 하위 지표들은 다음과 같이 정의하여 활용한다. 우선 연구개발 투입 지표는 유량(flow) 지표와 저장(stock) 지표로 구분하여 구성하는데 유량 지표는 연구개발에 일정 기간 동안 투입되는 자원의 크기를 나타내는 지표를 뜻하며 저장 지표는 연구개발 투자에 활용될 수 있는 축적된 자원의 크기를 나타내는 지표로 구성한다. 연구개발 성과 지표는 산출 지표와 영향 지표로 구분하며 전자는 연구개발을 통해 새로운 지식이 얼마나 창출되는가를 나타내는 지표로 구성하며 영향 지표는 연구개발이 경제 활동에서 얼마나 큰 역할을 하고 있는가를 나타내는 지표로 구성한다. 연구개발 과정 지표는 인프라 지표와 활용 지표로 구성하며 인프라 지표는 연구개발을 위한 하부 기반과 지원 체계의 구축 정도를 나타내는 지표로, 활용 지표는 특정 분야의 연구개발 활동에서 획득된 지식이 새로운 분야에 얼마나 잘 활용되고 있는가를 나타내는 지표로 구성한다.<sup>5)</sup>

---

3) 본 글에서는 활용한 자료는 거시적 측면은 국가간 비교가 가능한 가장 최근 자료인 2001년을 기준으로 하였으며, 미시적 측면은 외환 위기 전 연구개발 투자 성과에 초점을 맞추어 1996년을 기준으로 하였다.

4) 이와 같은 방법은 연구개발 투자를 지식 투입의 대표적인 현상으로 파악하고 지식 투입에 따르는 지식의 성과를 파악하는 것으로서 지식 기반 경제의 발전 정도를 평가하는 데 활용된다. 이의 보다 자세한 내용은 OECD(1996)을 참조.

5) 이러한 분류에 포함되는 지표들은 매우 다양할 것이나 여기서는 국가간 분석이 가능한 지표들을 중심으로 구성하기로 한다.

<표 3> 연구개발 투입, 성과, 과정 지표의 구성

분류		내용
연구개발 투입 지표	유량지표	· GDP대비 R&D 투자액 · GDP대비 교육 지출액 · 사내 훈련 투자 지수
	저량지표	· 인구 만 명당 연구원 수 · 인구 내 대졸자 비중
연구개발 성과 지표	산출지표	· 인구 만 명당 특허 등록 건수 · 인구 만 명당 논문 발표 건수
	영향지표	· 1인당 생산성 · GDP 대비 대외 기술료 수령액
연구개발 과정 지표	인프라지표	· 인구 백명당 컴퓨터 · 인구 천명당 인터넷 호스트수 · 연구개발인력 중 지원업무종사자 비중
	활용지표	· 대학의 R&D 투자 비중 · 기업과 대학간 기술 교류 지수

주 : 연구개발 투입 지표 중 GDP 대비 교육 지출액, 사내 훈련 투자 지수, 인구 내 대졸자 비중 등은 연구개발 활동과 간접적인 관계를 갖는 것으로서 연구개발 투자액과 연구원 수의 보조 지표로 활용함

## 2) 성과 분석

우선 연구개발 투입 정도를 주요 국가들과 비교해 보면 국내 연구개발 투입 지표들은 대체로 주요국들과 대등한 수준에 있음을 알 수 있다. 연구개발 투자의 유량 지표 중 GDP대비 R&D투자 비율은 2001년 현재 2.92%로 일본의 3.09% 다음으로 가장 높으며, 교육 지출 비율은 7.2%로 일본이나 미국과 같은 선진국들보다도 높은 수준이다. 한편 연구개발 저량 지표인 인구 만명당 연구원 수는 37.8명으로 미국, 일본보다는 적지만 독일, 프랑스, 영국보다는 많은 것으로 나타난다.

<표 4> 연구개발 투입 지표들의 현황 비교

	연구개발 유량 지표(%)			연구개발 저량 지표(%)	
	R&D투자 (GDP대비)	교육지출 (GDP대비)	사내훈련 (IMD서베이 지수) (2002)*	연구원 비중 (인구 만명당)	대졸자 비중 (인구내)(2001)
미국	2.82	7.0	6.72	44.4(1999)	39
일본	3.09	4.6	6.85	53.1(2001)	48
독일	2.49	5.3	7.14	31.7(2001)	22
프랑스	2.20	6.1	5.90	28.9(2000)	34
영국	1.90	5.3	5.11	26.5(1998)	29
한국	2.92	7.1	6.40	37.8(2001)	40

자료: 과학기술부, 「과학기술연구활동조사보고」 2003; IMD, 「2003 World Competitiveness Yearbook」, 2003.

주: \*) 가장 충분 = 10, 가장 미흡 = 1



인구 내 대졸자 비중 역시 40%로 일본 다음으로 높은 수준이다. 이처럼 투입 지표들이 선진국 수준과 유사하거나 높은 것은 그 동안 우리나라의 R&D 관련 투자가 꾸준히 증가해 온 데 주요 원인이 있는 것으로 평가된다.

우리나라의 연구개발 투입 지표가 선진국들과 유사하거나 높은 수준에 있는 것과는 달리 연구개발 성과 지표들은 선진국 및 경쟁국에 비해 현저히 낮은 수준인 것으로 나타난다. 인구 만 명당 논문발표 건수는 우리나라가 3.1건 정도에 불과한 반면 선진 5개국은 6~12건을 기록하고 있다. 1인당 생산성은 우리나라가 1만 9,763달러에 불과한 반면, 선진국은 5만 달러 이상을 인 것으로 나타나 큰 격차를 보이고 있다. 또한 기술수지비는 우리나라가 0.07에 불과한데 비해 미국, 일본, 영국, 프랑스 등은 1.0 이상을 기록하고 있다. 다만 2001년 기준 인구 만 명당 특허 출원(내국인이 국내와 해외에 출원한 것) 건수를 보면 우리나라는 40.2건을 기록하고 있어 선진국인 영국의 44.5 건 다음으로 높은 것으로 조사된다. 투입에 비해 성과가 상대적으로 낮게 나오고 있는 것은 국내 R&D 투자의 생산성이 선진국들에 비해 낮은 것으로 평가할 수 있다.

**<표 5> 연구개발 성과 지표 비교**

(단위: 건, %)

	연구개발 산출 지표		연구개발 영향 지표	
	특허출원 (만명당 건)(2001)	논문발표 (만명당 건)(2001)	1인당생산성 (달러)	기술수지비 (2001)
미국	13.2	9.1	75,386	2.36
일본	39.0	5.6	64,625	2.39 (2000)
독일	35.7	8.1	50,433	0.67
프랑스	29.7	8.1	54,885	1.19
영국	44.5	11.8	50,968	2.22
한국	40.2	3.1	19,763	0.07(2000)

자료: 과학기술부, 「과학기술연구활동조사보고」, 2003; IMD, 「2003 World Competitiveness Yearbook」, 2003

주: 기술수지비는 기술수출액/기술도입액

이처럼 연구개발 투입 지표들에 비해 연구개발 성과 지표들의 상대적 수준이 현저히 낮은 것은 지식의 형성 및 활용을 위한 과정과 체계가 제대로 정비되어 있지 않기 때문이라고 할 수 있다. 우리나라가 아직 외부로부터 지식을 흡수하는 단계에 있기 때문에 지식 형성을 위한 투입은 큰 반면 지식의 성과는 낮은 것이라고 볼 수도 있으나 그동안 경제 발전으로 연구개발에 의한 지식 스톡이 이미 상당 수준에 도달해 있으므로 아직도

일방적인 지식 흡수 단계에 머무르고 있다고 보기는 어렵다.<sup>6)</sup> 이미 형성된 지식의 양이 상당한 데도 지식의 성과가 현저히 낮다는 것은 지식 형성의 효율성이 낮다는 것을 의미하며, 지식 형성의 효율성이 낮은 것은 지식의 형성과 활용의 과정이 잘 정비되어 있지 않다는 것을 의미한다.

<표 6> 연구개발 과정 지표 비교

(단위: 개, %)

	지식인프라지표			지식활용지표	
	인구백명당 컴퓨터수 (2002)	인구천명당 인터넷호스트수 (2002)	연구관련 인력중 지원업무 종사자비중	R&D투자중 대학의 비중 (2001)	대학-기업간 기술 교류 정도 (2003)
미국	65.9	399.877	-	14.5	7.03
일본	38.2	72.665	24.2 (2001)	14.5	4.37
독일	43.1	31.432	46.7 (2001)	16.4	4.99
프랑스	34.7	23.286	47.5 (2000)	18.9	4.79
영국	40.6	48.503	-	21.4	4.55
한국	55.6	8.557	17.6 (2002)	10.4	4.16

자료: ITU, *Telecommunication Indicators*, 2002; OECD, *Main Science and Technology Indicators*, 2003/2; IMD, 「2003 The World Competitive Yearbook, 2003

주: 1) '-'는 자료 입수 불가

우리나라는 연구개발 투자 과정에서 연구개발 인프라와 연구개발 지원 체계의 구축이 미흡한 것으로 나타난다. 연구개발 활동에 의한 새로운 지식의 형성과 같은 연구개발 성과는 독립적으로 형성되는 것이 아니라 수많은 정보와 자료가 인적, 물적 네트워크를 통해 결합됨으로써 형성되는 것이므로 연구개발 투자의 성과를 위한 인프라와 지원 체계의 구축 정도가 연구개발 투자의 효율성에 큰 영향을 미친다. 인구 백명당 컴퓨터의 수가 그동안의 급속한 컴퓨터 보급에 따라 2002년 현재 우리나라는 55.6대로 미국의 65.9대 다음으로 많이 나타났다. 하지만 인구 천명당 인터넷 호스트 수도 8.56개로 선진 5개국과 경쟁국들에 비해 크게 적은 실정이라고 할 수 있다. 또한 연구개발 인력 중 지원 업무 종사자 비중도 우리나라는 17.6%에 불과하여 일본, 독일, 프랑스에 비해 현저히 낮은 수준에 있다. 연구개발 인력 중 지원 업무 종사자 비중이 낮다는 것은 자료의 관리 및 검색, 연구 장비의 운영 등 연구지원을 담당하는 인력의 비중이 낮다는 것으로서 연구 활동의 하부 인프라가 미비한 것을 반영하는 것이다. 또한 학문적 연구 성과들이 기업에 의해 상업화되거나 대학에서 형성된 지식이 실제로 활용되는 정도가 매우 낮은 것으로 평가된다.

6) 신태영(2002)은 연구개발 투자와 지식 축적량에 대한 국제 비교 연구를 하였는데 이에 따르면 한국의 연구개발 투자에 의한 지식 축적량은 90년대에 들어서 70년대에 비해 현저히 높아진 것으로 분석되었다.

국가 전체의 R&D투자에서 대학이 행하는 비중이 우리나라는 10.4%로 미국의 14.5%, 일본의 14.5%, 독일의 16.4%, 프랑스의 18.9%, 영국의 21.4%에 비해 현저히 낮은 수준에 머물러 있다. 더욱이 대학과 기업간 기술 교류가 원활한가라는 설문조사 결과 우리나라는 4.16점으로 미국의 7.03점, 일본의 4.37점에 크게 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 대학과 기업간의 연구개발 활동의 산학 협동이 효과적으로 이루어지고 있지 못함을 시사해 준다.

## 2. 산업별 성과

### 1) 분석 체계

연구개발 투자의 산업별 성과 분석은 캐나다의 Lee&Has(1966) 방법을 활용하기로 한다. 이는 연구개발 투입량을 기준으로 각 산업을 재편성하여 이를 토대로 각 산업군의 경제 성과를 평가하는 것이다. Lee&Has 분류는 제조업외에 서비스부문을 포함하고 있으며, 과학 기술 분야의 전문적인 R&D활동 외에도 비기술적 고급 인력의 역할을 감안하는 것이 특징이다. 구체적으로 Lee&Has의 분류는 R&D 관련 3가지 지표, 인적 자원 관련 3가지 지표 등 총 6가지 지표에 의해 산업별 연구개발집약도를 측정하고, 이들 집약도의 상대적 순위에 근거해 지식 집약적 산업을 구분한다. R&D관련 3가지 지표에는 산업별 R&D 지출, 종업원 중 R&D 인력 비율, 종업원 중 전문 R&D 인력(대졸이상자) 비율이 포함된다. 인적 자원 관련 3가지 지표는 종업원 중 중등과정 이후 교육 이수자 비율, 지식근로자(자연과학, 공학, 수학 관련 직무자, 관리자, 사회과학, 법학, 의학, 보건, 집필 종사자) 비율, 과학자 및 엔지니어(자연과학, 공학, 수학 관련 직무자 포함) 비율의 3가지로 구성된다. 이러한 연구개발 지표들을 중심으로 지식집약산업은 R&D 관련 3가지 지표 중 2가지 이상, 그리고 인적자원 지표 3가지 중 2가지 이상이 전 산업 중 상위 1/3에 속하는 산업(상위지식산업)으로 정의된다. 또한 양자 모두 2가지 이상이 하위 1/3에 속하면 비지식집약 또는 하위지식산업으로 분류되며 나머지 산업은 모두 중위지식산업으로 구분한다.

국내 자료의 제약상, Lee&Has의 방법을 그대로 적용하여 국내 산업의 지식집약도 지표를 측정하기는 어려운 실정이다. 따라서 본 글에서는 우선 분석 활용 지표로서 R&D 지표로는 산업별 R&D 지출, 종업원중 R&D 인력 비율, 종업원 중 전문 R&D 인력(대졸 이상자)을 활용하기로 한다. 그리고 인적자본 지표로는 대졸 학력 이상의 근로자 비중과 근로자 중 사무직 비율 그리고 종업원 중 과학자 및 엔지니어 수를 활용하기로 한다. 이렇게 정의된 6개 지표의 산업별 값과 지표군 내 순위는 다음 <표 7>과 같이 정리된다.7)

7) 산업 분류는 세부적인 분석을 위해 산업 중분류를 이용하였고, '기술사업서비스업'이란 『과학기술연구활동조사보고서』에서 규정된 산업 분류로 서비스업 중 연구활동이 활발한 정보처리 및 기타 컴퓨터 운용 관련업(K72), 연구 및 개발업(K73), 건축, 엔지니어링 및 기타 기술서비스업(K742)을 포괄

<표 7> 국내 산업의 연구개발 집약도 평가

산 업	R&D액/매출액		연구원/ 종업원1,000명당		대졸이상연구원/ 종업원1,000명당	
	%	순위	명	순위	명	순위
광업(C)	0.75	24	9.86	26	9.24	26
음식료품(D15)	0.57	26	19.58	21	18.48	20
담배(D16)	3.58	5	21.52	19	18.21	21
섬유제품(D17)	0.79	22	15.16	24	14.54	24
의복, 모피(D18)	0.77	23	19.90	20	18.78	19
가죽, 가방(D19)	0.87	21	6.36	28	5.73	28
목재, 나무(D20)	0.25	28	14.67	25	13.87	25
펄프, 종이(D21)	0.69	25	28.63	14	27.46	13
출판, 인쇄(D22)	2.42	9	29.21	13	27.96	12
코크스(D23)	0.46	27	49.25	7	49.21	7
화합물(D24)	1.78	14	47.45	8	46.43	8
고무(D25)	2.12	12	31.03	11	29.80	11
비금속(D26)	1.14	19	23.87	15	23.08	15
1차금속(D27)	1.27	17	16.71	22	15.88	22
조립금속(D28)	1.33	16	29.54	12	25.79	14
기타기계(D29)	2.14	11	58.37	5	51.36	6
사무, 계산(D30)	3.43	6	113.17	1	102.60	1
기타전기(D31)	1.53	15	42.11	9	37.66	9
영상, 음향(D32)	5.64	1	102.14	2	95.87	2
의료, 정밀(D33)	4.29	4	81.13	3	72.65	3
자동차(D34)	4.73	2	57.94	6	54.55	5
기타운송(D35)	2.20	10	36.29	10	34.30	10
가구, 기타(D36)	1.17	18	22.88	17	20.97	18
재생재료(D37)	2.85	7	9.78	27	8.92	27
전기,가스, 수도(E)	1.79	13	15.76	23	15.36	23
건설업(F)	0.90	20	22.69	18	21.72	7
운수 창고 및 통신업(I)	4.47	3	23.03	16	22.77	16
기술사업서비스업 (K72, 73, 74)	2.52	8	75.14	4	72.39	4

자료: 과기부, 「과학기술연구활동조사보고」, 각년호.

주: 표준산업분류상의 중분류 기준이며 각 변수는 95~97년간 평균값 기준

하고 있다. 한편 R&D 지출은 매출액 대비 연구개발비(해당 산업에서 사용) 비율을, 종업원 중 과학자 및 엔지니어 비율은 종업원 중 이학(Natural Science) 및 공학(Engineering) 전공 연구원 비율을 이용한다.

<표 8> 국내 산업의 인적 자본 집약도 평가

산 업	지식근로자 비중(%)		대졸 근로자 비중(%)		과학자엔지니어수/천명당	
	%	순위	%	순위	명	순위
광업(C)	32.0	21	5.0	28	9.7	26
음식료품(D15)	40.0	7	15.0	13	15.6	19
담배(D16)	24.0	25	9.0	21	21.5	14
섬유제품(D17)	26.0	24	7.0	26	14.0	21
의복, 모피(D18)	39.0	9	8.0	25	11.1	24
가죽, 가방(D19)	32.0	20	6.0	27	5.0	28
목재, 나무(D20)	30.0	22	8.0	22	10.4	25
펄프, 종이(D21)	34.0	16	11.0	16	21.7	15
출판, 인쇄(D22)	63.0	2	27.0	4	13.8	22
코크스(D23)	51.0	4	34.0	2	48.5	7
화합물(D24)	50.0	5	23.0	6	41.1	9
고무(D25)	32.0	18	13.0	14	30.3	11
비금속(D26)	38.0	10	11.0	19	23.2	13
1차금속(D27)	27.0	23	11.0	18	16.2	18
조립금속(D28)	34.0	14	8.0	23	28.7	12
기타기계(D29)	41.0	6	15.0	12	56.7	5
사무, 계산(D30)	53.0	3	16.0	10	110.2	1
기타전기(D31)	36.0	11	12.0	15	41.5	8
영상, 음향(D32)	36.0	12	19.0	7	97.7	2
의료, 정밀(D33)	40.0	8	16.0	11	78.3	3
자동차(D34)	32.0	19	16.0	9	55.6	6
기타운송(D35)	36.0	13	18.0	8	30.8	10
가구, 기타(D36)	33.0	17	10.0	20	13.3	23
재생재료(D37)	34.0	15	8.0	24	9.4	27
전기가스 및 수도사업(E)	100.0	-	36.0	1	15.4	20
건설업(F)	81.0	1	33.0	3	21.1	16
운수 창고 및 통신업(I)	100.0	-	11.0	17	20.0	17
기술사업서비스업 (K72, 73, 74)	100.0	-	25.0	5	68.3	4

자료: 과기부, 「과학기술연구활동조사보고」, 각년호  
 노동부, 「매월노동통계조사보고서」, 각년 12월호  
 노동부, 「임금구조기본통계조사보고서」, 각년호

주: 1) 표준산업분류상의 중분류 기준이며 각 변수는 95~97년간 평균값 기준  
 2) 지식근로자는 사무직 근로자 비중을 의미함.

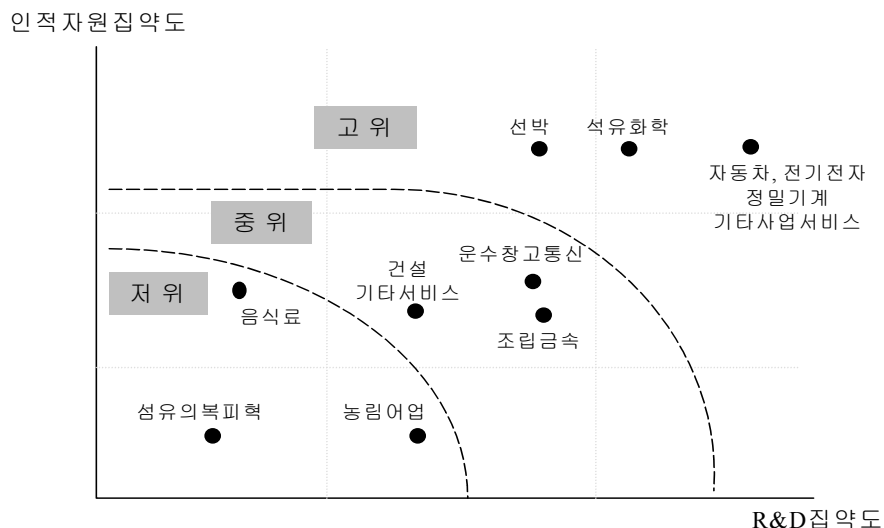
이러한 지표들을 기준으로 산업 분류는 Lee & Has와 마찬가지로 고위지식산업은 R&D 관련 3개 지표 중 둘 이상이 상위 1/3에 드는 산업으로 선정한다. 그러나 인적자본 3개 지표를 볼 때 국내 통계에 있어서 서비스업 종사자는 모두 사무직으로 나타나는 문제점이 있기 때문에 인적자본 요건에서 사무직근로자의 비중은 무시하고, 나머지 2개 지표, 즉 '대졸 이상 근로자 비율'과 '과학자 및 엔지니어의 비중' 중 어느 하나라도 상위 1/3에 포함하는 산업을 고위지식산업의 인적자원 요건으로 정의하기로 한다. 저지식 산업은 이와 반대의 기준에 의해 선정하고 나머지 산업은 모두 중지식 산업으로 정의한다. 이러한 기준에 의한 국내 산업의 연구개발 투자 수준별 분류는 아래<표 9>와 같다.

<표 9> 연구개발 집약도에 따른 국내 산업 분류

구분	해당 산업
고위지식 산업	코크스석유정제품, 화합물 및 화학제품, 기타 기계 및 장비, 사무계산용기계, 영상 음향 및 통신 장비, 의료 정밀 및 광학기기, 자동차 및 트레일러, 기술 사업 서비스업
중위지식 산업	음식료품, 담배, 의복 및 모피, 펄프 및 종이, 출판인쇄, 고무 및 플라스틱, 비금속광물, 제1차 금속, 조립금속제품, 기타 전기 기계, 기타 운송장비, 가구 및 기타 제조업, 전기가스 및 수도 사업, 건설업, 운수창고 및 통신업
저위지식 산업	광업, 가죽 가방 및 신발, 목재 및 나무 제품, 섬유제품, 재생재료가 공처리

이러한 산업 분류 결과는 다시금 아래 <그림 1>과 같이 예시할 수 있다.

<그림 1> 연구개발 집약도에 따른 국내 산업 분류 (개념도)



## 2) 성과 분석

우선 연구개발 투자에 따른 산업 구조 변화 추이를 보면 국내 산업 구조는 지식집약도가 높은 고위지식산업(지식기반산업) 중심으로 변하고 있음을 알 수 있다. 고위지식산업이 총 생산에서 차지하는 비중이 90년 30.1%에서 93년에는 35.4%로 96년에는 40.2%로 꾸준히 증가한 것이다. 반면, 중위지식산업의 비중은 90년의 58.6%에서 93과 96년에는 각각 54.6%와 53.4%로 감소하였으며, 저위지식 산업의 비중은 90년의 11.2%에서 96년의 6.3%로 급격히 감소한 것으로 나타난다.<sup>8)</sup>

**<표 10> 연구개발 투자 집약도에 따른 산업 구조 변화**

	총생산 비중(%)			비중의 연평균 증가율(%)	
	1990	1993	1996	90~93	93~96
고지식	30.1	35.4	40.2	5.5(18.9)	4.3(25.3)
중지식	58.6	54.6	53.4	-2.3(10.0)	-0.7(19.2)
저지식	11.2	9.9	6.3	-4.0(8.2)	-13.9(3.3)

자료: 산업은행, 「재무분석」, 각년호.

한편 산업군별로 총생산액 증가율을 통해 성장성 추이를 보면 연구개발 투자 집약도에 따라 성장 정도가 결정됨을 알 수 있다. 고위지식산업이 90년 이후 96년까지 가장 높은 성장세를 띠고 있으며 중위지식산업, 그리고 저위지식산업의 순으로 생산성의 성장률이 떨어지는 것으로 나타나고 있는 것이다. 또한 연구개발 집약 정도에 따라 부가가치 창출 효과를 분석해 보면 이 역시 연구개발 정도가 높을수록 그 효과가 크게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 우선 총부가가치에서 차지하는 비중을 보면 중지식 산업의 비중이 가장 높은 것으로 나타나지만 부가가치 창출의 증가 속도는 고지식 산업이 제일 빠른 것으로 분석된다. 고지식 산업의 경우에 총부가가치액에서 차지하는 고지식 산업 부가가치 비중의 증가율이 90년 이후 갈수록 높아졌는데 비해 중지식 산업은 증가율이 낮아져 비중 자체가 축소되었으며, 저지식 산업은 오히려 부가가치 증가율이 크게 감소하여 비중도 96년에는 93년의 절반 수준으로 낮아졌다. 1인당 부가가치율을 보면 이 역시 지식화 정도에 따라 성과의 차이가 나타나는 것으로 분석된다. 고지식 산업의 경우에 1인당 부가가치액이 가장 높으며 증가율도 제일 높다. 이어 중지식 산업과 저지식 산업 순으로 1인당 부가가치 창출 효과가 큰 것으로 나타났다.

8) 이하의 논의에서 중위지식산업 중 담배산업은 모두 제외된다.

**<표 11> 산업군별 부가가치 창출 효과**

	총부가가치 비중			비중의 연평균 증가율(%)		1인당 부가가치(100만원)		
	1990	1993	1996	90~93	93~96	1993	1996	연평균 증가율(%)
고지식	28.3	30.0	37.7	1.9(17.5)	7.9(26.2)	28.1	42.5	14.7
중지식	61.0	60.6	59.9	-0.2(15.0)	-0.3(14.6)	26.9	39.3	13.4
저지식	10.5	9.2	5.3	-4.3(10.5)	-16.7(-2.5)	18.2	23.7	9.2

자료: 산업은행, 『재무분석』, 각년호.

노동부, 『매월노동통계조사보고서』, 각년 12월호

산업군별로 투자 활동 정도를 총고정자본과 기계·설비 자본 집약도 측면에서 살펴보면 우선 총고정자본 측면에서는 중지식 산업의 총생산 대비 총고정자본 비율이나 1인당 총고정자본액 모두 가장 높은 것으로 파악된다. 또한 증가율도 총생산에 차지하는 총고정자본 비율의 증가율은 고지식산업 다음으로 높고 1인당 총고정자본액 증가율은 가장 높은 것으로 나타났다.

**<표 12> 총고정 자본 집약도 분석**

	총생산액 대비(%)			근로자 1인당 자본액(100만원)		
	1993	1996	연평균증가율(%)	1993	1996	연평균증가율(%)
고지식	43.7	47.2	2.6	50.7	80.9	16.8
중지식	56.8	59.2	1.3	48.2	82.7	19.7
저지식	46.3	47.9	1.1	31.5	50.5	17.0

자료 : 산업은행, 『재무분석』, 각년호; 노동부, 『매월노동통계조사보고서』, 각년 12월호

한편 기계·설비 자본 집약도를 보면 총생산액 대비로 보나 1인당 투자액으로 보나 고지식산업의 투자 활동이 가장 활발한 것으로 파악된다. 고지식 산업의 경우에 총고정 자본 투자 활동에 비해 기계·설비 투자 활동이 다른 산업들에 비해 상대적으로 활발하게 나타나는 것은 이 부문의 투자가 토지 및 건물보다는 기계·설비 투자에 상대적으로 치중되어 있음을 시사해 준다. 이에 비해 중지식 산업이나 저지식 산업은 토지 및 건물 투자에 상대적으로 집중되어 있다고 할 수 있다.



**<표 13> 기계·설비 자본 집약도 분석**

	총생산액 대비(%)			근로자 1인당 자본액(100만원)		
	1993	1996	연평균증가율(%)	1993	1996	연평균증가율(%)
고지식	16.7	15.5	-2.4	19.3	26.6	11.2
중지식	16.2	13.8	-5.2	13.8	19.3	11.8
저지식	13.5	11.7	-4.6	9.1	12.4	10.8

자료: 산업은행, 「재무분석」, 각년호.

노동부, 「매월노동통계조사보고서」, 각년 12월호

산업군별 고용, 임금 및 생산성 분석에 의하면 고용 비중의 경우는 고위지식산업의 비중이 가장 높으며 증가 속도도 제일 빠른 것으로 나타났다. 반면, 중지식산업과 저지식산업의 경우는 고용 증가율이 감소하여 고용 비중 역시 감소하였다. 특히 저지식 산업의 경우에 고용 비중이 93년의 13.5%에서 11.7%로 무려 4.6% 포인트나 감소하였다. 임금을 역시 고지식 산업 쪽이 수준이 높을 뿐만 아니라 증가세도 빠른 것으로 분석되었다. 93년에서 96년 동안에 고지식 산업의 경우에 연평균 24.4%의 임금 증가율을 기록하였다. 다만, 노동생산성의 경우 절대 수준은 고지식산업이 가장 높은 것으로 나타나나 증가 속도는 중지식산업과 저지식산업이 더 빠른 것으로 나타난다. 이는 분석 기간 동안 이들 산업군에서 큰 폭의 고용 조정이 이루어진 데 원인이 있는 것으로 보인다.

**<표 14> 고용 효과 분석**

	고용 비중			임금률(원/시간)			노동생산성(백만원)		
	1993	1996	증가율	1993	1996	증가율	1993	1996	증가율
고지식	27.8	34.6	7.5	5,140	9,904	24.4	115.9	171.4	13.9
중지식	58.8	56.5	-0.1	4,806	9,016	23.3	84.8	139.8	18.1
저지식	13.3	8.8	-12.8	3,817	5,960	16.0	68.0	105.5	15.7

자료: 노동부, 「매월노동통계조사보고서」, 각년 12월호

주: 1) 임금률은 각 산업 분류별 총근로 시간 대비 각 산업별 근로 시간 비율을 각 산업 평균 임금에 곱하여 계산함

2) 노동생산성은 1인당 총생산량 기준임

산업군별로 경쟁성 및 수입의존도를 분석해 보면 연구개발 집약 수준별 경쟁성(무역 개방도)은 고지식 산업의 무역 개방도가 중지식 산업보다 높은 것으로 나타난다. 단, 저지식산업의 경우에 무역개방도가 100을 넘는 수준을 나타내고 있는데 이는 한국이 원자재 대부분(광업)을 수입하고 있는 데 비해 이의 수출 부문은 극히 제한되어 있는 데 따른 것이라 할

수 있다. 한편 수출입 비중을 비교해 보면 고지식산업의 수출 비중이 가장 높을 뿐만 아니라 수입 비중도 제일 높은 것으로 분석된다. 이는 국내 수출 주력 산업군이 고지식 산업인 동시에 국내 고지식 산업의 대부분이 부품을 비롯한 각종 중간재를 대부분 수입에 의존하고 있는 사실을 반영하는 것이라 할 수 있다.

<표 15> 경쟁성 분석

	수출 비중	수입 비중	무역 개방도
고지식	45.0	55.9	38.6
중지식	40.6	27.7	21.4
저지식	14.3	16.2	104.5

자료: 한국은행, 「산업연관표 1970~1995」, 1998.

주: 무역 개방도는 수출액 + 수입액/총생산액 이며 각 수치는 1995년 기준임

#### IV. 시사점과 정책 과제

국내 연구개발 투자는 지난 1970년대 이후 급속히 증가함으로써 국내 GDP 대비 연구개발 투자 비율은 선진국과 유사한 수준에까지 도달하였다. 하지만 연구개발 투자의 거시적 경제성과를 분석해 본 결과 연구개발 투자 증대에 비해 그 성과는 아직 미흡한 것으로 평가된다. 이에 따라 우리나라의 기술 수지 추이를 보면 1997년 이래 적자폭이 확대되고 있어 연구개발 투자에 따르는 국내 지식 창출 활동이 취약함을 단적으로 나타내 주고 있다. 기술 수출액은 1994년에 1억 달러를 넘어선 이후 2000년까지 연평균 12.4%의 증가세를 보이고 있으며, 2000년에는 2.0억 달러를 기록하였다. 반면 기술 수입액은 1994년에 10억 달러를 넘어선 이후 연평균 9.5%의 증가세를 보여 2000년에 30.6억 달러를 기록하여 기술 무역 수지 적자가 1996년에 20억 달러 대에 들어선 이후 97년까지 완만하게 증가하다가 99년 이후 더욱 큰 폭으로 증가하여 2000년에는 29억 달러를 기록하고 있는 실정이다. 이처럼 연구개발 투자의 생산성이 낮은 것은 여러 가지 측면에서 원인을 파악할 수 있겠으나<sup>9)</sup> 연구개발 과정 지표가 주요국에 비해 취약하다는 것에서 드러났듯이 국내 연구개발의 효과를 드높일 수 있는 국가 연구개발 혁신 체제가 제대로 성립되어 있지 못한 점이 근본 원인이라 할 수 있다. 다시 말해 연구개발 활동의 성과가 높아지기 위해서는 연구개발 활동을 통해 창출된 지식이 경제주체간에 서로 원활히 전파되어야 지식의 상호 융합을 통해 새로운 지식 창출 활동이 활발히 일어날 수 있는 것이지만 한국은 대학과 기업간의 기술 협력이나 기업간 기술 협력이 매우 취약한 상태에 있는 것이다. 즉 대학, 연구기관, 기업을 연계하는 기술 혁신 체제 구축이 부진하여 연구개발 투자의 효과적 활용이 미흡하여 연구개발 투자 성과가 선진국들에 비해 뒤떨어지고 있는 것이

9) 이에 관한 자세한 내용은 유병규(2002)를 참조.

라 할 수 있다.

산업별 분석을 통해 보면 국내 제조업은 지식집약도가 높은 고위지식산업 비중이 높아진 반면 저위지식산업 비중은 줄어 지식기반산업 중심으로 산업 구조가 구축되고 있음을 보여주고 있다. 또한 고용 수준이나 부가가치 및 특허 창출 그리고 자본집약도 및 경쟁성 측면에서 지식 기반 산업의 성과가 가장 뛰어난 것으로 분석된다. 이같은 현상은 일단 국내 산업 구조가 외형상으로는 연구개발 자원의 보다 많은 활용에 기반을 둔 지식 기반 경제 형성에 유리한 입장에 있음을 나타내준다. 하지만 지식 기반 산업의 수입 의존도가 지나치게 높은 것으로 분석되어 국내 지식 기반 산업의 경쟁력이 취약한 것으로 평가된다. 또한 국내 지식 기반 산업의 무역 개방도는 기타 산업군에 비해 월등히 높아 국내외 시장에서 경쟁 정도가 가장 높은 것으로 나타나지만 전체 수출에서 차지하는 수출 비중보다 수입 비중이 크게 높아 국내 지식 기반 산업의 비교우위가 낮은 것으로 평가할 수 있다. 이같은 현상의 근본 원인은 국내 지식 기반 산업의 원자재 및 기계 부품과 같은 중간재의 수입 의존도가 높은 데 있는 것으로 판단된다. 한편 국내 제조업 중에서는 중위지식 산업의 발전 정도가 가장 낮은 것으로 분석되는 반면, 저위지식 산업의 경우에 총생산에서 차지하는 생산 비중은 줄어들고 있으나 노동 생산성 향상 속도는 가장 빠른 것으로 나타났다. 이같은 현상은 중위 지식산업 부문의 지식 활용 효율성이 다른 산업군들에 비해 떨어지기 때문인 것으로 평가할 수 있다. 또한 저위지식산업의 노동생산성 증가가 가장 높게 나타나는 것은 비록 사양 산업이고 물리적인 지식 투입이 작은 산업이라 할지라도 산업 내부의 고용 조정과 같은 합리화 방안을 통해 산업의 경쟁력을 높일 수 있음을 시사해준다.

이상의 분석 내용을 토대로 할 때 향후 우선 거시적으로 국내 연구개발 활동의 생산성을 높이기 위해서는 효율적인 과학 기술 혁신 체제를 구축하는 것이 무엇보다 시급한 과제라 할 수 있다. 이를 위해서는 대학 연구 기능 강화, 민간 부문 R&D 활성화, 연구 지원 및 성과 평가 체제 개선 등의 정책이 추진되어야 한다. 한편 국내 산업의 연구개발 투자 성과를 높이기 위해서는 첫째, 부품 산업 육성 등을 통해 지식 기반 산업의 경쟁력을 강화하는 한편 둘째, 중위 지식 산업에 투여되는 연구개발 투자의 효과적 활용 방안 강구 등을 통해 지식의 효율성을 제고하고, 셋째, 연구개발 투자비를 높이는 것과 같은 물리적 지식 투여뿐만 아니라 효율적인 작업 관리와 고용 조정과 같은 산업 내부의 질적 구조 조정을 통해 각 산업의 생산성을 꾸준히 높여 나가도록 유도하는 것이 필요한 것으로 분석된다.

## 참고 문헌

- 과학기술부, 『과학기술연구활동조사보고』, 각년호.  
\_\_\_\_\_ (1999), 『연구개발관련 주요 통계 지표 분석 결과』 .  
과학기술정책관리연구소(1998), 『한국의 국가혁신체제』.  
\_\_\_\_\_ (1998), 『한국 제조업의 기술력과 무역경쟁력에 관한 연구』 .  
노나카 이쿠지로(1996), 『知識創造企業』 .  
노동부, 『매월노동통계조사보고서』 , 각년 12월호  
\_\_\_\_\_, 『임금구조기본통계조사보고서』 , 각년호  
박익수(1998), 『과학기술 목표관리 정책과 평가제도의 문제』 , 국가과학기술자문회의.  
유병규(2002), “국내 지식 경제 발전 과제와 재정의 역할”, 예산기획처 정책포럼발표논문.  
유병규·신광철(1999), “국내 제조업의 지식수준별 경제성과분석”, 현대경제연구원 『지식 경제』 .  
산업연구원(1998), 『지식기반산업의 발전방향』 .  
산업은행, 『재무분석』 , 각년호.  
산업자원부(1998), 『21세기를 대비한 산업구조 개편-지식기반산업을 중심으로』 .  
성소미(1995), 『기술 혁신의 경제성 분석』 , KDI.  
신태영(2002), 『연구개발투자와 지식축적량의 국제 비교』 , STEPI.  
일본산업구조심의회(1970), 「일본의 70년대 통상산업정책의 방향」 .  
조성표 외(2002), “R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석”, 『기술 혁신연구』 제10권 제1호.  
정보통신정책연구원(1997), 『정보통신산업발전종합계획 1998~2002』 .  
한국은행(1998), 『산업연관표 1970~1995』 .  
한국산업은행(1999), 『국내산업의 경쟁력 분석』 .  
홍사균 외(1999), 『혁신능력을 극대화하기 위한 R&D 투자의 효율화』 , STEPI.  
Frank C. Lee & Handan Has(1996), *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*, The University of Calgary Press.  
IMD(1999), *The World Competitiveness Yearbook*.  
OECD(1998), *Human Capital Investment*.  
\_\_\_\_\_ (1997), *Science, Technology and Industry : Scoreboard of Indicators*.  
\_\_\_\_\_ (1998), *The Knowledge-based Economy*.  
World Economic Forum(1998), *The Global Competitive Report*.  
Zvi Griliches, *R&D and Productivity*(1998), The University of Chicago Press.  
<http://www.ogo.gov.au>  
<http://www.s-one.gov.sg>  
[http://www.sedb.com.sg/industry21/in\\_tv.html](http://www.sedb.com.sg/industry21/in_tv.html)