

정책연구 2000-22

# 과학기술기본계획 수립을 위한 기획연구

A Study on Establishing "The Basic Plan for  
National Science and Technology Development"

연 구 기 관  
과 학 기 술 정 책 연 구 원

과 학 기 술 부

정책  
연구  
2000

|

22

과학기술기본계획

수립을

위한

기획연구

과학기술부

# 제 출 문

과학기술부장관 귀하

본 보고서를 “과학기술기본계획 수립을 위한 기획연구”의 최종보고서로 제출합니다.

2001년 7월

- 연구기관 : 과학기술정책연구원
- 연구기간 : 2000. 12. 26 ~ 2001. 7. 25
- 주관연구책임자 : 최영락 (STEPI 책임연구원)
- 참여연구원 : 이원영 (STEPI 책임연구원)  
송위진 (STEPI 책임연구원)  
이춘근 (STEPI 선임연구원)  
배용호 (STEPI 선임연구원)  
배영자 (STEPI 선임연구원)  
송성수 (STEPI 선임연구원)

# 목 차

제 출 문	
목 차 .....	i
요 약 문 .....	vii
SUMMARY .....	xxx
제1장 과학기술기본계획의 배경과 의의 .....	1
제1절 추진배경 .....	1
제2절 과학기술기본계획의 성격 .....	2
제3절 기본계획의 의의 .....	3
제4절 과학기술기본계획의 수립방안 .....	6
1. 계획 기간: 2002~2006년(5년) .....	6
2. 계획 내용 .....	6
3. 기본계획 구성도 .....	7
4. 과학기술기본계획 관련 위원회 구성·운영 .....	8
제2장 경제, 산업 환경의 변화와 전망 .....	9
제1절 해외 .....	9
1. 지식기반경제의 진전과 지식격차의 확산 우려 .....	9
2. 신기술의 등장과 산업구조의 급속한 개편 .....	12

3. 경제활동의 세계화 추세 강화 .....	13
4. WTO의 New Round 논의와 기술보호주의 강화 .....	17
5. 중국의 WTO 가입과 경쟁력 강화 .....	18
6. 삶의 질 등 쾌적한 삶에 대한 사회적 수요 증대 .....	20
제2절 국내 .....	21
1. 성장의 원동력으로서 기술경쟁력 확보의 중요성 증대 .....	21
2. 지식기반경제의 대두와 한국경제의 새로운 패러다임 모색 .....	24
3. 세계화에 대응한 경제체제 구축 .....	28
4. 다양한 사회적 수요를 반영하는 경제체제 구축 .....	30
5. 혁신친화적 사회경제 환경 조성 .....	32
제3절 시사점 .....	33
제3장 과학기술 환경의 변화와 전망 .....	35
제1절 해외 .....	35
1. 신기술의 등장과 기술의 흐름 .....	35
2. 과학기술의 사회적 책임 증대 .....	38
3. 기술경쟁 양상이 혁신시스템간의 경쟁으로 변화 .....	40
4. 연구개발활동의 양상과 전략 변화 .....	42
제2절 국내 .....	44
1. 새로운 기술패러다임에 대한 대응 .....	44
2. 다양한 사회적 수요에 부응하는 과학기술 .....	46
3. 과학기술과 사회의 연계 강화 .....	47
4. 국가기술혁신체제의 새로운 도약 .....	49
5. 원천기술 확보의 중요성 증대 .....	50
제3절 시사점 .....	52

제4장 21세기를 대비한 주요국의 과학기술상의 대응 .....	54
제1절 선진국 .....	54
1. 선진국 과학기술정책의 방향 전환 .....	54
2. 미래의 핵심역량 확보를 위한 전략적 투자 확대 .....	55
3. 세계적인 경쟁우위 확보를 위한 국가연구개발사업의 추진 .....	56
4. 연구개발의 효율성 제고 .....	63
제2절 중소부국 .....	65
1. 기술혁신전략의 수립과 기술경쟁력 강화 추진 .....	65
2. 개방과 경쟁, 선택과 집종의 원칙 강조 .....	65
3. 지식지향형 사회인프라 구축 .....	67
4. 기술혁신정책의 방향 .....	68
제5장 우리나라 과학기술의 성과와 과제 .....	71
제1절 국내 과학기술의 현위치 .....	71
1. 그동안의 성과 .....	71
2. 취약점 .....	75
제2절 기술혁신상의 주요 당면과제 .....	79
제3절 지향하는 국가기술혁신체제의 모습 .....	86
1. 기본적 전제사항 .....	86
2. 지향하는 방향 .....	86
3. 주체별 바람직한 활동의 모습 .....	88
4. 산, 학, 연 협력 촉진을 위한 제도 정비 .....	96

제6장 과학기술 발전목표 및 전략 .....	98
제1절 발전비전 및 발전목표 .....	98
제2절 주요 달성목표 지표 .....	99
제3절 기본전략 및 정책방향 .....	100
제7장 중점 추진과제: 정부의 역할을 중심으로 .....	105
제1절 과학기술투자의 확대 및 효율화 .....	105
제2절 미래유망기술 .....	112
제3절 산업혁신 진흥 .....	118
제4절 공공복지 연구개발 .....	124
제5절 기초과학 진흥 .....	129
제6절 과학기술인력 .....	135
제7절 과학기술인프라 .....	142
제8절 과학기술 국제화 .....	148
제9절 과학기술문화 .....	156
제10절 민간 기술개발 지원 .....	161
참고문헌 .....	168
연구 자문위원 명단	

## 표 목 차

<표 2-1> 세계 외국인직접투자(FDI)지표의 추이 .....	15
<표 2-2> 국제 M&A 활동 .....	16
<표 2-3> 중국과 한국의 주력산업 경쟁력 추이 .....	20
<표 2-4> 잠재 성장률에 대한 각 경제요소의 기여율 .....	24
<표 2-5> 주요 신기술산업의 성장 기여도 전망(2000~2003년) .....	26
<표 2-6> 한국의 세계화 지수 .....	28
<표 3-1> 미래 기술진보의 추세 .....	37
<표 3-2> 주요국별 세계 최고 기술수준 보유건수 .....	41
<표 3-3> 미래유망기술의 단계별 목표 설정 .....	45
<표 4-1> 5차 프레임워크 프로그램의 예산(단위: 백만 유로) .....	58
<표 5-1> 주요 선진국과의 연구개발비 비교(단위: 백만 달러) .....	73
<표 5-2> 주요 선진국과의 연구원수 비교 .....	74
<표 5-3> 연구개발주체별 연구개발비 비중 추이 .....	74
<표 5-4> 연구개발주체별 연구원수 비중 추이 .....	74
<표 5-5> 주요 선진국과의 연구원 1인당 연구개발비 비교 .....	77
<표 7-1> 연도별 연구개발투자 추이 .....	105
<표 7-2> 정부 연구개발예산 .....	106
<표 7-3> 주요 선진국과의 총연구개발비 비교 .....	107
<표 7-4> 주요 선진국과의 연구개발예산 비교 .....	108
<표 7-5> 주요국의 전체 특허 중 정보통신기술과 생명공학기술 특허 비율 및 연평균 증가율 .....	113



<표 7-6> 주력산업의 국제위상 .....	118
<표 7-7> 연도별 SCI 논문 발표 수와 순위 .....	129
<표 7-8> 총 연구개발비 중 기초연구비 비중(%) .....	130
<표 7-9> 총 연구개발비 중 대학연구비 비중 .....	131
<표 7-10> 25~64세 인구 중 대졸 이상자 비중(%) .....	135
<표 7-11> 여성인력의 경제활동 참가율 .....	137
<표 7-12> 주요국의 고등교육비 .....	138
<표 7-13> 과학기술국제화 프로그램 .....	149
<표 7-14> 우리나라의 기업부설연구소 설립 추이 .....	161
<표 7-15> 신규인정 기업부설연구소 추이(단위: 개, %) .....	162

## 그 립 목 차

<그림 1-1> 한국의 과학기술발전 궤적 장기전망 .....	5
<그림 2-1> 주요국의 미국 수입시장 점유율 추이 .....	21
<그림 3-1> 1945년 이후 OECD 국가들의 혁신정책 흐름 .....	39
<그림 5-1> 기술혁신 패러다임의 변화 .....	85

# 요 약 문

## I. 제 목

과학기술기본계획 수립을 위한 기획연구

## II. 연구목적

- 총괄적으로 우리나라 과학기술발전의 중기비전을 제시하고 5년 후 정부가 달성해야 할 목표를 설정하며, 목표 달성을 위한 정책방향 및 추진전략을 마련
- 10대 부문별로 현황 및 문제점, 기본방향, 주요과제를 도출

## III. 연구내용

- 과학기술기본계획의 배경과 의의
- 국내외 경제, 산업환경의 변화와 전망
- 국내외 과학기술환경의 변화와 전망
- 21세기를 대비한 주요국의 과학기술상의 대응
- 우리나라 과학기술의 성과와 과제
- 과학기술의 발전목표 및 전략
- 10대 부문별 중점추진과제

## IV. 연구결과

### 제1장 과학기술기본계획의 배경과 의의

#### □ 추진배경

- 과학기술기본법 제7조에 의거한 과학기술기본계획 수립 준비
- 과학기술기본계획 주요 골격 등에 대한 사전기획연구 추진

#### □ 과학기술기본계획의 성격

- 5년 단위의 우리나라 과학기술발전 목표를 제시하고 이를 달성하기 위한 각종 연구 개발사업 추진, 과학기술 인프라 구축 및 정부의 연구개발투자 등에 대한 중기계획

#### □ 기본계획의 시대적 의의

- 2025년까지의 장기 과학기술발전 비전의 초석을 다지는 첫 번째 5년간의 실천계획
- 과학기술 발전에 대한 제2의 도약 기반 형성
- 창의적 과학기술지식이 경쟁의 핵심인 지식기반경제로 전환해야 하는 시기
- 21세기 새로운 기술혁신의 싹 발굴 및 육성
- 기존의 기반과 강점을 잘 살리는 지혜 필요

## 제2장 경제, 산업환경의 변화와 전망

### □ 해외

- 지식기반경제로의 이행은 국제적 차원에서 거역할 수 없는 추세이며, 이에 따라 과학 기술 및 정보지식의 창출, 확산, 활용능력을 충분히 활용하여 국제적으로 절대 우위나 경쟁우위를 확보해야만 경쟁에서 생존가능
- 신기술혁명이 본격화됨에 따라 기존산업의 경쟁력 구도가 핵심기술 역량을 바탕으로 재편되는 한편 과학의 산업화가 촉진
- 세계화에 따른 무한경쟁의 시대가 도래하면서 세계가 보유한 자원을 최대한 활용할 수 있는 능력과 제도적 기반을 갖춘 국가와 기업만이 성공할 가능성 증대
- 자유화, 개방화 추세를 강화하는 WTO 뉴라운드 논의가 대두되면서 선진국 중심의 세계적 표준 제정과 기술보호주의 강화 가능성 증대
- 중국의 WTO 가입으로 세계 교역질서와 세계경제 축의 변화 가능성이 확대되고 있으며 중국은 신산업 육성단계로 접어들고 있는 가운데 전통산업 경쟁력이 조만간 한국을 추월
- 삶의 질 향상에 대한 욕구, 환경보존문제에 대한 관심 증대 등 쾌적한 삶에 대한 사회적 수요 증대

### □ 국내

- IMF 이후 기존 주력산업과 신산업 부문에서 기술혁신을 기반으로 하는 성장 잠재력 배양이 향후 한국 경제성장의 핵심과제로 대두
- 지식기반경제로의 이행에 따라 지식집약적 산업구조로의 전환, 창의적 인적자원 개발의 필요성 증대
- 세계화에 대응한 경제체제의 구축

- 삶의 질 향상, 사회간접자본 확충, 국가안보·공공안전의 확보, 저성장 하의 고용 문제 등 다양한 사회적 수요를 반영하는 경제체제의 구축
- 경제성장체제의 변화(정부주도→민간주도), 혁신체제의 이행(개발중심→혁신중심) 등에 적합한 사회경제환경의 조성이 긴급

#### □ 시사점

- 연구개발투자의 확대 및 효율성 제고
- 세계 최고 수준의 핵심기술역량의 다수 확보
- 지식기반경제의 구축 및 세계화에 적극 동참

### 제3장 과학기술환경의 변화와 전망

#### □ 해외

- 21세기 경제 및 사회 변혁을 주도할 정보통신기술, 생명공학기술, 환경기술, 나노기술 등 신기술이 등장하고 있고, 기술변화의 속도 가속화, 기술의 다학제적 속성 증대, 기술개발 리더십을 위한 경쟁 격화 등 기술진보의 추세 등장
- 정부 연구개발에 있어서 당면 사회문제 해결이 중요한 핵심과제로 부각되고 있고, 과학기술의 역기능에 대한 대응이 필요해지는 등 과학기술활동의 사회경제적 책임 이행이 중요
- 혁신시스템의 우위가 국가경쟁력을 좌우하게 되는 등 기술경쟁 양상이 혁신시스템간의 경쟁으로 변화
- 연구개발의 세계화가 진전되면서 연구개발의 세계화가 경쟁력 제고의 주요 동인으로 작용하고 있고, 기업들간의 전략적 기술 제휴 증가, 연구개발의 네트워크 전략 구축 등 연구개발활동의 양상 변화

□ 국내

- 신기술의 등장과 확산에 의한 기회와 창을 효과적으로 활용하기 위한 전략적 접근의 필요성 증대
- 다양한 사회적 수요에 부응하는 과학기술의 역할 제고 필요
- 과학기술의 사회적 측면이 중요한 의제로 부각하고 있고, 과학기술이 사회·문화발전의 촉매 역할을 하기 위해 과학기술과 사회의 연계 강화 중요
- 형성된 혁신주체들이 제기능을 수행하고 주체들간의 상호작용을 원활히 수행하기 위한 국가기술혁신체제의 새로운 도약 필요
- 선진국의 진입 장벽 및 로열티 공세가 강화됨에 따라 원천기술 확보를 위한 전략 마련 요구

□ 시사점

- 신기술 패러다임의 수용 및 혁신체제 구축을 통해 세계 기술경쟁에 동참할 수 있는 능력 확보
- 기초연구의 강화
- 연구개발사업의 전략적 우선 순위 설정
- 글로벌 네트워킹형 연구개발체제 구축
- 국가적 과제해결을 위한 기술기반의 마련

## 제4장 21세기를 대비한 주요국의 과학기술상의 대응

### □ 선진국

- 시장주도적 기술혁신정책의 강화, 간접지원방식으로 전환, 지식경제 적합형 인력 양성  
과 재교육 강화 등 과학기술정책의 방향 전환
- 미래의 핵심역량 확보를 위한 전략적 투자 확대
- 미국의 21세기 연구기금, EU의 프레임워크 프로그램, 일본의 밀레니엄 프로젝트 등  
세계적인 경쟁우위 확보를 위한 국가연구개발사업 추진
- 협력연구의 조직화, 프로젝트의 선정 및 관리 효율화 등을 통해 연구개발의 효율성  
제고

### □ 중소부국

- 기술진보 국가를 구현하기 위한 전략 수립과 자국 주력산업의 기술경쟁력 강화를 위  
해 신기술의 접목과 기술혁신 노력을 적극 도모
- 적극적 개방을 통한 외부시장에서의 경쟁 압력 제고로 소규모 경제의 한계를 극복하  
고 선택과 집중에 따른 산업 특화 전략 구사
- 지식기반경제체제 구축을 위해 지식지향형 사회 인프라 구축에 노력
- 민간기업의 연구개발 강화, 중소기업의 기술흡수 능력 강화, 기술혁신 금융지원 확대,  
기술혁신을 위한 군집화 및 협력 촉진 등이 정책의 초점

## 제5장 우리나라 과학기술의 성과와 과제

### □ 성과

- 국가혁신체제의 기본골격이 형성되어 국제수준의 기술혁신활동을 수행할 수 있는 토대와 역량을 확보
- 과학기술에 대한 자원투입이 세계 10위 규모에 도달했으며, 과학기술의 산출도 급속히 증가하여 몇몇 분야에서는 세계적인 기술력 확보
- 그 동안 연구개발의 일천한 경험과 역사, 연구성과의 누적적 특성, 자원투입과 연구성과와의 시차 등으로 인하여 연구성과 창출이 기대에는 미흡
- 그러나 단기간 내에 연구개발체제의 정착, 투자와 인력에서 국제적 임계규모의 형성 등 많은 것을 성취했으며, 특히 본격적인 발전단계에 진입함에 따라 향후 가시적인 국제 수준의 연구성과를 연속적으로 창출할 것을 기대

### □ 취약점

- 주요 선진국에 비하여 연구개발 역량, 연구개발성과 등의 측면에서 질적으로 부족할 뿐만 아니라, 연구개발자원의 절대규모 면에서도 아직은 많은 격차
- 또한 과학기술지식의 국내수요 및 국내공급간에 괴리가 발생하는 등 사회경제부문과 과학기술부문의 연계성이 취약하며, 연구개발 기반 및 환경을 선진국 수준으로 끌어올리는 것도 주요한 당면과제
- 그러나 연구개발자원의 증가 추세, 연구개발에 대한 범국가적인 관심과 의지, 그리고 축적된 연구개발 역량과 자원의 규모 등을 감안할 때, 올바른 방향을 설정하고 이에 매진한다면 빠른 기간 내에 국제적으로 성가가 높은 연구개발 성과를 많이 창출할 수 있는 기반은 이미 구축



□ 주요 당면과제

- 선진국과의 직접적인 경쟁이 불가피하여 선진국과 대등한 수준의 기술력을 요구
- 특히 새롭게 변화된 경쟁과 게임방식에 대응할 수 있는 기술혁신 능력의 확보가 관건
- 나아가 국가적 주요 과제 및 사회발전에 기여하는 과학기술의 모습 구현
- 기초, 기본 역량이 중요해진 시대에 접어들었으므로 단계적, 정상적인 경로를 거치는 연구개발활동을 전개할 것을 요구

□ 지향하는 국가기술혁신체제의 모습

<기본 방향>

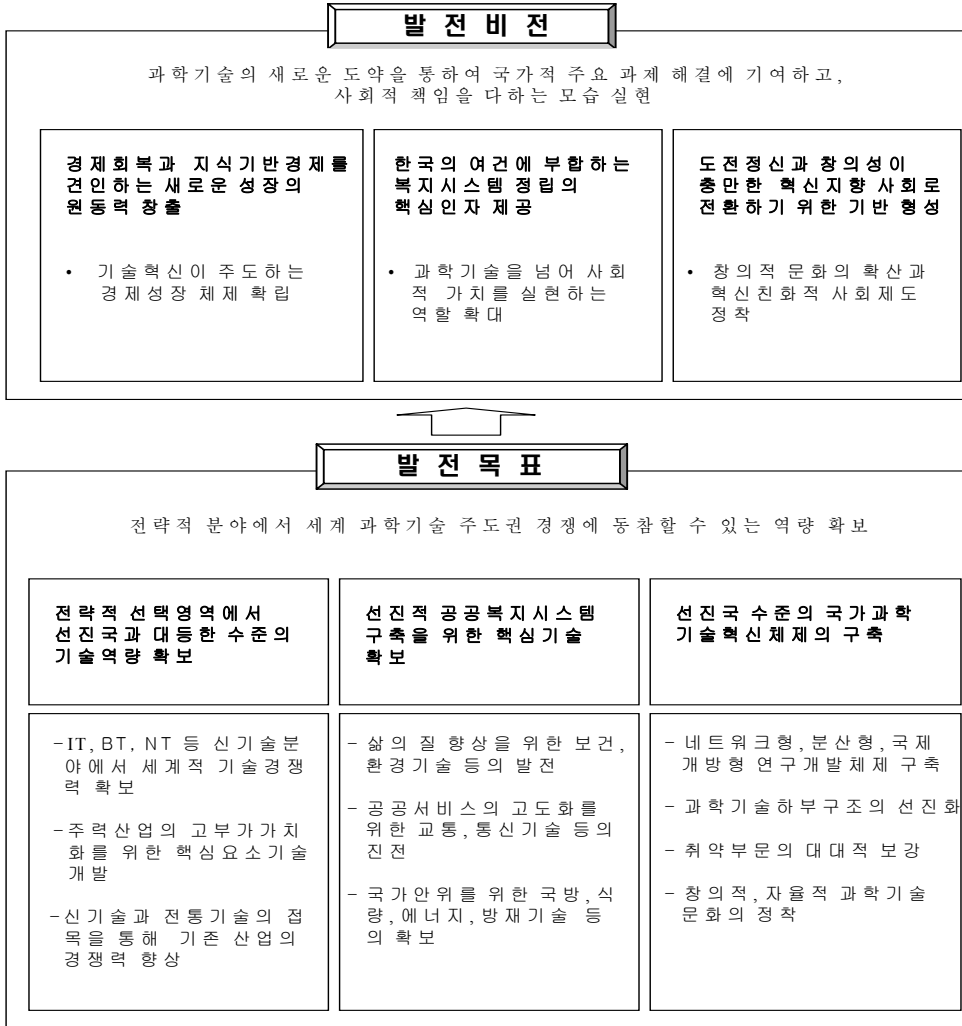
- 대외적으로 개방되고 활발한 국제 네트워크를 통해 지속적으로 선진기술 유입
- 국내 주체간 긴밀한 네트워크와 협력을 통해 국내 연구역량의 결집
- 새로운 변화에 신속하게 부응하기 위한 속도 및 시 경영 능력 확보
- 강한 실용성, 수요지향성: 과학기술을 넘어 사회경제와의 긴밀한 연계
- 초대국형 미국이나 폐쇄형 일본이 아닌 개방적 집중형을 추구
- 고상한 이론 선호, 계층적 문화, 획일성 지향 등 기존 단점을 극복

<혁신주체별 과제>

- 기업: 기초 및 원천기술 역량 제고, 다양한 기술혁신 전략 추구, 첨단 생산기술 역량 제고 등
- 대학: 연구환경 개선, 기업에 대한 원천기술 공급 능력 강화, 연구수행시스템의 개혁 등
- 정부출연연구기관: 역할의 재정립 및 명료화, 전략적 연구과제에 집중, 수요지향성 강화 등

## 제6장 과학기술 발전목표 및 전략

### □ 발전비전 및 발전목표



□ 기본전략 및 정책방향

- 한국의 강점기술 확보를 위한 우선순위 설정
  - IT, BT, NT 등 신기술 분야에서 세계적 기술주도권 확보가 가능한 전략적 영역에 자원을 집중
- 기술혁신 역량 제고를 위한 자원규모의 확대
  - 선진국과의 자원규모 격차가 매우 큰 점을 감안하여 연구개발투자를 지속적으로 확대하여 대학, 정부출연(연), 기업의 핵심기술 개발 역량 제고
- 창의적 인적자원의 확충
  - 특히 창의적 신진과학자를 중점적으로 육성하고 이들의 연구활동을 지원하며 취업 기회를 확대
- 시장주도 기술혁신체제의 확립
  - 과학-산업간 연계를 강화하고 확산지향적 정책을 전개함으로써 수요지향적 기술혁신체제 정립
- 시스템 경쟁력 강화
  - 연구장비 및 시설, 과학기술정보 유통, 과학기술의 지역적 분산, 기술집약형 벤처·중소기업, 부품·소재 등 H/W 인프라 확충
  - 기술혁신 지원제도의 선진화, 혁신친화적 사회경제제도의 정착 등 S/W 인프라 보강
- 대학 연구시스템의 개혁
  - 보편적 인력의 대량 배출에서 창의적 우수 인력 배출 중심으로 전환하기 위하여 대학원의 창의적 교육과 연구활동을 대폭 확충
- 국제화를 통한 핵심 원천기술의 조기 확보
  - 기술혁신의 원천으로서 선진기술의 중요성을 재확인하고 그 유입을 지속적으로 추진할 수 있는 체제 구축

- 축적된 역량 및 강점의 활용
  - 그 동안 축적해온 생산기술상의 강점을 활용할 수 있는 영역을 전략적 영역을 설정할 때 우선적으로 고려
- 수평적 과학기술정책의 전개
  - 정부의 역할은 프론티어 개척을 통한 기술혁신활동의 불확실성 경감, 인프라 구축, 시스템의 개혁에 주력

## 제7장 중점 추진과제: 정부의 역할을 중심으로

### 1. 과학기술투자의 확대 및 효율화

#### □ 기본방향

- 정부 연구개발투자의 확대 및 목표 설정
- 투자자원의 효율적 활용
- 국가 과학기술위원회의 운영 활성화

#### □ 주요 과제

- 정부 연구개발예산의 지속적 확대
  - 정부 예산 대비 연구개발예산 비율을 5% 이상 높이고 이를 통해 정부 연구개발예산을 GDP의 1% 이상으로 제고
- 수요지향적 연구개발 추진
  - 연구기획시 산업체의 수요를 최대한 반영하는 수요지향적 연구개발 추진
- 연구개발투자의 우선순위 조정 및 사전기획기능 강화
  - 기술예측, 기술영향 평가를 통한 연구개발투자의 우선순위 조정과 조사·분석·평가를 통한 투자 효율 제고

- 연구개발 예산운영 개선
  - 국가적 우선 순위에 입각한 투자 배분비율 조정
  - 다년도 예산사업의 편성
- 정부 연구개발투자의 종합조정 기능 강화
  - 과학기술 관련 부처들의 협력과 국가과학기술위원회를 통한 예산의 사전심의, 조정기능 강화
  - 국가과학기술위원회의 전문위원회 운영 활성화 및 국가과학기술위원회 심의결과 후속조치 강화
- 금융시장의 육성 및 규제 및 법적 환경 정비

## 2. 미래유망기술

### 기본방향

- 창조적 원천기술 개발
- 미래 핵심요소기술의 조기 확보
- 미래 첨단기술에 대하여 정부가 선도적으로 투자하고 민간의 참여 유도

### 주요 과제

- 차세대 정보통신망 기술개발 지원
- 전략적 정보기기 개발을 위한 기반 기술 개발 투자
- 핵심기반 소프트웨어 기술에 적극 투자
- 생명공학 기반기술 지원
- 보건의료 생명공학에 투자 증대

- 나노소자 및 시스템 기술에 투자 확대
- 융합기술 개발 지원
  - 생명정보기술(bio-informatics) 지원
  - 바이오 정보통신기술(bio-telecommunication) 지원
- 다분야복합기술 개발을 위한 정부의 역할 증대
  - 다분야 복합기술 개발을 위한 국내 연구역량의 결집과 학제간 연구 강화
- 거대과학기술의 개발을 통해 국가의 안전 및 국가 위상 제고
  - 핵융합과 가속기연구소 등 국제 공동연구그룹에의 적극적 참여
  - 우주와 해양 기술에 대한 투자 확대
- 미래유망기술 개발을 위한 국제협력 강화
  - IT, BT, NT 등 미래 유망기술 각 분야의 국제공동연구에 적극 참여
- 미래유망기술 개발을 위한 부처간 협력 강화
  - 전략적 의미가 큰 분야를 21세기 프론티어 연구개발사업으로 선정하여 범부처적으로 추진
  - 그 동안 국가연구개발사업을 통해 확보한 연구기반과 역량을 적극 활용

### 3. 산업혁신 진흥

#### 기본방향

- IT, BT, NT 등 신기술과 기존 기술의 융합을 통한 기술개발 촉진
- 기존 기술들의 결합을 통해 기술과 서비스가 통합된 총체적 방안(total solution) 제공 능력의 강화
- 국내의 기술혁신주체들이 이미 확보하고 있는 기술자원들을 효과적으로 활용

□ 주요 과제

- 요소기술 명시화(codification) 사업의 추진
  - 국가적 차원에서 각 혁신주체들이 확보하고 있는 요소기술의 명시화를 통한 Data Bank의 구축
- 총체적 방안을 개발하는 기술개발 시범사업의 추진
- 기술자원 공동활용을 위한 사업의 추진
- 기술융합 기술개발사업의 추진
- 주력산업의 취약부분에 대한 집중 지원

**4. 공공복지 연구개발**

□ 기본방향

- 개발위주 경제성장 전략에서 지속가능한 성장 전략으로 전환
- 삶의 질 향상을 중시하는 국가연구개발사업의 전개
- 국가안위 분야에 대한 연구개발투자의 점진적 확대와 기술경쟁력 제고

□ 주요 과제

- 삶의 질 향상을 위한 원천기술을 정부가 주도하여 개발하여 민간기업으로 확산
  - 각종 국제규범에 대응하기 위한 선진국 수준의 환경기술을 확보하고 생명, 보건의료기술 개발로 국민의 수명과 삶의 질 개선
  - 관련산업의 적극 육성을 통한 핵심원천기술 확보와 국제경쟁력 제고
- 공공서비스 부문의 기술집약화를 정부가 선도
  - 공공분야의 연구개발투자 확대를 통해 기술고도화와 국제경쟁력 제고

- 위성지리정보수집체제 등 미래형 도로교통 통제체제의 조기 개발과 공공서비스기술의 향상을 통해 대 국민 서비스 고도화, 효율화
- 과학기술 연구를 통한 안보 역량 확대와 관련기술의 확산
  - 첨단기술의 접목을 통한 핵심 국방기술 개발 능력 제고
  - 민군겸용기술의 개발과 확산을 통해 경제적 국방 실현
- 국가안보와 관련된 기술의 고도화를 정부가 선도
  - 대체에너지의 개발을 통해 미래 수요에 대응
  - 식량 자급률 제고와 농업의 국제경쟁력 확보
  - 방재기술의 적극적 개발을 통해 국민생명과 재산보호 능력 제고
  - 자원개발 및 이용 최적화
- 환경보존을 고려하는 지속가능한 개발 추진
  - 환경오염 감시와 방지기술 개발
  - 해양 및 생태계 보호와 복원기술의 개발

## 5. 기초과학 진흥

### 기본방향

- 미래 신기술분야의 핵심원천기술 확보를 위한 기초연구 투자 확대
- 과학과 산업간의 연계강화로 기초연구 성과의 확산과 상업화 촉진
- 기초연구를 주도하는 대학의 역량 제고 및 연구관리시스템의 개선

### 주요 과제

- 기초연구비 투자 비중의 지속적 확대
  - 기초연구비에 대한 정부지원의 확대



- 전략적 기초연구사업과 대학에 대한 투자 확대
- 기초연구의 지속적 수행체제 확립과 세계 수준의 성과 창출
  - 기초연구에서도 전략적인 선택과 집중 영역 확대
  - 유망 기초연구의 지속성 확보
  - 세계 수준의 연구를 수행하는 과학자에 대한 지원 확대
  - 세계 수준의 거대과학연구센터 확충과 국제 거대과학 공동연구그룹에 적극적 참여를 통한 국가위상 제고
- 국내 이공계 대학의 연구활성화와 국제수준의 창의적 연구거점 육성
  - 연구중심대학 육성사업의 내실화와 부처간 연계 강화
  - 우수연구센터 육성사업의 연장 등 기초연구 기반의 강화
- 기업의 기초연구 능력 확충과 연구성과 확산체제 구축
  - 기업의 기초연구, 원천기술 개발 능력 확충 지원
  - 대학 및 정부출연연구기관으로부터의 기초연구 아웃소싱 장려
- 기초연구 분야에서의 경쟁풍토 조성 and 우수성과에 대한 장려제도 확충
  - 자유경쟁에 의한 연구과제 선정과 엄정한 평가를 통해 선택과 집중 원칙 실현
  - 우수학술지 육성을 통해 세계 수준의 연구성과를 국내에서 산출, 활용
  - 연구성과 포상 등의 각종 장려제도 확충

## 6. 과학기술인력

### □ 기본방향

- 교육체제 및 여건의 획기적 개선과 질적 수월성 추구
- 신기술 수요를 고려한 유연한 인력수급체제의 구축
- 대학으로의 과도한 인력집중을 수요분야로 재조정하는 메커니즘 구축

- 과학기술인력 양성과 활용에서의 다양성 확보

#### □ 주요 과제

- 인력양성체제의 종합적인 구조조정
  - 경쟁력을 중시하는 인력양성체제 구축
  - 평생교육 차원의 과학기술교육과 사회적 재충전 시스템 구축
- 미래 기술변화에 대한 예측기능과 적시 공급능력 확충
  - 분야별 고급인력 수요예측과 첨단분야의 공급능력 제고
  - 다분야 복합기술분야의 인력양성을 위한 프로그램 발굴과 적극적 지원
- 고급인력의 유동성 제고
  - 산학연간 연구인력의 유동성 촉진을 위한 제도적 기반 확충
  - 수요 분야에 대한 인력의 적시공급체제 확립
- 우수 연구인력의 양성과 활용 확대 및 업무여건 개선
  - 인력정책을 양적 확대에서 질적 탁월성을 중시하는 방향으로 전환
  - 고학력 실업문제에 대처
  - 세계적 수준의 우수 연구리더 육성과 근무여건 개선
  - 과학기술자 근무여건 개선과 직무만족도 향상
- 여성 연구인력의 육성과 활용도 제고
  - 여성 연구인력의 체계적 육성과 활용 방안 수립
  - 여성 연구인력의 근무여건 개선
- 우수 과학기술인력에 대한 병역특례 확대
  - 기업연구소의 병역특례 확대와 활용 효율성 제고
  - 전략분야의 병역특례 확충과 신축적 운용

- 해외 고급 과학기술인력의 활용 극대화
  - 해외 우수인력 초빙사업 확대
  - 우수 외국인 연구원의 활용도 제고

## 7. 과학기술인프라

### □ 기본방향

- 과학기술인프라를 지식하부구조로서 파악하는 관점을 도입
- 전략적 관점에 입각한 과학기술하부구조의 확충
- 이미 구축된 연구시설과 장비의 효과적인 공동이용 체제 확립

### □ 주요 과제

- 과학기술정보의 효과적 창출 및 활용체제 구축
  - 국가 과학기술정보의 효율적 관리를 위한 범국가적 조정기구 설치
  - 과학기술정보 창출·가공체제의 개선
- 대형 연구시설의 확보·운영에서 전략적으로 접근
  - 일정 규모 이상의 연구장비들의 경우 국가 전체적인 차원에서 비전과 수요 예측에 입각해서 장비를 도입하고 운영
  - 연구시설 사용자들에게 관련 과학기술지식을 공급할 수 있는 지식경영체제 수립
- 지방기술혁신체제 기반 강화
  - 지역별 특수성과 기술수요를 반영한 지역기술혁신체제 확립
  - 지역혁신 클러스터 육성 및 상업화 촉진
  - 지방정부간 협력 강화와 권역별 발전 촉진
  - 국가 전체차원에서 지역기술혁신전략 기획 및 조정

## 8. 과학기술 국제화

### < 과학기술 국제화 >

#### 기본방향

- 글로벌 네트워크형 연구개발체제 구축
- 세계 과학기술 공동체 형성에 기여
- 과학기술 국제협력 체제의 정비

#### 주요 과제

- 국가연구개발사업의 개방화
  - 국내 연구개발사업에 외국연구자 및 연구기관의 참여 증진
  - 국가 연구개발사업 평가관리시스템의 국제화
- 연구인력의 국제교류 활성화
  - 해외 우수과학두뇌 초청 프로그램 실시
  - 외국인 과학기술자 국내체류 지원 확대
- 연구기관의 해외진출 및 국내유치 활성화
  - 연구단지, 외국인 기업전용단지 등에 외국연구기관 적극 유치
  - 해외 연구거점의 설치 및 활성화
- 국제 공동연구의 지속적 추진과 실효성 제고
  - 다자간 과학기술 전문가 협의회 구성
  - 신규 다자간 국제공동연구 주도적으로 형성
- 양국간 과학기술협력의 내실화
  - 양자간 과학기술협력의 전략적 추진
  - 체제 전환 국가와의 과학기술협력 강화

- 과학기술 국제규범 형성에 능동적인 참여 확대
  - 과학기술 국제규범에 상응하는 국내 기반 마련
  - 관련 국제기구에 전문가 파견
- 과학기술국제화 촉진을 위한 기반 구축
  - 과학기술 국제협력 전문기관 설치
  - 과학기술 국제협력 종합 조정체제 구축

### < 남북 과학기술협력 >

#### □ 기본방향

- 남북 상호호혜증진의 선발적 역할을 담당하는 과학기술협력
- 남북 과학기술 교류, 협력의 강화
- 남북한 상호보완적 과학기술혁신체제 구축 기반 마련

#### □ 주요 과제

- 북한에 대한 기술이전 촉진
  - 북한이 필요로 하는 식량, 에너지 등을 고려하여 생명공학기술, 신 에너지 기술 등 북한측에게 수요 지향적 기술이전사업 실시
- 남북 과학기술 인력교류 활성화
  - 단기 인력교류 프로그램 및 교육프로그램을 통한 인력교류 촉진
  - 공동연구단지의 조성
- 남북 과학기술협력 기반 정비
  - 남북과기협정, 남북과기협력촉진법, 남북과기협력기금 조성
  - 과학기술용어 및 국가표준체제 정비

- 학술지 등 과학기술관련 자료 교류
- 남북한 공동연구의 활성화
  - 비무장지대, 황해 공동조사 등에 대한 남북한 공동 연구개발 과제 추진
  - 기상정보 교환, 전문가 교류, 공동연구 등 기상협력사업
- 과학기술행사의 공동 개최
  - 남북공동과학축전, 남북과학기술자회의, 남북 과학기술학술회의 등 개최
- 국제기구 및 해외자원 활용한 남북 과학기술협력 강화
  - KEDO, UNDP 등 국제기구를 통한 남북한 과학기술협력 촉진
  - 해외동포를 활용한 남북한 과학기술협력 강화

## 9. 과학기술문화

### 기본방향

- 시민사회와 소통하는 과학기술문화 창출: 일방적 지식전달에서 상호적 학습으로 과학기술문화 패러다임의 전환
- 시민 참여적인 개방적인 정책네트워크로 전환
- 과학기술문화 하부구조의 건설화

### 주요 과제

- 과학기술의 사회적 책임을 제고하고 윤리의식을 함양하기 위한 ‘과학기술자 헌장’의 제정
- 과학기술 역기능을 사전적으로 경보하는 기술영향평가의 제도화
- 국가연구개발사업 예산의 일정 비율을 과학기술 대중화 관련 사업에 배분

- 과학기술문화 인력의 양성 및 활용
- 과학기술문화 콘텐츠 및 정보네트워크 구축
- 소프트웨어 중심의 과학기술문화 확충
- 과학기술정책 과정에 시민 참여 제도화

## 10. 민간기술개발지원

### □ 기본방향

- 시장메커니즘 중심의 기술혁신체제 정착을 위한 기술개발 지원
- 연구개발과 관련된 연속적인 과정을 포괄적으로 지원하는 제도의 보강
- 기존산업의 지식집약화, 첨단기술 투자 확대, 중소 벤처기업의 활성화를 위한 지원 제도의 강화

### □ 주요 과제

- 민간 연구개발 활성화를 위한 조세지원 확충
  - 기술개발 조세지원의 폭 확대
  - 조세지원제도의 실효성 제고
- 기술금융 지원제도 강화
  - 기술중심의 금융지원 확충
  - 기술개발 정책 자금 규모의 확대
- 기술인력 양성 및 확보 지원
  - 현장 기술인력 양성 프로그램 확대
  - 고급인력 확보 및 활용 지원 강화

- 민간 연구개발조직 육성 지원
  - 기업연구소 설립 및 운영의 지속적 확대
  - 연구개발전문기관 육성
- 연구성과 이전, 사업화 촉진 지원
  - 기술거래시장의 활성화 지원
  - 기술거래 및 상업화 활성화를 위한 기반 구축
- 중소 벤처기업에 대한 종합적 지원체제 구축
  - 벤처창업 및 보육사업의 확대와 개선
  - 벤처기업 클러스터 확충
- 기술개발을 촉진하는 제도 정비
  - 지적재산권 보호제도 정비
  - 표준제도의 정비
  - 기업의 전자상거래 기반 확충



# Summary

## I. Title

A Study on Establishing "The Basic Plan for National Science and Technology Development"

## II. Purposes

The main purposes of this study are to present mid-term vision for national science and technology development, to set up the S&T goals which Korean government should achieve, and to provide policy guidelines and implement strategies for the government.

## III. Scope and Contents

In order to induce the most urgent things to be done for Korean science and technology development at this stage, this study looks over the following themes.

- major changes and prospects in global and domestic economic situations and industrial structure
- evolutionary direction and critical challenges in global and domestic science & technology and innovation systems
- roles of S&T in other advanced countries
  - how the countries such as USA, Japan, EU, Finland, Taiwan, Israel, and etc. have responded to those challenges, in terms of science & technology policy, major R&D programs, and innovation systems

- current status of S&T in Korea, major achievements and weaknesses of Korean innovation system, and the problems to be overcome for Korea to move forward an advanced economy and a competitive level of technology

On the basis of these broad analyses on current situations, this study presents Korean S&T development vision and goals, and specifies the strategies for accomplishing those goals.

#### IV. Results

- S&T Development Vision
  - keep up the innovation-driven economic growth, by strengthening national S&T capabilities and upgrading national innovation systems
  - contribute to form Korean style welfare system, by making tight the linkage between R&D in S&T and general national agenda, and providing the solutions for major national problems
  - establish and diffuse innovation-friendly social institutions and culture, by taking full part of social accountability of S&T
  
- S&T Goals
  - reach to a competitive level of technology in selective strategic areas in IT, BT, and NT, almost comparable to that of the most advanced countries
  - develop the core technologies, especially in the areas of public health, transportation, communication, national defense, food, and energy, in order to help the advancement of public welfare system
  - upgrade overall national innovation system, by making the R&D system more network-organized and open to global society and improving S&T

infrastructure

- Ten sub-fields within national innovation system to be chosen as strategic task areas for the goals
  - national S&T investment
    - increasing the total amount of government budget on S&T and making the spending more efficient
  - strategic technologies for long-term national economic growth
    - developing IT, BT, NT, fusion technology, and multi-disciplinary technology
  - technologies for successful industrial transformation
    - connecting new technologies(eg. IT and BT) to traditional brick and mortar industries like cars, steels, ships, and etc.
  - technologies for public welfare
    - developing the technologies for enhancing quality of life and public service (public health, transportation, communication, etc.)
  - promotion of basic scientific research
    - strengthening the linkage between scientific research and industrial products and supporting to improve research capabilities of universities in Korea
  - S&T manpower
    - meeting flexible supply of S&T manpower successfully and increasing the mobility of S&T manpower among universities and public and private research institutes
  - S&T infrastructure
    - recognizing the importance of S&T infrastructure as a critical factor for realizing knowledge-based society and expanding the overall S&T infrastructure
  - globalization of S&T(S&T cooperation with North Korea included)

- making Korean innovation system more open to global environments and taking a part in the formation of global S&T community
- S&T culture
  - moving toward for the civil society to take an active role in shaping national S&T policy agenda and diffusing creative and innovative culture all over the areas
- incentives for private R&D support
  - supporting private firms' innovation activities through comprehensive indirect incentive systems, including tax and finance and emphasizing the necessity to enhance the innovative capabilities for small and medium firms.

# 제1장 과학기술기본계획의 배경과 의의

## 제1절 추진배경

### □ 과학기술기본법 제정 · 공포(2001년 1월)

- 과학기술이 핵심이 되는 지식기반경제사회에 걸맞게 과학기술에 관한 이념과 발전방향을 새로이 정립하고, 과학기술관련 정책을 종합적·체계적으로 추진할 수 있는 제도적 장치를 마련하는 등 과학기술발전의 기반을 조성함으로써 과학기술 선진국으로 진입할 수 있는 제도적 기틀을 마련하고자 과학기술기본법 제정
- 지금까지의 과학기술관련 법률로는 21세기 급변하는 과학기술 환경에 대처하는 데 한계가 있음을 감안하여 과학기술기본법 추진
  - 과학기술관련 법률이 각 개별부처에 산재해 있어 법률 상호간의 체계적인 연계성 미흡
  - 그 동안 기본정책적 성격의 법으로 기능을 해온 과학기술진흥법은 제정된 지 30여년이 지나 그 실효성에 한계
  - 과학기술혁신을 위한 특별법도 2002년 6월까지의 한시적 법률이어서 대체 입법이 불가피한 시점

### □ 동 법 제7조에 의거한 과학기술기본계획 수립 준비

- “과학기술부장관은 5년마다 관계중앙행정기관의 과학기술관련 계획과 시책 등을 종합하여 기본계획을 세우며, 국가과학기술위원회의 심의를 거쳐 확정”(과학기술기본법 제7조)

- 21세기 지식기반사회에 맞는 새로운 과학기술정책기조의 확립
  - 2025년을 향한 과학기술발전 장기비전에서 도출된 정책과 기술발전과제를 실효성 있게 구현
- 종합적이며 체계화된 범부처적인 과학기술발전 전략 마련
- 과학기술기본계획 주요골격 등에 대한 사전기획연구 추진
- 과학기술기본계획수립방안 국가과학기술위원회 보고(2001년 4월)

## 제2절 과학기술기본계획의 성격

- 5년 단위의 우리나라 과학기술발전목표를 제시하고 이를 달성하기 위한 각종 연구개발사업 추진, 과학기술인프라 구축 및 정부의 연구개발투자 등에 관한 중기활동계획
  - 과학기술기본법에 의거하여 5년 단위로 정부가 의무적으로 수립·시행해야 하는 법정계획
  - 2025년을 향한 과학기술발전 장기비전에서 제시된 단계별 과학기술발전목표 달성을 위한 실천계획
  - 관계부처의 과학기술관련 계획과 정책을 종합하고 체계화하는 범부처적인 종합계획
  - 과학기술혁신특별법에 의해 수립·시행중인 과학기술혁신 5개년 계획을 연계하는 대체계획

### 제3절 기본계획의 의의

□ 2025년까지의 장기 과학기술발전 비전의 초석을 다지는 첫 번째 5년간의 실천계획

- 장기방향과 부합하되 5년 동안 달성 가능한 목표와 중점과제에 주안점
- 장기적인 큰 그림 아래 개혁과 변화의 주춧돌을 잘 쌓아야 하는 시기
- 오늘의 투자와 노력이 10년 후의 국가 위상과 발전 모습을 결정한다는 관점에서 미래를 미리 내다보고 준비해야 하는 시기

□ 과학기술발전 제2의 도약 기반 형성

- 지난 30여년간의 성공적인 도약에 이어, 제2의 도약을 위해 재분발하고 배전의 노력을 기울이며 필요한 부분의 개혁을 추진해야 하는 시기
- 기술도입 및 소화개량 위주의 개도국형에서 창조적 활동과 독창적인 과학기술지식 창출 능력 중심의 선진국형으로 전환을 이룩해야 하는 시기
- 선진국 추종형(catching-up)에서 돌파형(breakthrough) 기술혁신체제로 이행해야 하는 시기

□ 지식기반경제의 실현을 위한 원천의 확보

- 기존의 강점이었던 저렴한 노동력 및 대규모 자본투입에 토대를 둔 자원기반경제를 벗어나 창의적 과학기술지식이 경쟁의 핵심인 지식기반경제로 전환해야 하는 시기
- 저임 기반의 개도국과 고품질/첨단기술 기반의 선진국 사이에서 독자영역의 발견이 요구되는 시기

- 기술혁신 주도(innovation-driven)로 경제와 산업의 발전이 이루어지는 등 과학기술지식의 진보가 한국의 미래를 좌우하는 시기

□ 21세기 새로운 기술혁신의 싹 발굴 및 육성

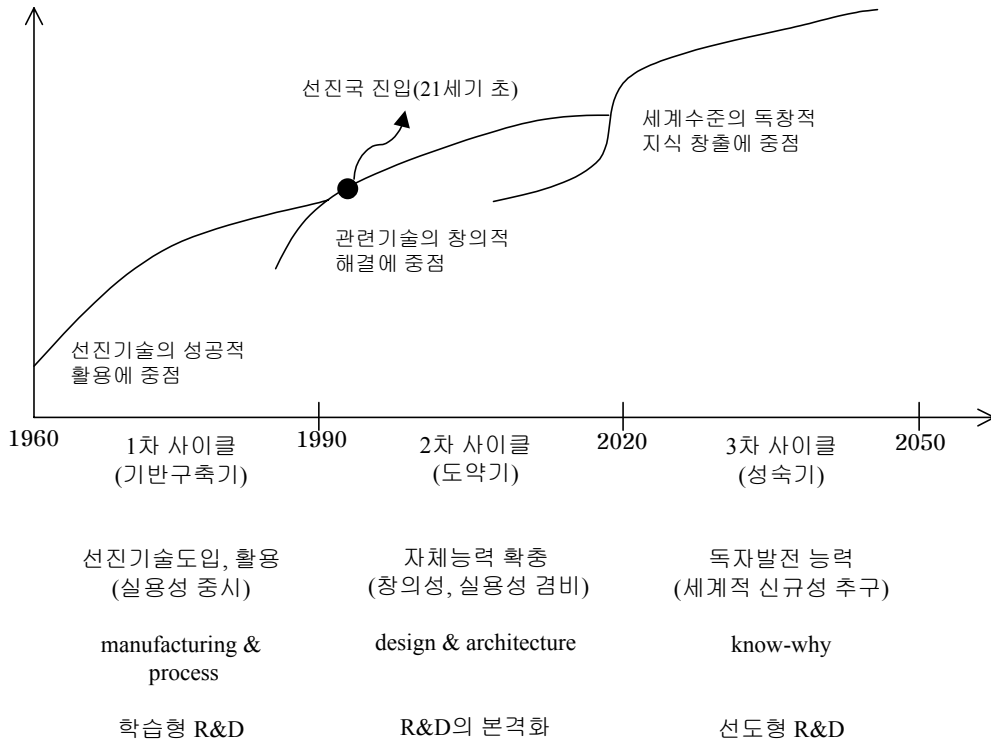
- 기존의 생산 및 공정기술(manufacturing & process) 중심에서 아키텍처(architecture), 디자인(design), 표준(standard) 등으로 초점이 이행
- 선진기술을 소화, 흡수하기 위한 연구개발 중심에서 창의적 지식을 창출하기 위한 선진국형 연구개발의 본격적 추진으로 이행
- 서구시스템의 이식으로부터 우리의 독특한 기술혁신상의 특성과 시스템의 구축으로 이행

□ 기존의 기반과 강점을 잘 살리는 지혜 발휘

- 적어도 향후 10년은 전통산업이 국부창출과 고용에서 주력산업 역할을 수행해야 하므로 대량생산형 전통산업 중심의 현 산업구조를 감안하고 전통산업도 미래 고부가가치 효자산업으로 육성이 가능한 점을 고려
- 중·단기에는 생산성 향상, 품질 고급화, 틈새 영역의 개척에, 그리고 중장기적으로는 산업구조 선진화 및 첨단기술을 기반으로 하는 유망 신산업의 창출에 주력
- 아울러 기존의 구축된 기술혁신 관련 제도와 자원을 잘 활용하는, 진화의 시각에서 발전을 추구



<그림 1-1> 한국의 과학기술발전 궤적 장기전망



## 제4절 과학기술기본계획의 수립방안

### 1. 계획 기간: 2002~2006년(5년)

- 과학기술혁신특별법에 의한 과학기술혁신 5개년 계획(1998~2002년)은 2001년까지만 시행하고, 2002년부터는 과학기술기본계획에서 연계 추진

### 2. 계획 내용

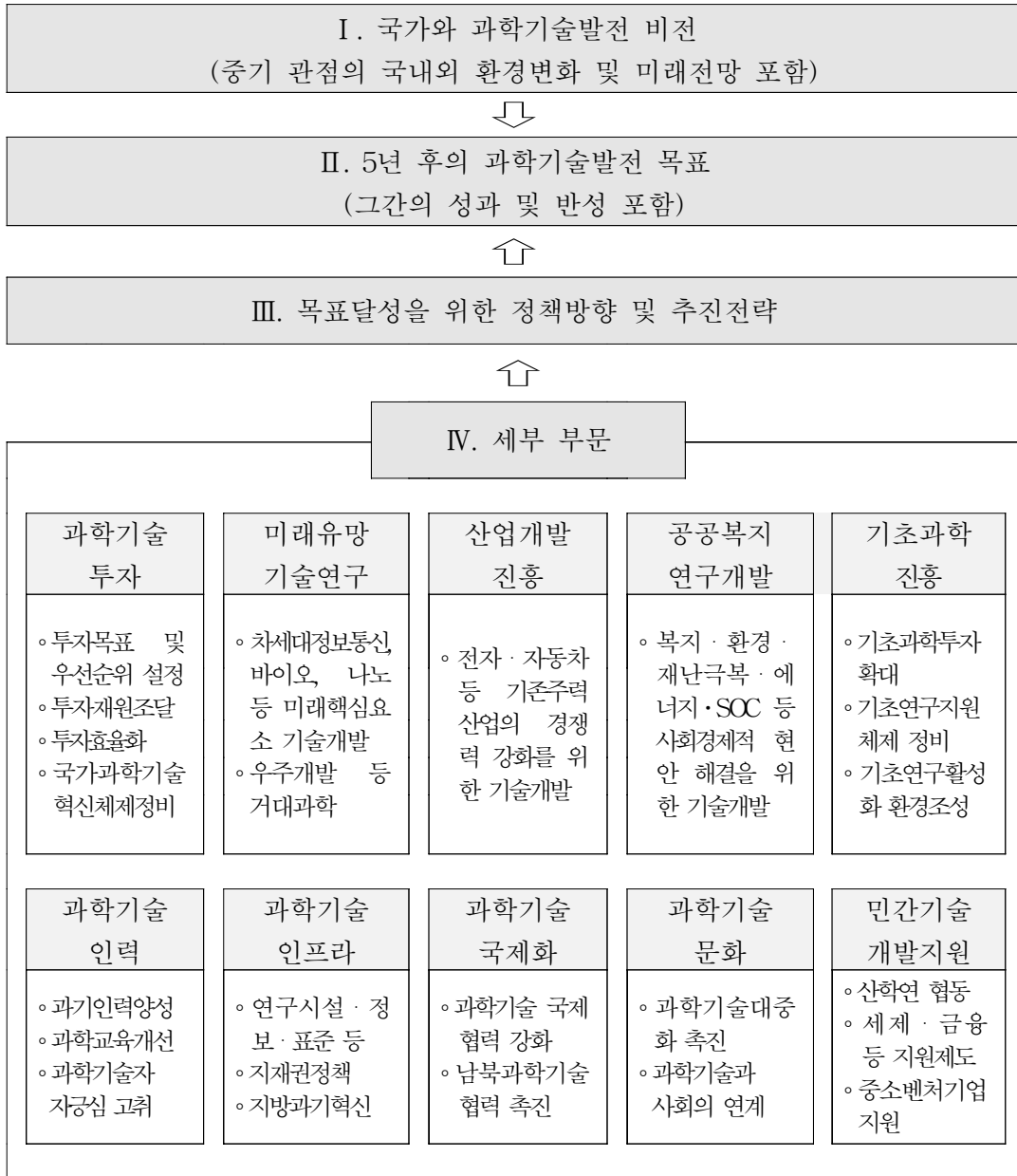
#### □ 총괄적으로

- 우리나라 과학기술발전의 중기 비전을 제시하고, 5년 후 정부가 달성해야 할 목표를 설정하며, 목표달성을 위한 정책방향 및 추진전략을 마련
  - 향후 5년간의 정부연구개발투자 규모 등은 수치 목표로 제시

#### □ 부문별로는

- 상기 목표 달성을 위해 계획기간 중 정부가 추진해야할 주요 사업들을 세부 부문으로 분류하고, 부문별 계획을 수립
  - 부문별 계획은 부문별 현황, 기본방향, 실천과제(제도개선 포함), 세부사업(투자소요 포함)으로 구성
  - 부문별 세부사업은 향후 5년 동안 정부가 추진해야할 사업을 중심으로 수립하되, 계획기간중의 여건변화·부처별 특성 등에 따라 탄력적으로 추진할 수 있도록 구성
  - 부문별 계획에는 과학기술기본법상의 필수규정사항, 과학기술혁신 5개년 계획의 세부사업 중 계속 추진 사업도 포함

### 3. 기본계획 구성도



#### 4. 과학기술기본계획 관련 위원회 구성·운영

위원회	역 할
국가과학기술 위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기본계획 수립 방법 확정</li> <li>◦ 기본계획시안 심의 확정</li> </ul>
과학기술기본계획 추진위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구성: 위원장, 부처추천위원, 부문별 위원장, 총괄지원팀장</li> <li>◦ 임무: 기본계획수립 관련 대표, 총괄부문 계획 수립</li> </ul>
과학기술기본계획 부문별 위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구성: 부처 추천 정부 및 민간위원</li> <li>◦ 임무: 부문별 계획 수립</li> </ul>
과학기술기본계획 총괄지원팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구성: 과기부, 관련 출연(연), 부문별 위원회 간사위원</li> <li>◦ 임무: 행정지원 및 최종 계획서 작성</li> </ul>
과학기술기본계획 관계부처협의회	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구성: 관계부처 국장</li> <li>◦ 임무: 관계부처협의 및 부처별 지원사항 지원</li> </ul>

## 제2장 경제, 산업 환경의 변화와 전망

### 제1절 해외

#### 1. 지식기반경제의 진전과 지식격차의 확산 우려

##### □ 지식기반경제 및 사회로의 이행

- 국부와 성장의 원천이 물질적 자원으로부터 지식·정보·과학기술이 중심을 이루는 지식기반 경제로 이행
  - 창출된 정보와 지식이 생산요소, 때로는 그 자체가 하나의 상품이 되어 경제전반에 광범위하게 유통, 활용
- 정보통신기술 등에 기반한 신산업이 등장하고, 신기술이 기존산업들에 광범위하게 파급됨으로써 경제 및 산업 구조의 디지털화, 지식집약화가 진행
- 기업이 창출하는 부가가치의 원천도 생산설비, 토지 등의 물적 재화에서 아이디어, 신속한 사업 구상 및 실행능력, 브랜드 파워, 특허 등의 지식자산으로 변화

##### □ OECD 국가들의 지식기반산업의 비중 확대

- 경제 및 산업구조의 지식집약화에 따라 투자 행태가 종래의 유형설비투자 중심에서 교육에 대한 지출, R&D투자, 소프트웨어투자 등 지식관련 무형 투자 중심으로 변화
- 지식기반산업의 비중 증대, 벤처 캐피탈 및 e-비즈니스 등 신산업이 활성화
  - OECD 국가 R&D투자의 40~60%가 첨단기술산업에 집중되고 있으며, 고도의 기술과 기능을 가진 지식기반 고숙련 노동에 대한 수요도 증대

- 기업의 비용절감 및 효율화에 대한 경쟁압력으로 컨설팅, 회계 등 비즈니스 분야에 특화된 서비스의 급신장
  - 지식기반산업이 산업 전체의 부가가치에서 차지하는 비중은 OECD 평균 50%를 상회
    - 1980년대 중반 약 45%에서 1990년대 중반 50% 이상으로 상승 추세
  - 지식기반산업들이 다른 부문보다 높은 성장률을 보이고 일자리도 계속 늘고 있으며, 생산성도 하이테크 및 미디엄 하이테크산업에서 빠르게 향상
    - 미국, 일본에서는 최근 하이테크와 미디엄 하이테크 분야의 제조업이, 유럽에서는 서비스업이 빠르게 성장
  - 섬유, 철강, 자동차 등 일부 전통적 성숙산업은 첨단기술을 채용하여 실질적인 성장 달성
    - 노동집약적 작업의 자동화, 제조공정의 개선으로 생산성 향상
    - 생산의 유연성을 유지하여 변화하는 수요에 적응하면서 최고 품질의 제품과 서비스 제공
  - 기술무역에 있어서도 하이테크(항공, 컴퓨터, 전자, 제약 등) 제품의 무역신장을 급증
    - OECD 국가의 전체 제조업 수출입 중에서 하이테크 제품이 차지하는 비중은 1980년 10%에서 1994년 17%로 증가
    - 미디엄 하이테크의 비중은 전체의 45% 선에서 안정적인 비중 유지
- 아시아 국가들도 지식기반경제로의 이행을 서두름
- 싱가포르의 외국과의 연계 강화, IT부문과 전통부문과의 통합, 재화·정보 등 교환 중심지로서의 역할 확대 등을 목표로 하는 'Industry 21' 추진
    - 아시아 최고의 지식기반경제를 구축하기 위해 1991년 이후 'IT 2000: A Vision of an Intelligent of a Knowledge-based Economy' 전략 수행

- 대만은 전체 제조업 중 기술집약산업의 비중이 1991년의 31%에서 1998년에는 40%로 증가하였고, 대만을 Green Silicon Island로 발전시키는 방안을 추진
- 말레이시아는 2차 산업종합계획(1996~2005년)을 통해 조립 위주의 제조업에서 가치창출에 기반한 제조업으로, 부문 베이스의 발전에서 클러스터 베이스로의 발전으로, 그리고 성과 목표 중심에서 생산성에 기반한 성장으로의 발전을 추구
  - 이외에도 Vision 2020, Multimedia Super Corridor 전략 추진
- 최근 중국에서도 지식기반경제의 중요성을 인식하여 지식기반경제로의 이행에 노력

□ 지식격차의 확대 가능성 증대

- 국제적 차원에서 정보화 및 지식화는 거역할 수 없는 추세이며 세계가 하나의 시장으로 점차 통합되어 가고 있음을 의미
- 과학기술 및 정보지식의 창출, 확산, 활용능력을 충분히 활용하여 국제적으로 절대 우위나 경쟁우위를 확보해야만 경쟁에서 생존
- 그렇지 못할 경우 선진국과의 지식격차가 확대되어 세계적 경쟁에서 탈락할 가능성이 증대

□ 이에 따라 주요국가들은 기술혁신 지향적 경제·사회구조의 정착에 주력

- 시장기능의 활성화와 기술혁신 정책 강화
- 과학기술의 산업과의 연계 강화 및 정부·민간 파트너십 제고
- 기술혁신 시스템의 실효성 제고

- 전략적 첨단기술의 개발·확산 및 투자 효율성 제고
- 지식 집약화·융화를 위한 인력 양성 및 재교육 강화
- R&D, 무형자본에 대한 투자 강화

## 2. 신기술의 등장과 산업구조의 급속한 개편

### □ 미래 유망 신기술의 등장

- 21세기 과학기술의 발전과 경제사회 변화를 주도할 정보통신기술(IT), 생명공학기술(BT), 나노기술(NT), 환경기술(ET) 등 신기술이 전면부상
- 신기술혁명이 본격화됨에 따라 기존산업의 경쟁력 구도가 핵심기술 역량을 바탕으로 재편되는 한편 과학의 산업화가 촉진

### □ 기존 산업구조의 개편

- 세계적으로 급속히 확산되는 인터넷 기반을 바탕으로 발전하고 있는 정보통신기술(IT)은 사회 전반의 정보화뿐만 아니라 전자상거래의 보편화에 따라 기존의 산업활동을 구조적으로 변모
- 1995~98년 사이에 OECD국가들의 벤처캐피탈 투자가 연평균 27.6%의 성장률을 보이면서 신기술에 기반한 벤처기업이 혁신의 주역으로 부상

### □ 신산업의 등장 추세

- 정보통신기술의 급격한 발전에 따라 소프트웨어산업, 전자상거래, 콘텐츠산업, 광통신·광소재 등의 광산업이 새로운 성장산업으로 부상



- 정보통신기술은 지식기반경제로의 변천과정에서 선도적 역할을 하고 경제의 가장 역동적인 분야가 될 것임
- 장래 인류의 생존을 보장하는 지속가능한 발전(Sustainable Development)을 위해 리사이클링산업, 폐기물처리산업, 연료전지, 태양전지 등 환경관련 산업이 새로운 산업으로 등장
- 삶의 질 향상에 대한 욕구의 증대로 환경에 대한 관심이 고조됨에 따라 환경상품과 서비스의 급팽창 예상
- 인간유전자지도의 완성과 주요 동·식물 유전자지도의 구명에 따라 보건, 농수산 등의 분야에서 생명공학기술(BT)의 적용 영역이 확대되면서 신의약·신농약산업, 유전자변형식품, 노화억제 및 복구산업, 생물자원산업 등이 주요 성장산업으로 부각
- 바이오테크놀로지와 건강관련 기술의 발달은 새로운 가능성을 보이고 있으며, 노령인구의 증가와 건강에 대한 관심 고조는 새로운 수요를 창출하여 건강·보건관련 산업의 지속적인 성장 가능
- 물질구조의 초미세 영역에 도전하는 나노기술(NT)의 발전은 제조업 전반의 생산형태를 근본적으로 변화시킬 전망

### 3. 경제활동의 세계화 추세 강화

- 세계화에 따른 무한경쟁시대의 도래
  - 국제적인 교역 자유화가 진전됨에 따라 상품, 서비스, 자본, 인력의 국제간 자유거래의 실현과 함께 정보, 문화의 실시간 교류가 가능해짐에 따라 기존의 국경 개념이 퇴색되는 지구촌 경제·사회의 구현
  - 즉, 국내외 산업·금융시장의 구분이 없어지고 전세계적으로 하나의 생산체계, 소비시장 개념이 보편화되면서 국가 이익과 경쟁력을 확보하기 위한 무한경쟁의 시대 도래

- 이에 따라 생산기지 구축, 기술획득, 연구개발, 자본조달, 인력확보, 경영지식의 습득 등 여러 분야에서 세계가 보유한 자원을 최대한 활용할 수 있는 능력과 제도적 기반을 갖춘 국가와 기업만이 성공할 가능성 증대

#### □ 세계화의 진전 가속화

- 국제무역의 성장률이 GDP 성장률 증가
  - 재화와 서비스의 교역이 GDP의 성장률보다 빠르게 증가하여 1985~98년 기간 중 OECD 전체 GDP의 약 20% 정도 차지
  - 특히 서비스부문, 지식기반부문, 첨단기술부문의 국제무역이 빠르게 성장
- 외국인 직접투자의 증대
  - 외국인 직접투자는 시간의 경과에 따라 국제 투자자금의 핵심적인 역할을 하면서 세계화의 견인차 역할
  - 1980년 외국인 직접투자가 총 국내투자에서 차지하는 비율은 2.3%에 불과했으나, 1998년에는 11.1%로 급증했고 개도국은 총투자의 36.7%를 외국인 직접투자로 충당
- 국제간 전략적 제휴 증대
  - 위험과 비용을 분담하고 외국의 기술과 시장에 접근하여 자원의 최적 이용을 도모하고자 하는 국제간 전략적 제휴는 1990~99년에 3,000건에서 60,000건으로 증대
  - 국제간 전략적 제휴가 집중되고 있는 분야로는 통신, 의약, 자동차, 항공산업이 있음

#### □ 다국적기업이 세계화의 주요 추진주체로 활동

- 다국적기업은 세계시장을 대상으로 생산 및 판매활동을 하고 사업활동의 안정과 수익증대를 위해 세계화를 다각적으로 추진

- 다국적기업의 부가가치생산은 1997년 세계총생산의 25%, FDI 스톡은 세계적으로 1999년 4.8조 달러, 해외자회사의 매출은 13.6조 달러
- 다국적기업 활동은 세계전체의 경제활동 증가속도보다 훨씬 빠르고 OECD가 추진한 다자간투자협정(MAI)처럼 새로운 시도는 다국적기업의 의사를 반영
- 외국인 직접투자의 세계 GDP 비율과 스톡 비율은 1982년 0.5%와 5.6%에서 1999년 각각 2.9%와 15.9%로 급증

〈표 2-1〉 세계 외국인직접투자(FDI)지표의 추이

(단위: 10억 달러, %)

	1982		1990		1999	
	금액	비율/ 세계GDP	금액	비율/ 세계GDP	금액	비율/ 세계GDP
FDI 유입	58	0.5	209	1.0	865	2.9
FDI유입스톡	594	5.6	1,761	8.2	4,772	15.9
해외자회사의 매출	2,462	23.2	5,503	25.6	13,564	45.1
해외자회사의 부가가치	565	5.3	1,419	6.6	3,045	10.1
해외자회사의 수출	637	6.0	1,165	5.4	3,167	10.5
세계GDP	10,611	100	21,473	100	30,061	100

자료: 박번순·전영재, 『세계화와 지역화』, 삼성경제연구소, 2001

- 다국적기업의 연구개발활동도 세계화
  - 32개의 제약, 전자 분야의 다국적기업에 대한 조사에 따르면 1985~95년 사이에 외국과 합작이 이루어진 새로운 연구소의 수가 거의 3배로 증가
  - 다국적기업 연구개발활동의 세계화는 해외생산이나 마케팅 활동을 위한

해외 R&D투자, 그리고 세계적 시장을 목표로 한 신상품의 개발을 위해 전문적 지식의 확보를 목표로 한 해외 R&D투자로 나눌 수 있음

〈표 2-2〉 국제 M&A 활동

(단위: 억 달러)

구분		1990	1995	1997	1998	1999
선진국	EU	865	814	1421	2844	4977
	미국	276	573	809	1374	1124
	일본	140	39	27	13	98
	계	1432	1737	2720	5114	6773
개도국	아프리카	-	1	-	2	4
	중남미	16	40	107	126	249
	유럽	-	-	-	-	-
	아시아	54	88	217	64	159
	태평양	-	-	-	-	-
	계	70	128	324	192	412
중·동유럽		-	1	3	10	16
세계		1506	1866	3048	5316	7210

자료: WIR 2000(박변순·전영재, 『세계화와 지역화』, 삼성경제연구소, 2001에서 재인용)

□ M&A가 세계 산업구조 개편의 주요 수단으로 부각

- M&A의 규모가 1991년 850억 달러에서 1998년 5580억 달러, 1999년 7,210억 달러로 증대되고 외국인 직접투자(FDI)의 85% 차지
- 첨단기술산업(정보통신 등)과 글로벌산업(자동차, 가전기기)이 세계적 네트워크를 구축한 거대 다국적기업을 중심으로 재편
- M&A의 대상이 R&D집약적 산업인 정보기술, 생명공학기술, 신소재기술에 집중
- M&A에 참여하거나 또는 이를 방어할 수 있는 능력은 관련분야에서 핵심 기술역량의 확보 여부에 의해 결정

#### 4. WTO의 New Round 논의와 기술보호주의 강화

##### □ 자유화, 개방화 추세를 강화하는 New Round

- 농업, 공산품 관세인하, 서비스 등 경제전반의 모든 영역에 걸쳐서 자유화 및 개방화를 추구하게 될 WTO의 New Round는 21세기의 세계경제질서는 물론이고 각국의 교역패턴과 산업구조에 지대한 영향을 미칠 것으로 예상

##### □ 선진국 중심의 세계적 표준(Global Standard) 제정 가속

- 공정무역이란 이름 하에 각국의 실물 및 서비스무역과 관련된 법, 제도나 관행을 대상으로 하여 선진국 중심의 세계적 표준 제정 노력
- WTO 협상이 다변주의적 모습을 띠기는 하나 실질적으로는 미국 및 EU에 의하여 주도되므로 세계적 표준은 선진국의 규범이 되어 개도국들의 경우 이에 따른 조정비용 부담 증대

##### □ 지적재산권 보호와 기술보호주의 강화 가능성 증대

- 과학기술과 관련하여 그동안 협상의 결과가 미흡했거나 이행 전망이 불확실했던 기술장벽, 지적 재산권 등이 주요 이슈로 부각
- 무역과 관련된 경쟁정책, 투자, 환경기준 설정, 전자상거래 등에 대한 새로운 규범 마련이 향후 중요 의제로 등장
- 이에 따라 선진국의 보호주의 및 기술보호주의가 강화될 가능성이 커지고 있고, 이러한 경향에 적절히 대응하지 못할 경우 선진국과 개발도상국간의 기술격차가 더욱 확대될 우려 증대

## 5. 중국의 WTO 가입과 경쟁력 강화

### □ 중국의 WTO 가입으로 세계 교역질서와 세계경제 축의 변화 가능성 확대

#### ○ 중국의 WTO 가입 압박

- 중국이 WTO에 가입하게 되는 경우 WTO내에서 개발도상국의 영향력이 한층 높아질 것으로 전망
- 중국이 개발도상국의 구심점으로 작용하는 경우 중국의 위상 제고는 물론 WTO내의 판도 재편이 불가피
- 현재 미국, EU, 일본의 세계 경제 축이 중국을 포함한 4각 구도 내지 일본을 배제한 미국, EU, 중국이란 3각 구도를 중심으로 형성될 가능성도 존재

#### ○ 세계 산업구조의 재편 가능성 확대

- 중국과 산업구조 면에서 경쟁관계에 있는 동남아 국가들과 일부 중남미 국가들은 경쟁격화에 따른 수출 감소와 수출가격의 하락에 직면할 가능성 확대
- 이에 따라 개발도상국들은 앞으로 생산성을 비롯한 효율성 측면에서 적지 않은 압박을 받을 것으로 보여 비교우위에 따른 산업구조의 재조정이라는 부담 증대
- 중국제품을 수입하는 입장인 주요 선진국 역시 중국의 저가 공세에 국내 노동집약적 산업의 쇠퇴가 가속화되는 부담 증대

### □ 중국 신산업 육성 단계로 진입

#### ○ 중국은 전통 제조업에서 세계 상위권의 기반을 갖추었으며, 이제 신산업 육성단계로 진입

- 기계, 전자, 석유화학, 자동차, 건설 등 전통산업을 주축으로 성장을 하면서 정보통신, 생명공학, 신소재, 우주항공 등 신산업을 보강
- 첨단분야에서 미국, 유럽 및 일본의 다국적 기업들이 진출하여 각축을 벌이는 중

- 선진기업들의 첨단 분야 진출은 중국의 방대한 시장을 겨냥
- 2010년 중국 반도체 시장 규모는 미국에 이어 세계2위로 커질 전망
- 전통산업 위주였으나 최근 IT 등 첨단산업의 비중이 빠르게 증대
  - 선진기업의 진출, 시장 급팽창, 중국 정부의 육성정책 등에 힘입어 IT산업이 빠르게 발전
  - 정보통신시장은 저조함 보급률을 감안할 때 향후 무궁한 수요팽창이 예상
- 즉 그동안 중국의 발전은 자원 동원에 의존한 외연적 성장이었으나, 점차 기술과 창의성이 중시되는 내연적 성장으로 이행

□ 중국의 전통산업 경쟁력 조만간 한국 추월

- 삼성경제연구소는 2010년에는 한국이 반도체를 제외한 전 산업에서 중국에 추월당할 것이라고 전망
  - 중국은 백색가전, 섬유, 신발 등의 생산과 수출에서 이미 세계1위
  - 특히 가전제품의 경우에는 에어컨, TV, 세탁기의 세계시장 점유율이 각각 50%, 36%, 24%를 차지
  - 중국은 5년 안으로 합섬, 디지털가전, 첨단공작기계, 철강분야에서, 10년 안에는 정보통신, 석유화학, 조선, 자동차 등에서 각각 한국과 대등해질 것이라고 전망
- 이어 2010년은 대부분의 산업에서 중국이 한국을 추월하는 시기가 되며, 이후에도 한국이 우월할 수 있는 분야는 반도체뿐이지만 이마저도 불안하다고 연구소는 지적
  - 중국은 특히 그동안의 전통산업 위주에서 벗어나 정보기술 등 첨단산업의 비중을 빠르게 확대하고 있어 외환위기 이후 한국경제 회복의 주역이었던 국내 IT분야가 타격을 받을 수도 있다고 전망

〈표 2-3〉 중국과 한국의 주력산업 경쟁력 추이

이미 중국이 한국을 추월한 분야	5년 내 대등할 분야	10년 내 대등할 분야	10년 후에도 계속 우위 유지 가능
백 색 가 전 (중국 1위, 한국 5위) 섬 유(의류, 직물) 신발(중국 1위), 농기계	합 섬 디 지 털 가 전 침 단 공 작 기 계 철 강	정 보 통 신 석 유 화 학 조 선 자 동 차	반 도 체

자료: 유진석, “중국이 몰려온다”, 삼성경제연구소, 2001

## 6. 삶의 질 등 쾌적한 삶에 대한 사회적 수요 증대

### □ 삶의 질 향상에 대한 욕구 증대

- 소득수준 및 교육수준의 증대에 따라 쾌적한 삶에 대한 욕구, 즐거움 및 레저에 대한 욕구 증대 및 삶의 여유와 풍요로움을 추구
- 경제성장 및 의료기술 등의 발달에 따른 평균수명의 연장으로 고령화사회로 접어들면서 건강한 삶에 대한 인간 본연의 욕구와 노인복지에 대한 수요 증대
- 고속화, 정보화 시대의 진전에 따라 지식과 정보에 대한 탐구가 강해지고 있고, 편리한 삶의 실현을 위해 교통, 통신 등 사회적 하부구조 구축에 대한 수요 증대

### □ 인류의 생존을 위한 환경보존 문제에 대한 관심 증대

- 1980년대 이후 환경문제가 국지적 차원을 넘어 세계적 차원의 문제로 전환되면서 인류의 생존을 위협하는 환경문제에 대한 관심 증대
- 그 대안으로 경제발전과 환경보존의 병행적 발전을 양립시키는 지속가능한 발전 추구



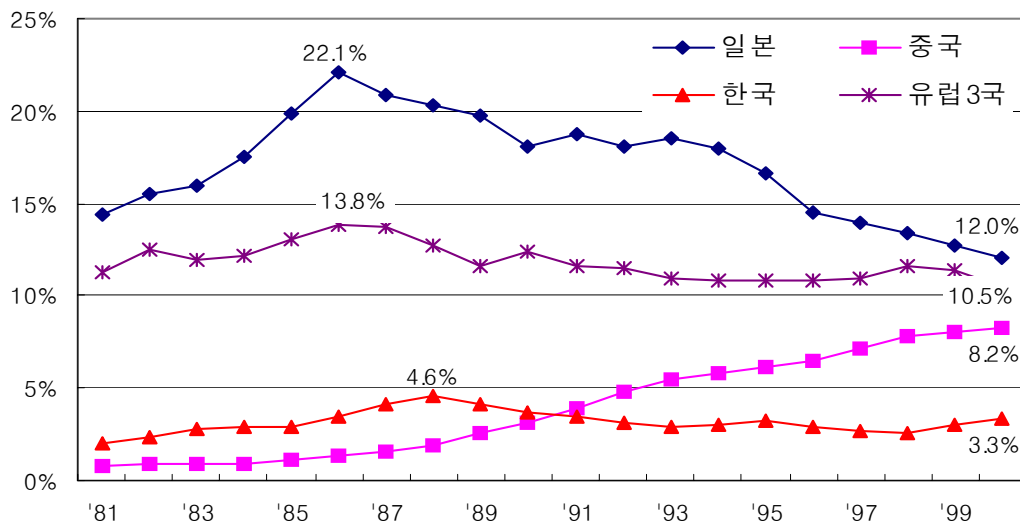
## 제2절 국내

### 1. 성장의 원동력으로서 기술경쟁력 확보의 중요성 증대

□ IMF 이후 현재까지 경제위기의 터널에서 빠져나가지 못하고 있음

- 최근 내수 침체 속에서 수출마저 감소세를 지속함에 따라 경기침체 장기화에 대한 우려 확대
  - 미국 경제의 경착륙 징후들이 나타나고 일본, 유럽은 침체가 가중
- 최근의 수출부진은 미국 IT 산업의 정체에도 원인이 있지만 전통산업기반이 약화되고 대외경쟁력이 약화된 것이 보다 근본적인 이유
  - 미국 수입시장 점유율에서 한국은 1988년 4.6%에서 2000년 3.3%로 떨어진 반면, 중국은 1991년 한국을 추월했고 현재는 8.2%를 차지

〈그림 2-1〉 주요국의 미국 수입시장 점유율 추이



주: 1) 유럽 3국은 영국, 독일, 이탈리아

자료: 류상영 외, “일류국으로 가는 길”, 삼성경제연구소, 2001

□ 기술혁신에 바탕을 둔 경제로 전환 시급

- IMF 경제위기는 임금에 비해서 산업의 기술경쟁력이 약화된 데에 기인
  - 수출시장에서 저임금에 기반한 대외경쟁력은 약화되었으며 주력산업의 핵심기술, 디자인, 설계 등에서 새로운 경쟁력의 기반 마련 요구
- 전통적 제조업인 철강, 자동차, 조선 등 대기업이 주도하는 자본집약적 산업은 성장의 한계에 봉착
  - 한국 경제가 중진국으로 진입하면서 모방에 의존한 기술전략이 이제는 한계에 직면
- 선진국과의 기술격차도 확대
  - 기술예측에 근거하여 기술발전의 속도를 추정 한 연구에 따르면 전자·정보·통신분야, 생명공학분야, 농림수산분야 등에서 우리나라의 과학기술은 가속적인 발전이 기대되나, 세계적 수준을 추격하기에는 아직 부족
  - 우리나라 산업의 기반을 형성하고 있는 생산기술분야의 발전속도는 감소하고 세계수준에서 점점 멀어지고 있는 것으로 평가

□ 경제성장을 주도할 신산업 육성을 위한 신기술 개발 요구

- 국내 정보통신 산업의 경우 2000년 현재 GDP의 11%, 전체 수출의 30%, 전체 외국인 투자의 18%를 차지하고 있으나 일부 핵심부품이나 통신기기를 제외하고 기술적 기반이 취약
- 생명공학기술도 최근 벤처기업을 중심으로 관련 기술 개발이 이루어지고 있으나 기술 경쟁력 확보를 위해 보다 대규모의 본격적인 투자가 이루어져야 하는 실정
- IT, BT, NT 등 신산업분야의 기술력은 선진국의 20~80% 수준
  - 기술개발의 거대화, 복합화 추세에 대응할 수 있는 투자·인적 자원 한계

- 급속한 기술 및 시장의 변화에 신속하고 유연한 대응이 요구되는 신기술 개발을 활성화하기 위해서는 첨단 벤처기업의 육성 지원 필요
  - 미래 유망 신기술분야의 경우 대부분은 아직 초기단계이므로 국내환경을 고려하여 선택과 집중정책으로 육성하는 경우 미래의 고부가가치 핵심산업으로 부상 가능
- 기존 주력산업과 신산업 부문에서 기술혁신을 기반으로 하는 성장잠재력 배양이 향후 한국 경제성장의 핵심과제로 대두
- 기존의 노동투입, 자본축적에 의한 성장잠재력의 확충은 한계에 봉착
  - 기술진보의 성장 기여율이 24% 이상으로 증대되어야 향후 5% 이상의 경제성장률 달성이 가능
  - 즉 기술진보 등에 의한 노동생산성 증가속도에 따라 잠재성장률이 결정되는 구조가 정착될 것으로 전망
    - 향후 20년간 6%대의 성장을 계속하더라도 2020년 우리나라의 1인당 국민소득은 26,000달러 정도로 선진국의 1990년대 초반 수준(미국의 1인당 국민소득은 1993년 25,737달러, 일본은 1991년 27,445달러)에 불과
    - 경영혁신과 기술확산을 통한 생산성 향상이 잠재 성장율을 결정하는 요소
    - 이를 위해 공공 R&D투자의 효율성 제고와 BT, IT분야의 집중 투자, 그리고 연구집단간의 네트워크화 노력 요구

〈표 2-4〉 잠재 성장률에 대한 각 경제요소의 기여율

(단위: %)

구 분	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-2010	2011-2020
잠재성장률	8.2	8.0	6.7	5.1	4.1
노동투입	3.1	2.6	1.5	0.3	0.2
자본투입	2.1	2.0	1.9	2.1	1.7
규모경제, 자원재배분	1.5	1.9	1.9	1.8	1.1
기술진보	0.6	1.1	1.2	1.2	1.1

자료: 한국개발연구원

## 2. 지식기반경제의 대두와 한국경제의 새로운 패러다임 모색

### □ 한국의 지식기반경제 이행 및 발전 전략

- 전통적인 산업자본사회를 대치하여 지식기반경제가 21세기를 지배할 새로운 경제패러다임이 될 것으로 전망
  - 지식기반경제는 궁극적으로 연구개발, 기획·관리 등 지식 집약적 고부가가치의 경제활동 비중이 높아지는, 소위 경제의 '지식집약화' 현상에 상응하는 개념
- 지식기반경제의 현실적인 의미와 정책적 함의는 경제의 발전단계, 제도·문화적 환경에 따라 국가별로 상이
  - 즉, 산업구조가 고도화되어 있는 선진국들의 경우 지식기반경제로의 이행은 현 발전단계에서의 자연스러운 진화
  - 지식기반경제의 도래가 물적 자본(physical capital)의 축적이 뒤져있는 개도국들에게 새로운 기회의 창(windows of opportunity)을 제공하는 측면

이 있으나, 지식기반경제의 근간이 되는 지식창출과 혁신활동은 이를 뒷받침할 수 있는 최소한의 산업기반 및 인적자본을 전제로 하는 것으로서 개도국들이 선진국형 대응방안을 따르는 데는 근본적인 한계

- 한국경제는 산업의 발전단계에서 아직은 선진국과 상당한 격차가 있으며, 선진국형의 지식 집약적 활동이나 지식산업이 본격화되기에는 지식이나 기술, 내수기반이 취약한 실정
  - 하지만 1980년대 중반 이후 부가가치를 기준으로 한 지식기반산업의 비중은 꾸준히 증대
    - 지식기반 제조업의 부가가치 비중은 1985년 4.3%에서 1995년 14.3%로, 지식기반 서비스업의 부가가치 비중은 같은 기간에 16.3%에서 19.3%로 증가
  - 지식기반산업의 성장 기여도도 점차 증가추세를 보임
    - 1980년대 하반기와 1990년대 상반기를 비교하면 지식기반산업의 성장기여도가 증가추세
  - 지식 창출, 확산, 활용의 효율성 선진국에 비해 취약
    - 지식의 투입지표(R&D/GDP, 교육지출 등)는 선진국과 대등한 수준인데 반해 성과지표(특허건수, 논문발표 건수, 기술의 경제성장 기여도 등)는 현저히 낮음
- 한국경제의 발전단계에 있어 지식기반경제가 갖는 의미, 대내외 여건을 고려한 한국경제의 지식집약화 과제, 관련 제도 및 정책 패러다임의 전환, 정부의 역할 등 문제를 유기적으로 종합하여 지식기반경제로의 이행을 위한 발전전략의 수립을 요구

#### □ 지식집약적 산업구조로의 전환

- 창의적 과학기술 지식이 고부가가치의 원천으로 부각되고 유형의 제품 생산 중심에서 무형의 지식, 정보, 서비스 중심으로 부가가치 영역이 이동

- 산업경제시대의 핵심산업이었던 하드웨어 중심의 제조업(철강, 건설, 자동차, 항공, 조선, 전자 등)은 지식기반 경제에서는 하부구조를 이루는 산업으로 변화

〈표 2-5〉 주요 신기술산업의 성장 기여도 전망(2000~2003년)

(단위: %)

산업명	성장기여도	산업명	성장 기여도
정밀화학	1.53	통신기기	0.60
전자부품	1.10	정밀기기	0.44
컴퓨터	0.95	생물	0.13
환경설비, 서비스	0.92	항공	0.10
소프트웨어	0.77		

주: 성장기여도 = (GDP에서 차지하는 해당산업 부가가치비중) × (2000~2003년의 해당산업 연평균 성장률)

자료: 산업연구원

- 과거 지원산업이었던 소프트웨어, 정보통신, 콘텐츠, 바이오, 오락, 서비스 산업 등이 핵심산업으로 부상할 전망
  - 기존 주력산업의 GDP 비중은 1998년 17.2%에서 2003년에는 16.5%로 다소 낮아지는 반면 주요 지식기반 신산업의 비중은 동기간 중 5.3%에서 8.0%로 높아질 전망
  - 서비스산업보다는 제조업에서의 지식집약화가 활발했으나, 앞으로 서비스산업의 지식집약화가 가속화될 것으로 전망
- 주요 신기술산업의 성장 기여도를 보면 정밀화학, 전자부품 및 컴퓨터, 환경설비 및 서비스, 소프트웨어 등이 클 것으로 전망
- 기술혁신투자와 산업구조의 고부가가치화 요구
  - 현재까지 발전되지 못한 소프트웨어, 서비스 부문 등의 기술혁신 활성화를 위한 투자와 지원 요구

- 기존 주력산업이었던 하드웨어 중심의 제조업 즉 철강, 건설, 자동차, 항공, 조선, 전자, 섬유, 신발 등 전통적 오프라인 산업들도 지식집약화를 추진하여 고부가가치 산업으로 재편성 필요
  - 전반적인 산업의 융합화 추세를 고려할 때, 경제정책의 기초는 특정산업의 육성이 아니라 기존산업을 포함한 전 산업을 지식집약화하여 국가의 경쟁력을 제고하는 방향으로 설정
- 경쟁력 요소로서 창의적 인적자원 개발의 필요성 증대
- 과거 양적 성장기에 경쟁력의 요소로 작용하던 기능적 인적 자원은 지식기반경제 하에서 더 이상 성장요소로는 한계
  - 지식기반경제에 맞추어 다양한 수요에 부응하면서 유연하게 공급되는 창의적 인력의 대폭 양성을 요구
  - 실증 결과에 의하면 지식 노동자의 비율과 1인당 GDP간의 상관관계는 매우 높은 것으로 나타남(Hong, 2000)
- 정보통신 인프라 확충 및 제도 정비 필요
- 전자상거래 등 새로운 경제활동을 원활하게 하는 기술적 인프라 지원
  - 지적 재산권 등 관련 제도와 법규를 국제기준에 상응하게 정비
- 경제발전 목표의 재정립과 수단의 전환 요구
- 양적인 성장에 치중되었던 과거 경제 및 산업 발전의 목표가 성장과 삶의 질을 비롯한 다양한 사회적 수요를 고려하여 포괄적인 개념으로 재정립 필요
  - 양적 성장에서 질적 성장으로 전환

- 저숙련·저임금 노동력에서 고숙련·창의적 인력 양성으로, 도입기술에 기반한 대량생산방식에서 내생적 R&D에 기반한 유연한 생산체제의 구축으로 전환

### 3. 세계화에 대응한 경제체제 구축

#### □ 세계화의 정도 미흡

- OECD 28개국을 대상으로 한 국내간 및 국제간 전략적 제휴 건수는 28개국 중 21위
- AT Kearney의 분석에 따르면 한국의 세계화 지수(globalization index)는 매우 낮은 편

〈표 2-6〉 한국의 세계화 지수

세계화 추이가 빠름			세계화 추이가 더딤		
aggressive > 6.5%	strong 6.5-5.0%	average 5.0-4.0%	moderate 4.0-2.0%	passive 2.0-0.0%	stalled <0.0%
아르헨티나	콜롬비아	아일랜드	브라질	호주	이집트
칠레	폴란드	이탈리아	인도	프랑스	인도네시아
중국	포르투갈	뉴질랜드	이스라엘	일본	말레이시아
헝가리	싱가포르	영국	남아공	한국	멕시코
필리핀	베네주엘라	미국	태국	스페인	터키

자료: AT Kearney, Globalization Ledger, 2000



□ 연구개발을 위한 해외연구소 설립 미흡

- 기술개발 글로벌화와 관련하여 우리나라 기업들의 해외 연구소 설립은 단순히 생산거점에 대한 지원체계에서 미 탈피
  - 단순히 해외생산거점에 밀착하여 현지 고객에 대한 기술서비스를 한다든지 생산현장의 기술문제를 지원하는 차원에서의 글로벌화는 상당히 진전
- 그러나 한 단계 더 나아가 첨단기술습득을 위한 적극적인 수단으로서 기술개발의 글로벌화는 매우 미흡
  - 최근 산업 전반에 걸쳐 글로벌화가 급진전되고 있음에도 불구하고 우리 기업의 해외 연구소 설립 부진

□ 국내에 설립된 해외기업 연구소의 수 저조(조운애, 2000)

- 해외 선진기업들이 국내에 설립하는 연구소의 수는 1999년 6월말 현재 44개(100% 지분을 소유한 외국인기업이 설립한 연구소 수)에 불과하지만 현재 증가 추세
- 그러나 외국계 연구소의 유치는 미국 등 선진국에 진출한 외국계 연구소와는 달리 우리나라기술을 흡수하려는 목적보다는 제도적 혜택을 향유하려는 목적이 더 크기 때문에 핵심기술을 이전 받기 위해서는 우리 기업도 제공해 줄 수 있는 기술 보유가 필수

□ 공공부문의 국제기술협력에 산업계의 참여 저조

- 우리나라 공공부문의 국제기술협력은 1990년대 이후 양적으로 증가
- 그러나 과학기술외교를 통한 협력기반의 구축에 중점을 두는 정부차원의 협력지원사업을 실질적인 차원에서의 기술협력 관계로 전환 저조
- 정부가 해외에서 운영하고 있는 해외 연구소나 국제 공동연구도 상당수

있지만 민간기업의 참여가 저조하여 민간에 대한 연구성과 전파효과 미미

□ 범세계적인 기술개발체제의 구축 필요

- 기술개발의 글로벌화를 위해서는 국내의 기술개발 기반을 확고히 하는 한편 범세계적인 기술개발 체제의 구축 필요
  - 유능한 연구자를 흡수할 수 있는 환경 조성
  - 외국의 연구인력에 대한 내국민대우
  - 연구인력의 교류 자유화될 수 있도록 규제 완화
  - 우수한 해외교포를 적극 활용
- 연구거점의 국제화를 적극적으로 추진
  - 해외연구소, 협력센터 등을 내실화하고, 지역적으로 확대 추진
  - 동일업종간 전략적 제휴형태의 해외연구소 설립 적극 추진
  - 장기적으로 해외대학이나 연구기관 또는 국제공동연구 프로그램에 적극 참여하여 범세계적인 기술개발체제를 구축
  - 공공부문 국제 공동연구에 산업체를 적극 참여시키고 기술개발성과의 민간기업으로의 파급이 극대화될 수 있는 메커니즘 구축

#### 4. 다양한 사회적 수요를 반영하는 경제체제 구축

- 소득수준의 향상과 의식구조의 변화로 인한 삶의 질 향상 욕구가 시장형성과 산업구조 재편의 주요 요소로 부각
  - 고령화사회의 도래가 보건의료 서비스산업 및 실버산업의 확대로 이어져 관련기술의 중요성 증대
    - 한국인의 체질과 생활습관에 맞는 한국적 의학의 외국으로부터 도입에는 한계

- 생명공학의 발전과 더불어 보건, 의료기술은 세계시장에서 막대한 잠재력을 가진 미래의 성장, 유망산업을
- 지구환경문제에 대한 국제적 관심의 증가로 환경과 무역의 연계 규제가 등장하고, 과거 개발위주 정책으로 인한 환경오염의 심각성이 널리 인식되면서 환경관련 신기술 개발과 환경산업의 발전을 요구
- 배출시점에서 오염물질을 제거하는 기술뿐만 아니라 생산공정 자체를 환경 친화적으로 전환하는 기술개발 중요

□ 사회간접자본 확충을 위한 지속적 투자 필요

- 교통시스템, 도로망, 통신인프라 등의 합리화를 통한 물류비용의 최소화와 국민생활의 편익 증대 요구
  - 교통, 통신 등 사회간접자본의 투자 효율성을 높일 수 있는 수단으로서 과학기술의 역할 중요
- 재택근무 및 원격 의사소통을 원활히 하기 위한 지능형 주택개발 등 변화하는 작업 방식 및 삶의 방식과 조화되는 기술개발 필요

□ 국가안보, 공공안전, 국제사회에서 위상 제고 필요

- 첨단 과학기술에 기초한 국방력 강화 및 첨단 민간기술을 활용한 기술집약형 경제적 국방체제 구축 필요
  - 현대전에서 과학기술력은 국방력의 핵심
  - 국방관련 기술의 지나친 대외 의존은 국가의 독립과 안위의 장애요인
  - 무기수입은 한국 국제수지적자의 큰 요인으로 수입대체 지속적 추진 필요
- 식량, 물, 에너지 등 국가 생존에 필수적인 자원 확보 필요
- 우주, 해양, 에너지, 식량, 방재기술 등의 발전을 통해 국위 선양 및 공공안전의 향상 필요

- 거대기술은 인류가 공유하는 소중한 세계적 자산으로 우리도 우리의 발전 단계에 상응하는 기여를 해야할 의무가 있음
- 남북관계의 순탄한 진전의 기반이 되는 경제협력의 지속적 추진 필요

□ 저성장 하의 고용문제 고려

- 또한 지식기반경제의 도래에 따른 구조적 변화로 농업, 광업 등 전통산업과 저위기술을 이용하는 제조업의 산출과 고용율은 계속 감소
  - 새로운 산업부문의 창출이 이루어지지 않는다면 심각한 실업문제가 나타날 가능성 증대
- 저성장 하의 고용문제 해결을 위해 중소기업의 육성 필요
  - 중소기업은 OECD 경제의 산업 성장(특히 고용성장의 관점에서)에 있어서 견인차 역할 수행

## 5. 혁신친화적 사회경제 환경 조성

□ 경제성장체제: 정부주도에서 민간주도로 변화

- 기술혁신이 가속화되고 기술순환주기가 단축되며 다양성과 개성이 중시되는 21세기 지식기반사회에서는 종래와 같은 정부주도의 경제 성장 방식으로는 국가전체의 혁신역량을 제고하는데 한계
- 한국경제는 정부 주도의 개발정책에서 탈피하여 이미 1980년대 이후 시장기능의 활성화를 통한 민간 주도체제로 전환
- 그러나 아직도 주요한 경제정책결정에 대한 민간의 참여가 제한적이고 정부관료 중심으로 진행
  - 조세, 금융, 인력 등 민간 부문에 대한 지원체제도 직접적인 방식이 주류

- 정부는 지식의 효율적인 창출, 유통, 확대를 위한 인프라 구축에 보다 주력하고 민간 부문의 활성화를 돕는 방향으로 역할 재정립 필요

□ 개발중심의 혁신체제에서 확산중심의 혁신체제로

- 그간의 우리나라 지식기반 구축 노력은 주로 정보와 지식의 창출에 중점을 두고 추진
- 앞으로는 창출된 정보와 지식이 효율적으로 이전 및 확산되어 활용될 수 있도록 혁신주체간의 연계, 기술 및 지식의 확산 메커니즘 강화 등의 제도적 기반 및 여건마련에 중점을 둘 필요

### 제3절 시사점

□ 연구개발투자의 확대 및 효율성 제고

- 잠재 성장률이 점차 낮아지고 있는 상황에서 성장률 제고를 위한 기술혁신의 중요성이 더욱 커짐
- 이를 위해서는 연구개발투자의 확대뿐만 아니라 효율성 제고가 관건으로 등장

□ 세계 최고 수준의 핵심기술역량의 다수 확보

- 저임금 개도국과 고기술 선진국 사이에 낀 우리 경제의 활로는 세계 일류의 핵심기술역량을 지속적으로 비축하는 데 있음
- 최근 우리 제품의 미국시장 점유율이 하락하는 등 전반적으로 국제경쟁력 저하되고 있음

- 이에 따라 반도체 이후 국제 경쟁력을 제고하고 성장을 주도할 새로운 주력제품의 기반을 마련하는 것이 긴급

□ 지식기반경제의 구축 및 세계화에 적극 동참

- 지식기반경제의 구축은 선진국뿐만 아니라 우리와 경쟁관계에 있는 아시아 신흥공업국가들의 주요 과제로 부각
  - 세계적으로 지식기반경제의 구축에 있어 창조적 과학기술인력의 양성이 국가적 과제로 부각하고 있으며 이를 위한 교육체제의 개편문제가 중요 관심사로 등장
- 세계화가 급진전되면서 핵심기술역량을 중심으로 한 세계적 산업구조의 재편 가속화

## 제3장 과학기술 환경의 변화와 전망

### 제1절 해외

#### 1. 신기술의 등장과 기술의 흐름

- 21세기 경제 및 사회 변혁을 주도할 정보통신기술, 생명공학기술, 환경기술, 나노기술 등 신기술 등장
  - 주요 기술예측 조사결과 및 미래유망기술 전망들에 따르면 이러한 신기술이 21세기 과학기술 발전을 주도할 것으로 전망
  
- 신기술의 기술진보의 방향과 주요 기술
  - 정보통신기술: 기술진보의 방향이 고속화, 지능화, 멀티미디어화로 특징지어지면서, 네트워크 고도화 기술, 컴퓨팅 기술, 휴먼 인터페이스 기술, 디바이스 소프트웨어 기술, 멀티미디어 기술, 광기술 등이 부각
  - 생명공학: 유전체 연구(Genomics), 세포생물학, 임상의학·의료기술, 식량과학·기술, 뇌과학, 생명정보기술(Bio-informatics) 등
  - 환경기술: 리사이클링 기술, 환경관련 평가 및 관리기술, 청정기술, 지구온난화 방지기술, 신에너지기술 등
  - 나노기술: 나노물질·재료기술, 나노정보 디바이스기술, 나노의료기술 등

□ 미래 기술진보의 거시적 추세 및 영향

○ 기술변화의 속도 가속화

- 신기술이 복잡해지고 변화속도가 빨라지면서 새로운 기회를 빨리 포착해 낼 수 있는 유연성이 보다 중요해짐
- 산업의 창조적 파괴와 결합된 빠른 기술진보 속도는 교육과 훈련의 중요성을 증가시킴
- 과학기술 진보의 속도와 변화는 대부분 국가의 경제, 사회, 정치에 커다란 영향을 미침
- 과학기술이 이러한 변화를 달성하고 편익을 가져오는 정도는 계속적으로 과학기술을 창출하고, 발전시키고 실행하는 사람들의 의지에 달려 있음

○ 기술의 다학제적(multidisciplinary) 속성 증대

- 기술의 학제간 상호작용에 의해 기술변화의 속도, 기술분야들간 시너지 효과와 융합 가속화
- 디지털기술의 발전에 힘입어 정보, 생명, 환경분야간에 시너지가 발생
  - 디지털기술의 발전으로 대용량의 다양한 정보를 보다 빠르게 전달하고 분석하는 것이 가능
  - 정보처리능력의 확대로 생명, 환경 분야의 개발기간이 단축되고 연구생산성이 비약적으로 증대
  - 대부분의 기술추세는 여러 개의 기술결합에 의해 이루어짐
  - 예를 들면 나노기술, 정보기술, 소재기술 등은 생명공학과 연관되어 있음
- 이에 따라 기술의 융합화 및 복합화 현상이 여러 분야에서 발생
  - 생체정보처리 이용기술(정보기술 + 생명공학기술), 지능형 MEMS기술(정보기술 + 생명공학기술+ 재료기술), 메카트로닉스 기술(정보기술 + 기계기술), 생체친화성 재료기술(생명공학기술 + 재료기술) 등의 등장



- 기술개발 리더십을 위한 경쟁 격화
  - 장래 경제성장의 많은 부분이 신산업의 발전에 의해 가능해지고 신산업의 발전은 신기술의 진보에 기반을 두고 있어 신기술을 둘러싼 기술개발 경쟁 격화
  - 각 기술영역에 있어서 리더십과 참여는 지역 경제공동체, 국제 지적 재산권과 그 보호, 다국적기업의 경제 활동, 세계화의 가속화 그리고 공공부문과 민간부문 R&D투자의 규모와 특성 등에 의존

〈표 3-1〉 미래 기술진보의 추세

	과거의 기술	현재의 기술	미래의 기술
경로	금속과 전통세라믹 공학과 생물학 분리 선택적 경작 소규모 통합 미크론 단위의 인쇄술 대규모 컴퓨터 컴퓨터간 연결 미비	합성물과 폴리머 생체물질 유전 삽입 VLSI 서브 미크론 인쇄술 개인 컴퓨터 인터넷 연결 기계	스마트 소재 생명공학/유전공학 바이오 농업 기가 칩 나노 수준 micro appliances 네트워크
주요 경향	단일 학문 거시 시스템 국지적 물리적 생산요소	복수/계층적 학문 미시 시스템 지역화 정보	다학제적 나노 시스템 세계화 지식
혁신 방법	직업 학교 일반 대학 지역자원에 기반한 제품 중소자본	전문화된 훈련 전문화된 학위 지역자원에 기반한 부품 대자본	다분야 훈련 다분야의 학위 지역자원을 겨냥한 제품 혼합

자료: P. A. Antón, R. Silbergliitt & J. Schneider, The Global Technology Revolution, RAND, 2001

- 이전 기술의 잠재적 시장창출
  - 이미 오래 전에 확립된 기술은 종종 개도국이 기술의 편익을 거두어들이는 수단을 제공하기 때문에 2015년경까지 새로운 시장과 응용 범위를 찾을 것임
  - 그러한 잠재적 시장 창출은 기존 기술을 새로운 조건과 수요에 적응하는 과정의 혁신을 의미
- 기초연구의 중요성 확대
  - 기초연구가 자연현상에 대한 이해를 넓힌다는 차원에서 벗어나 국가경쟁력 제고의 원천으로 작용
  - 기초과학과 산업기술의 연계 강화
    - 기초연구는 사회를 변화시키는 혁신기술의 원천을 제공할 뿐 아니라 IT, BT 등과 같은 분야의 혁신은 기초과학의 진보와 밀접히 연계
    - 기초연구는 지식기반산업의 원천 제공

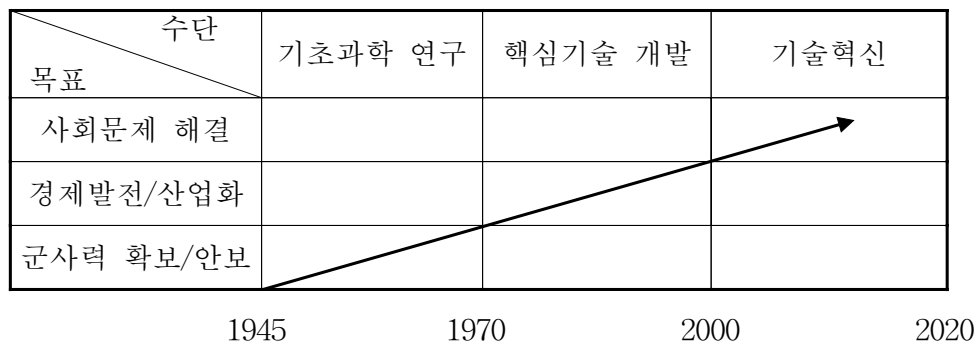
## 2. 과학기술의 사회적 책임 증대

### □ 과학기술활동의 사회경제적 책임 이행 중요

- 과학기술분야가 사회로부터 지속적으로 자원을 제공받으면서 의미 있는 활동으로 정당성을 유지하기 위해서는 과학기술활동에 대한 사회경제적 책임(socio-economic accountability)의 이행이 중요
- 연구개발에 있어서 정부 역할의 적성성에 못지않게 어떻게 정부 연구개발이 당면한 사회문제 해결에 기여하느냐도 중요한 관건으로 등장
  - 실업, 보건 및 삶의 질, 환경 등의 문제 해결이 핵심 이슈로 부상
  - 중요한 것은 기초과학이냐, 산업기술이냐가 아니라 어떻게 국가혁신체제를 사회문제의 해결에 효율적으로 대처할 수 있도록 개혁하느냐의 문제

- 이에 따라 OECD 국가들의 혁신정책의 흐름은 1970년대까지 기초과학에 기초한 국방수요 주력 → 2000년대까지 핵심기술에 기초한 산업경쟁력 강화 주력 → 2000년 이후 혁신에 의한 사회적 수요 부응에 주력하는 형태로 변화

〈그림 3-1〉 1945년 이후 OECD 국가들의 혁신정책 흐름



자료: P. Caracostas & U. Mulder, Society, the Endless Frontier, European Commission, 1998

- 과학기술의 역기능에 대한 대응 필요
  - 과학기술의 급격한 진보에 따라 과학기술이 가져올 역기능에 대한 우려가 커지면서 과학기술 윤리의 중요성 확대
    - 신기술이 환경과 생물을 조작할 수 있게 되면서 사회 윤리적 관심이 커짐
  - 기술이 점점 사람들의 문화와 삶에 영향을 미치게 되면서 다양한 윤리, 경제적, 법적, 환경, 안전, 그리고 다른 사회문제들이 등장
    - 가장 심각한 문제가 개인정보의 유출, 경제 불균형, 과도한 긴장과 갈등을 일으키는 문화적 통합과 침투, 생명윤리 등
    - 정보통신기술의 급격한 발전이 경제성장을 가속화시키는 한편 그 이면에서 정보격차가 확산되는 부작용 발생

- 생명공학기술의 급속한 발전은 인류에게 새로운 희망을 안겨줌과 동시에 그것이 가져올 수 있는 인류 파멸에 대한 우려 확대
- 감지기, DNA, 지문, 유전자지도 및 개인정보에 접근 가능한 인터넷 등이 사생활 침해를 가능케 하고 있고 국가에서 NGO와 개인으로 권력이동 등도 진전

### 3. 기술경쟁 양상이 혁신시스템간의 경쟁으로 변화

#### □ 기술혁신 지원시스템 구축이 기업의 경쟁우위 결정

- 혁신활동이 네트워크를 통해 이루어짐으로써 기업의 경쟁우위는 기업의 내부자원과 능력만이 아니라 기업 외부에 있는 자원을 효과적으로 활용할 수 있는 능력에 의해 결정
  - 미국 정보통신기업들의 압도적인 경쟁우위는 개별 기업의 경쟁력과 더불어 실리콘밸리라는 지역혁신체제의 시스템 경쟁력이 뒷받침
- 기술혁신 친화적인 국가혁신체제, 혁신클러스터(innovation cluster), 지역혁신체제의 구축 등과 같이 기업의 기술혁신을 지원하는 시스템의 구축이 중요한 정책과제로 등장

#### □ 혁신시스템의 우위가 국가경쟁력을 좌우

- 지식의 창출과 함께 창출된 지식을 경제사회 활동 전반에 확산·활용하여 경제성장의 기여도를 높이는 국가기술혁신시스템의 구축이 중요하게 부각
- 1990년대 들어 미국이 일본을 제치고 세계경제를 선도하는 데에는 기업의 경쟁력을 넘어서 신기술을 창출·확산·상업화하는 미국 국가혁신시스템의 절대 우위가 크게 작용
  - 정부 R&D는 국가적으로 주요한 과제(national interest)와 국가기관의 임무(agency mission)를 진전시키기 위한 연구에 주력
  - 정부는 장기적 연구를 요하는 원천기술 개발에 주력

- 기업연구는 경쟁력을 얻기 위한 연구에 주력
  - DuPont, AT&T, IBM, Xerox 등이 원천기술의 중요한 공급처였으나, 세계 경쟁의 심화로 인해 이들은 단기적 연구성과에 초점
  - 실용적인 원천기술 확보를 위해 운영했던 중앙연구소를 축소하는 한편 이러한 연구를 대학에 의존하는 경향 증대
- 대학의 경우 정부로부터의 연구비 지원이 축소됨에 따라 기업과의 연구 확대
- 주요국별 세계 최고 기술수준 보유 건수를 보면 알 수 있듯이 전자정보통신, 생명·보건·의료 등에서 타의 추종을 불허하는 최고 기술을 보유한 미국이 세계를 선도

〈표 3-2〉 주요국별 세계 최고 기술수준 보유건수

산업	미국	일본	독일	영국	프랑스	한국
전자정보통신	385	233	38	23	18	8
기계·설비	381	343	177	26	47	4
소재·공정	431	469	108	59	20	4
생명·보건·의료	436	191	38	36	7	2
에너지	175	90	31	19	18	6
환경·지구과학	174	68	25	12	10	6
건설·토목	90	75	14	11	7	0
합계	2072	1469	431	186	127	30
비율	42.7	30.3	8.9	3.8	2.6	0.6

자료: 과학기술부, 우리나라의 주요 과학기술수준 조사, 1999.

## 4. 연구개발활동의 양상과 전략 변화

### □ 연구개발의 세계화 진전

- 연구개발의 세계화는 경쟁력 제고의 주요 동인으로 작용
  - 기술개발의 세계화는 기술혁신의 가속화, 융합화, 기술의 수명주기 단축 등에 대응하여 해외의 기술잠재력을 활용한 특정분야에서의 연구개발 촉진, 현지의 자원(인력, 제휴기관 등)을 활용한 개발기간의 단축, 연구개발 투입자원의 경감, 위험과 기회 분산 등의 성과 유발
  - 이에 따라 OECD 국가들은 R&D 세계화와 관련하여 다음과 같은 정책목표 추구
    - 국내 R&D의 해외 이전 억제
    - 외국기업의 국내 R&D투자 유치
    - 외국의 R&D투자로부터 나오는 이익 중 국내 이익의 증대 노력
    - 국내 및 세계적 혁신시스템과의 연계 강화 및 해외에서 수행된 R&D로부터의 이익 확대
  - 다국적 기업의 국내투자에 적합하지 않은 혁신시스템의 약점 파악, 혁신시스템의 여러 부문간에 부조화를 일으키는 시스템 실패의 원인(공공부문, 대학과 민간부문간의 부조화, 노동시장과 교육의 분리, 기업들간의 부조화) 파악 등에 노력
- 미국 내에 해외기업의 연구개발활동이 급격히 증가
  - 독일, 스위스, 영국, 일본, 프랑스, 캐나다, 네덜란드, 스웨덴 등 선진국일수록 미국에 연구개발투자 크게 확대
- 연구개발에 대한 해외투자는 선진국에 집중되어 있으나 특정 개도국을 중심으로 확대
  - 싱가포르, 대만, 인도가 대표적인데 소프트웨어 프로그래머가 몰려 있는 인도의 뱅갈로르(Bangalore)에는 유능한 연구인력을 확보, 활용하기 위해

미국의 인텔, 캐나다의 노던 텔레콤 등과 같은 세계적인 기업들이 현지 연구소를 설립

- 다국적 기업의 활동 확대 및 국제간 전략적 제휴의 증대로 전체 특허출원에서 차지하는 외국인 특허 출원비중이 1980년대 6%에서 1990년대 8%로 증대
- 과학기술 국제협력의 또 다른 지표로 볼 수 있는 전체 특허에서 차지하는 외국과의 공동발명의 비중도 1980년대 중반 5%에서 1990년대 중반 9%로 증대

□ 기업들간의 전략적 기술제휴 증가

- 기술혁신에 요구되는 기술능력의 범위가 확대되고 기술개발과 상업화에 소요되는 비용이 천문학적으로 커지면서 연구개발투자의 위험부담을 줄이고 상호보완적인 능력의 통합을 통한 시너지효과를 얻기 위하여 기업들간의 전략적 기술제휴 증가
- 기술개발에 필요한 기술혁신 능력의 범위가 넓어짐에 따라 부품이나 서비스 시스템을 공급하는 업체들과의 네트워크가 기술개발과정에서 중요

□ 연구개발의 네트워킹 전략 구축

- 세계적으로 경제활동의 상호의존성이 높아짐에 따라 내부완결형 연구개발 전략을 탈피하여 세계적인 연구개발자원을 네트워킹을 통해 최적으로 활용하는 전략이 필요
- 기술혁신의 비용과 위험도가 높아지면서 기업들은 더욱 전문화되고 또 내부 지향성으로부터 외부지향성 추구로 전환
- 많은 핵심기술들이 광범위한 과학 및 상업화 상의 지식들로부터 창출됨으로 인해 기업들은 필요로 하는 모든 분야를 더 이상 내부에 유지할 수 없게 됨
- 기업들이 동종 및 이종기업, 원료 및 부품공급자, 소비자 등과의 네트워킹 형성을 통해 시장에서의 자생력을 확보하는 체제 확립

## 제2절 국내

### 1. 새로운 기술패러다임에 대한 대응

#### □ 선택과 집중에 의한 신기술 개발

- 우리나라는 선진국과는 달리 보유자원이 상대적으로 취약하며 현재 기술 수준도 전반적으로 낮기 때문에 장기적인 관점을 가지되 현실성 있는 단계별 목표를 수립하여 선택과 집중에 의한 기술개발 추진
- 향후 주목되는 주요 미래기술의 영역은 다음과 같음
  - 전자·정보·통신: 네트워크상의 전자거래기술, 초소형·초고속 컴퓨터, 고속·고용량 칩, 테라급 광 전송장치 및 WDM 광전송기술, 초고주파 소자 및 부품기술, 고속 공중망 교환기, 고성능 전지 등
  - 메카트로닉스 및 시스템 기술: 환경친화공정기술, 대체냉매 냉동기, 재생 공장/시스템기술, 극한작업 수행 로봇, Concurrent Engineering 기술, 인공지능센서 장착 마이크로 로봇, 초전도기술, 하이브리드 자동차, 자동곡면 가공장치 등
  - 바이오기술: 암 전이 기구 및 치료기술, 바이러스성 감염 질환치료제, 유전자 이용 암진단기술, Genomics, AIDS 백신기술, 기억의 분자기구 해명, 생물다양성 보존기술, 생물농약기술 등
  - 환경기술: 대체냉매개발, 재활용기술, 청정기술, 폐기물의 생물학적 처리기술, 화석연료 고효율화 기술 등
  - 에너지기술: total energy system, 고에너지 밀도의 2차 전지, 초전도체를 이용한 송전선 및 변압기 개발, 방사성 폐기물의 처리/처분기술, 원자력 시설 해체 및 방사능 제어기술 등
  - 재료 및 공정기술: 초전도재료, 3차원 정보저장재료, 인체친화적 생체재료, 고분자 광섬유, 신호응답형 미사일 드럭 등



- 거대과학기술: 저궤도 위성용 발사체, 로켓액체추진기관, 차세대 통신위성, 기후변동 예측시스템, 적조현상 제어를 위한 해수순환장치 등
- 미래유망기술 6대 부문을 중심으로 2005년까지 <표 3-3>과 같은 단계별 목표 설정 가능

〈표 3-3〉 미래유망기술의 단계별 목표 설정

IT	단기목표	· 정보통신인프라 확충, 전략적 정보기기 기반기술 개발 등 정보 산업기반을 강화
	유망분야	· 차세대 통신망 기술, 지능형 멀티미디어 콘텐츠기술
BT	단기목표	· 유전체 기능연구에 필요한 핵심기반기술 확립, 생명의료 기기의 국산화 등을 통한 인프라 구축과 산업기반 확보
	유망분야	· 게놈 및 신유전자 응용기술, 인공장기개발기술
ET	단기목표	· 전주기적 평가(Life Cycle Assessment) 개념에 기반한 제품설계기술 개발 등 환경기술 선진화 기반 구축
	유망분야	· 폐기물처리 및 자원화기술, 지구환경 감시 및 예측기술
에너지기술	단기목표	· 에너지 절약 및 이용효율 향상 기술을 개발
	유망분야	· 차세대 대체에너지기술, 화석연료 고효율화 기술
메카트로닉스 및 시스템기술	단기목표	· 지능형 통합 제어기술 등 산업 기반확보와 인프라 구축을 통한 기초기술 개발
	유망분야	· 지능형 첨단로봇, 무선센서 네트워크시스템
재료 및 공정 기술	단기목표	· 기존 소재 및 공정의 개선과 경쟁력을 강화
	유망분야	· 차세대 고밀도 정보저장재료, 나노기술, 인체친화적 생체 재료

자료: 과학기술부, 2025년을 향한 과학기술발전 장기비전, 1999.

- 신기술의 등장과 확산에 의한 기회의 창을 효과적으로 활용하기 위한 전략적 접근의 필요성 증대
  - IT와 BT, NT와 같은 광범위한 파급효과를 갖는 신기술 군들의 등장으로 정치, 경제, 사회, 문화 등 모든 영역에서 광범위한 변화 발생
    - 예컨대 우리나라의 인터넷 이용 인구는 2천만에 육박하고 있으며 이는 새로운 산업의 형성과 경제구조의 변화 초래
  - 신기술 패러다임의 등장기에는 필요한 지식들을 상대적으로 적은 비용을 들여 획득할 수 있고 또 선진국의 경우 기존의 관성 때문에 신기술을 효과적으로 활용할 수 있는 체제 구축에 제약 발생 가능
    - 즉, 신기술 패러다임 등장기에는 기초적인 하부구조와 역량을 갖춘 후발국들이 기술추격을 할 수 있는 기회의 창이 개방

## 2. 다양한 사회적 수요에 부응하는 과학기술

- 삶의 질 향상을 위한 과학기술
  - 최근 전반적인 경제력 향상, 고령화 사회의 등장, 개인중심의 의식구조 형성 등으로 삶의 질 향상에 대한 욕구가 급속히 증가하고 있고 이를 위한 과학기술의 역할이 중요하게 부각
  - 생명, 보건, 의료 등 삶의 질 향상을 위한 과학기술 투자의 확대와 국가연구개발사업을 통한 관련 핵심기술발전 선도 필요
- 지속 가능한 발전을 위한 과학기술
  - 우리나라는 그 동안 환경을 충분히 고려하지 않은 개발위주의 성장으로 심각한 환경문제를 초래

- 최근 개발과 환경이 조화되는 발전 전략 추진을 계획하고 있으나 전반적으로 환경기술개발 수준은 미미한 실정
- 환경기술 연구개발에 대한 투자확대 요구

□ 국가 안위 보장을 위한 과학기술

- 식량, 에너지, 물 등 국가의 지속가능성을 보장하는 기반이 되는 자원에 관련된 기술개발을 국가 고유의 책임영역으로 설정하여 지속적으로 투자
- 첨단 무기의 자체개발 기반 마련을 위해 국방예산 중 연구개발투자 비중의 증가와 민군 겸용기술 개발의 적극 추진

### 3. 과학기술과 사회의 연계 강화

□ 과학기술계의 형성과 발전

- 신기술의 발전으로 사회·경제에 미치는 효과가 커지면서 과학기술계만이 아니라 사회를 구성하는 다양한 계층들의 과학기술활동에 대한 관심이 증대하고 있고, 과학기술활동에 대한 이해관계자 집단(stakeholder)이 본격적으로 형성
- 합의회의(Consensus Conference), 과학상점(Science Shop), 시나리오워크숍(Scenario Workshop) 등 시민들도 과학기술활동과 관련된 의사결정에 참여할 수 있는 다양한 방법들 모색(이영희, 2000)

□ 과학기술의 사회적 측면이 중요한 의제로 부각

- 인터넷의 확산으로 보안, 프라이버시, 지적재산권, 표현의 자유 및 불건전 정보의 규제 등과 같은 다양한 사회 문제들이 공공적 의제로 등장

- BT의 발전이 가져올 효과에 대한 시민단체 및 종교계의 관심이 증대되고 시민들이 과학기술활동과 관련된 의사결정에 참여할 수 있는 다양한 방법들 모색

□ 과학기술자의 사회적 책임 증대

- 과학기술활동에 자원을 투입한 기업과 정부는 과학기술활동이 가져오는 투자 효과에 대해 민감하게 반응
- 과학기술활동에 대한 자원배분의 정당성과 과학기술활동의 수행과정 및 그 결과에 대한 사회적 정당성 확보가 과학기술계의 중요한 과제로 등장

□ 사회·문화발전의 촉매 역할

- 과학기술의 발전은 새로운 사회 시스템 형성을 통해 사회·문화발전의 촉매로서의 역할 수행
  - 과학기술의 발달은 첨단 과학기술문화를 형성하고, 국민들의 생활문화에도 지대한 영향을 미침
  - 인터넷으로 대표되는 정보통신기술의 발전은 지식·정보화 사회 형성을 촉진하여 사회 각 분야의 효율성 제고에 기여
  - 사회 구성원 간 의사소통과 교류 증대, 공공 정책결정 참여도를 제고시킴으로써 사회의 다원화·민주화 기반을 제공
- 이에 따라 과학기술 문화의 창달 요구
  - 과학기술 식자율 제고
  - 국민의 과학기술정보 이용 능력 강화
  - 과학기술 문화 행사의 확대 및 강화

#### 4. 국가기술혁신체제의 새로운 도약

##### □ 기술혁신의 성격 변화와 연구개발활동의 위상 변화

- 도입기술의 소화, 흡수 및 생산과정에서의 문제해결 중심으로 전개된 기술혁신활동으로부터 신제품 개발과 기초기술 개발 등과 같은 연구개발활동이 기술혁신활동에서 중심적인 위치를 차지하는 단계로 이행
- 지금까지의 기술혁신은 주로 설비투자의 일환으로서 생산과정에 필요한 기술을 획득하는 방식으로 이루어졌으나, 앞으로는 주로 연구개발투자를 통해 기술지식을 창출하는 방식으로 이행

##### □ 시스템 형성기에서 시스템 구조화기로의 전환

- 그 동안 혁신체제를 구성하는 조직들이 구축됨으로써 조직과 제도의 형성보다는 효과적인 작동이 중요한 정책 과제로 등장
- 혁신체제의 핵심요소들이 형성되던 시기에서, 형성된 혁신주체들이 제 기능을 수행하고 주체들간의 상호작용을 원활히 수행되는 시기로 전환

##### □ 글로벌 연구개발체제 구축

- 기술혁신에 요구되는 기술능력의 범위가 확대되고 기술개발과 상업화에 소요되는 비용이 증대되면서 연구개발투자의 위험부담을 줄이고 상호보완적인 능력의 통합을 통한 시너지효과를 얻기 위하여 세계 수준에서 기업들간의 전략적 기술제휴 증가
- 기업의 활동이 종래의 자국 시장 일변도에서 벗어나 전세계 시장을 활동무대화 하게 됨으로써 글로벌 네트워크 구축이 중요한 과제로 부각

- 현재 전세계 연구개발활동의 2.3%만이 국내에서 이루어지고 있는 실정이라서 해외의 연구개발자원을 충분히 활용할 수 있도록 개방적인 연구개발 체제 구축 필요

□ 주변적 서브시스템에서 사회경제체제와 통합된 혁신체제로의 발전

- ‘투자주도 성장’에서 ‘혁신주도 성장’으로 이행하는 단계에 도달하면서 사회경제체제의 중점적인 서브시스템으로 혁신체제가 부상
- 이로 인해 사회경제체제와 혁신체제의 통합성이 제고되는 단계로 진입

## 5. 원천기술 확보의 중요성 증대

□ 선진국의 진입 장벽 및 로열티 공세 강화(조준일, 2001)

- 기술혁신의 속도가 날로 빨라지는 가운데 선진기업들이 원천기술력을 바탕으로 강력한 진입장벽을 구축하거나 로열티 공세를 강화하는 경향이 두드러지게 나타나고 있음
  - R&D 역량 및 지식자원에 기반한 기술, 지식경쟁시대로 전환
  - 미국 특허청에 따르면 미국기업들의 특허 라이선싱 수입이 1990년 150억 달러에서 1999년 1,000억 달러 이상으로 급증
- 국내기업의 로열티 부담 급증
  - VCR의 경우 제품가격의 6~8%에 해당하는 로열티 지급
  - DVD의 경우 선진기업들과 비슷한 시기에 관련 제품을 상품화했으나, 원천기술을 확보하지 못함으로써 제품가격의 12% 이상을 로열티로 지불
  - 이동통신의 경우 CDMA 사용료로 단말기 및 시스템 장비를 포함하여

5.25~6.5%의 로열티를 지급

- 동기식 IMT-2000에 대한 로열티는 매출액의 10%, 비동기식 또한 13%를 넘어설 것이라고 전망

□ 원천기술확보를 위한 전략 마련

- 이에 따라 과거 후발기업들의 기술도입과 모방에 의한 추격(catch-up)전략은 더 이상 그 효과를 발휘하는데 한계에 도달
- 원천기술의 지속적인 배양 및 이를 바탕으로 한 신속한 기술혁신이 뒷받침되지 않을 경우 차별화된 경쟁우위를 확보할 수 없게 됨
  - 생산 기술력이나 상품화 기술력의 확보만으로는 환경변화에 대한 효과적인 대응이 어려움
- 생산기술을 바탕으로 한 가격경쟁력 중심의 사업 전개보다는 기술격차 축소를 위한 자체기술개발, 기술제휴 등을 효과적으로 수행할 수 있는 방안 마련이 필요

### 제3절 시사점

- 신기술 패러다임의 수용 및 혁신체제 구축을 통해 세계 기술경쟁에 동참할 수 있는 능력 확보
  - 신기술 주도권 선점을 위한 선진국의 경쟁 가속화
  - 선진 기업들 또한 기초연구 강화, 연구개발의 효율성 제고, 전략적 제휴 등을 통해 기술개발에 주력
  
- 기초연구의 강화
  - 국가간 경쟁의 주요 양상이 기술경쟁으로 바뀌면서 원천기술의 중요성이 더욱 커짐
  - 기초연구 강화를 통해 원천기술을 확보하지 못할 경우 세계적 표준 설정에서 배제되어 계속 기술 후진국으로 남을 가능성이 커짐
  
- 연구개발사업의 전략적 우선 순위 설정
  - 선진국 및 중소부국들은 급속한 발전을 거듭하고 있는 기술환경 변화에 대응하여 다양한 전략적 연구개발사업 추진
  - 특히 국가별 상황에 맞게 선택과 집중, 전략적 우선 순위의 설정을 통해 국가의 연구개발 역량을 결집
  
- 글로벌 네트워킹형 연구개발체제 구축
  - 연구개발의 세계화가 경쟁력 제고의 주요 동인으로 작용
  - 이에 따라 세계적으로 외국기업의 국내 유치, 선진국 기술동향 파악 및 세계적 기술개발에 동참하기 위한 해외 연구소의 설립 등이 가속화



- 국내자원만을 동원한 연구개발 전략을 탈피하여 글로벌 네트워킹형 연구 개발체제를 구축함으로써 경쟁력 확보에 주력
  
- 국가적 과제해결을 위한 기술기반의 마련
  - 혁신에 의한 사회적 수요 부응이 정부 과학기술정책의 이슈로 등장
  - 쾌적한 삶의 질에 대한 수요가 커지면서 보건·복지, 환경 등 사회적 과제 해결을 위한 기술의 중요성 부각

## 제4장 21세기를 대비한 주요국의 과학기술상의 대응

### 제1절 선진국

#### 1. 선진국 과학기술정책의 방향 전환

- 종래의 과학기술정책에서 기술혁신정책으로 전환
  - 과학기술을 경제·금융 등 정책의 각 부문들과 교육·환경·보건 등 경제사회 각 영역들과 긴밀히 연계하는 기술혁신정책으로 전환
  - 전통적으로 과학기술정책은 과학기술지식의 창출에 초점을 두지만 기술혁신정책은 지식 창출뿐만 아니라 창출된 지식의 상업적 성공까지 강조
  
- 시장 주도적 기술혁신 정책의 강화와 정부역할의 변화
  - 경쟁, 규제완화, 대외개방 등을 통한 시장압력에 의한 시장주도적 (market-driven) 기술혁신 정책 강화
  - 연구개발에서 민간기업의 비중이 지속적으로 증가하는 등 기업의 기술혁신 노력이 국가의 혁신능력을 좌우하고 있고, 정부는 과학기술기반, 인프라 구축, 인력양성 및 기술혁신 촉진 환경조성 등에 주력
  
- 지원방식의 변화
  - 모든 기술분야에서의 전반적인 혁신능력의 증대를 목표로 하는 지원정책은 보다 시장 친화적이고 중립적인 조세지원이 중심
  - 실제 R&D에 대한 조세구조의 차이가 기업의 R&D지출에 대한 의사결정에 영향을 미침

- 민간 R&D에 대한 직접적인 지원은 자국의 경쟁우위 확보를 위해 긴요한 기술분야(전략적 R&D)나 민간부문의 시장실패가 두드러지게 나타나는 분야(소규모 혁신기업에 대한 지원)가 그 대상

□ 지식경제 적합형 인력 양성과 재교육 강화

- 지식경제하의 기술융합 및 과학기술과 산업의 연계 강화 추세에 맞추어 다학제적 학과 신설 및 학과간 협력프로그램 활성화
- 새로운 지식사회에 대응할 수 있는 신규인력의 양성과 기성인력의 재교육·평생교육 강화

□ 삶의 질과 같은 사회적 수요의 반영과 과학기술의 사회적 책임 강조

- 과학기술정책의 중심이 과거 기초연구에 의한 혁신과 산업기술경쟁력 강화를 위한 혁신정책에서 사회적 수요에 부응하는 혁신정책의 방향으로 전환하고 있음
- 이러한 특징들이 일본의 과학기술기본계획, EU의 5차 프레임워크 프로그램 등에 반영

## 2. 미래의 핵심역량 확보를 위한 전략적 투자 확대

□ 선진국들은 신기술에 대한 전략적 우선순위 설정과 연구개발투자 확대

- 미국, 일본, 독일, 영국 등 선진국들은 경제성장을 촉진하고 신기술의 주도권 확보를 위해 생명공학, 정보통신, 환경, 재료기술 등에 대하여 전략적인 우선순위를 설정하여 이에 대한 연구개발투자 확대

- 미국은 국가과학기술심의회(NSTC)를 통해 연방정부 차원에서 나노기술, 정보기술 등 세계적인 기술주도권을 유지하기 위한 과학기술전략과 연구개발 우선순위 조정 노력 강화
- 일본은 금년 초 새로운 과학기술행정체제 출범과 종전의 과학기술회의가 강화된 종합과학기술회의의 설치를 통해 경기침체, 고령화 등 경제·사회적 도전에 대응한 과학기술의 역할을 강화하는 제2기 과학기술기본계획 마련
- 독일은 재정긴축 여건에도 불구하고 금년도 과학예산을 크게 증대하여 기계, 전자, 화학 등 주력 산업의 기술경쟁력 제고와 정보통신기술, 생명공학기술 등 신기술의 변화 추세에 적극적으로 대응
- 영국은 2000년도 과학기술백서 발간을 통해 21세기 과학기술 및 혁신정책의 방향을 정립하고 분자과학 등 과학능력의 신장과 산업의 기술혁신과의 연계 강화

### 3. 세계적인 경쟁우위 확보를 위한 국가연구개발사업의 추진

- 미국은 21세기 연구기금(21 Century Research Fund), IT2(Information Technology for the 21st Century Initiative) 등 미래의 경쟁력 확보를 위한 예산 확보 및 전략연구개발사업을 마련
  - 21세기 연구기금
    - 직업 창출을 위한 장기 경제성장의 촉진, 정보기술의 획기적 발전, 환경개선, 국가안보 및 세계질서의 확립, 과학·수학·공학분야에서 세계적 리더십의 유지 등이 목표
    - 이러한 목적과 미래 지향적 과학지식의 창출을 달성하기 위해 정보, 보건, 환경, 기초과학 등 비국방연구개발 프로그램에 집중 투자, 특히 기초연구에 집중 투자

- 21세기 연구기금에 투입되는 예산의 규모는 1999년 370억 달러, 2000년 400억 달러, 2001년 429억 달러, 2002 예산(안)은 497억 달러

○ IT2

- 2000년부터 향후 5년간 18억 달러 규모의 예산이 투입되는 21세기를 향한 정보기술 프로그램을 시작하여 컴퓨터/통신 기초연구, 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 민간이용 기반구축, 정보기술의 경제사회적 영향 연구 등을 추진
- 그 목적은 세계시장에서의 산업경쟁력 향상에 필수적인 고성능 컴퓨터, 소프트웨어분야에서 지속적인 세계적 리더십의 유지

□ EU는 프레임워크 프로그램을 지속적으로 추진

○ 5차 프레임워크 프로그램(1998~2002년)

- 이 기간 중에 150억 유로를 투입하여 사용자에게 친숙한 정보화사회의 건설, 삶의 질 및 생활자원의 관리, 경쟁력이 있고 지속 가능한 성장, 에너지·환경 및 지속 가능한 발전이란 4대 연구기술개발사업을 추진
- 5차 프레임워크 프로그램은 특히 기술혁신 주력을 통한 유럽의 산업경쟁력 제고에 초점을 두고 있음
- 5차 프레임워크 프로그램의 특징
  - 유럽이 당면하고 있는 주요한 사회경제적 도전에 대한 대응과 문제해결 고려
  - 관리절차의 능률제고: 합리화 및 간소화

〈표 4-1〉 5차 프레임워크 프로그램의 예산

(단위: 백만 유로)

구분	내 용	예산	비중	
프 레 임 위 크 프 로 그 램	삶의 질과 생활자원 관리	2413	16%	
	6개 key action	1860		
	기반기술과 인프라스트럭처 지원 활동	553		
	사용자 친화적 정보사회	3600	24%	
	4개 key action	3120		
	기반기술과 인프라스트럭처 지원 활동	480		
	경쟁적 지속가능한 성장	2705	18%	
	4개 key action	2122		
	기반기술과 인프라스트럭처 지원 활동	583		
	에너지, 환경과 지속가능한 발전	2125	14%	
	6개 key action	1921		
	기반기술과 인프라스트럭처 지원 활동	204		
	수 평 프 로 그 램	연구회의 국제적 역할	475	3%
		혁신 촉진과 중소기업의 참여	363	2%
		인적 자원의 잠재력과 사회·경제적 지식기반 개선	1280	9%
		1개 key action		
		공동연구센터	1020	7%
		EC와 EURATOM action		
에너지, 환경과 지속가능한 발전: EURATOM		979	7%	
2개 key action		930		
기반기술과 인프라스트럭처 지원 활동	49			

자료: <http://europa.eu.int/comm/research/fp5.html>

○ 6차 프레임워크 프로그램

- 주요 내용은 유럽단일연구공간(ERA: European Research Area)의 추진
- ERA는 유럽 내에서 이루어지고 있는 과학기술 및 연구개발활동의 분절성과 비(非)일관성을 극복하고 이들을 결집, 통합한다는 의미의 새로운 정책 패러다임으로 6차 FP(2002~2006년)의 목표로 설정
- ERA는 자원의 최적 이용, 민간투자의 역동성 강화, 인적 자원의 양적, 질적 확대 및 이동성 증진, 개방적이고 매력적인 연구 및 투자환경 조성, 과학기술의 윤리적 문제에 대한 가치 및 비전 공유 등이 주요 내용

- 6차 프레임워크 프로그램을 위해 연구개발예산을 5차의 150억 유로에서 17% 증액한 175억 유로 요구
- 우선 연구과제는 생명공학, 정보사회기술, 나노테크놀로지, 항공우주, 식품 안전성, 지속가능한 개발, 지식기반사회에서의 시민과 정부의 관계 등 7개 분야로 확대
- 유럽단일연구공간 실현을 위해 3대 중점정책을 핵심적 사안으로 제시
  - 연구 통합
  - 유럽단일연구공간
  - 유럽단일연구공간의 기반 강화

□ 일본은 경제산업성(구 통상산업성), 문부과학성(구 과학기술청) 등에서 다양한 국가연구개발사업 추진

○ 밀레니엄 프로젝트

- 꿈과 활력이 넘치는 21세기를 맞이하기 위해 향후 일본이 국제경제 사회에서 중요성과 긴요성이 높은 정보화, 고령화, 환경 대응의 3분야에 대해서 기술혁신을 중심으로 한 산·학·관 공동프로젝트를 구축하여 밝은 내일을 만들어 나가는 것이 목표
- 각 분야별 프로젝트의 구체적인 내용
  - 정보화(누구든지 자유자재로 정보에 접근할 수 있는 사회 지향): 교육의 정보화, 전자정부의 실현, 정보통신기술 21세기 계획의 추진
  - 고령화: 고령화 사회에 대응한 개인의 특징에 맞는 혁신적 의료의 실현, 고령자의 고용을 가능케 하는 경제사회의 실현을 위한 대규모 조사연구
  - 환경대응(순환형 사회의 구축): 지구온난화 방지를 위한 차세대기술의 개발·도입, 안심·안전한 생활을 위한 다이옥신류, 환경호르몬의 적정 관리, 무해화 촉진 및 재생기술 개발, 순환형 경제사회 구축을 위한 대규모의 조사연구

- 이에 따라 정보기술, 생명공학 그리고 환경연구분야 등 3개 분야를 21세기 국운을 좌우할 주력기술로 선정하여 이에 집중 투자
- 신규산업 창출형 산업과학기술 연구개발제도
  - 산업경쟁력 제고와 과학기술을 통한 세계 기여의 확대를 위해 그동안 산업기술의 경쟁력 강화에 주력했던 구 통상산업성의 연구개발사업들을 새로운 지식 창출과 그를 통한 경쟁력 확대를 위한 사업 중심으로 개편하는 신규산업창출형 산업과학기술연구개발제도 추진
  - 신규산업의 창출에 이바지하고 사회적 사명에 부응하기 위해 필요한 연구개발을 산학관 연대 하에 추진하고 이를 통해 기술적 돌파구를 실현함으로써, 산업프론티어를 확대하고 산업기술개발 경쟁력을 강화하는 것이 그 목적
  - 1993년부터 대형공업기술연구개발제도, 차세대 산업기반기술 연구개발제도 등을 통합하여 발족
    - 1998년부터 새로이 『산업기술응용연구개발 프로젝트』와 『대학 연대형 산업과학기술 연구개발 프로젝트』를 시작하고 여기에 더해 『산업기술기반 연구개발 프로젝트(종래의 산업과학기술연구개발제도)』와 함께 3개의 프로젝트 유형으로 실시
    - 2000년부터는 새로운 산업을 창출하는 21세기형의 프론티어 시장을 창조하기 위한 밀레니엄 프로젝트로써 『관민 공동연구개발 프로젝트』를 시작하고, 4개의 프로젝트 유형을 가지고 제도를 실시
    - 2000년의 예산을 보면 산업기술기반 연구개발프로젝트는 211.81억엔, 산업기술응용 연구개발프로젝트는 33.68억엔, 대학연대형 산업과학기술 연구개발프로젝트는 33.91억엔, 관민공동연구개발 프로젝트는 33.59억엔으로 전체 신규산업창출형 산업과학기술연구개발제도는 314.93억엔
  - 연구개발사업의 분류
    - 산업기술기반 연구개발 프로젝트: 신규산업의 창출을 가속화하기 위하여 기초·기반적인 연구개발에 대해서 대상주제를 중점화하여 추진



- 산업기술응용연구개발 프로젝트: 신규산업 창출효과가 높으며 기술개발 위험이 크고 민간만으로는 연구가 곤란한 응용연구단계의 기술개발을 추진하고 응용단계의 기술개발 주제에 집중
- 대학연대형 산업과학기술 연구개발프로젝트: 대학에 존재하는 산업화의 씨앗이 되는 독창적이고 기초적인 기술을 발굴하고 산업화로 연결하기 위하여 대학을 축으로 민간기업과의 연계에 의해 연구개발을 추진하고 사업을 문부성과 연계
- 관민 공동연구개발 프로젝트: 금후 일본의 경제사회에 있어서 중요성과 긴급성이 높은 정보화, 고령화 대응분야에 대해서 첨단적·혁신적 기술 개발에 의한 공통기반기술의 형성과 그 파생적 성과를 이용한 민간기업의 실용화 개발을 병행적으로 행하는 산학관 연대의 연구개발을 추진
- 현행 연구개발의 대상분야: 크게 초전도, 신재료, 바이오, 전자·정보·통신, 기계·항공·우주, 자원, 인간·생활·사회 분야 등으로 구분
- 이외에도 신규산업의 창출을 목적으로 대학, 국립연구소, 기업 등이 실시하는 기초적·독창적인 연구개발에 대해 중점적인 자금 배분을 행함으로써 장래 산업기술의 씨앗 발굴을 도모하는 신규산업창조형 제안공모제도, 과학기술의 시즈를 발굴하는 창조과학기술추진사업, 국제적 개방체제를 유지하는 프론티어 연구 시스템 등도 추진

□ 또한 일본은 2000년 12월 제2기 기본계획 출범

- 목표
  - 지식의 창조와 활용으로 세계에 공헌할 수 있는 국가, 국제경쟁력이 있고 지속적 발전이 가능한 국가, 안심·안전하고 쾌적한 생활을 할 수 있는 국가적 모습 구축
  - 과학기술과 사회의 새로운 관계 구축
    - 과학기술에 대한 폭넓은 사회의 이해 증진 및 과학기술과 사회와의 쌍방향의 대화가 가능한 채널 확립

- 산업을 통한 과학기술 성과의 사회 환원
- 기본방침
  - 연구개발투자의 효과를 향상시키기 위한 중점적 자원배분
    - 국가적· 사회적 과제에 대응하는 연구개발의 명확한 목표 설정과 자원의 중점 배분
    - 기초연구의 중시
  - 세계 수준의 우수한 성과를 낼 수 있는 제도의 추구하고 그를 위한 기반투자 확충
    - 과학기술인력의 양성· 확보 및 연구자의 유동성 확보
    - 공정하고 투명한 평가 확립
    - 대학 및 연구기관의 시설 개선
    - 과학기술기반 강화
  - 과학기술성과의 사회 환원
  - 과학기술활동의 국제화 추진
    - 주체적인 국제협력활동 전개와 정보 발신능력 강화
    - 국내외의 우수한 연구자가 모일 수 있는 세계 수준의 연구환경 구축
- 정부의 투자 확충과 효과적· 효율적인 자원 배분
  - 정부연구개발투자는 2001년부터 2006년까지 5년 간 24조엔 투자를 목표 (GDP 대비 1% 유지)
    - 이는 기본계획 기간 중 정부연구개발투자의 대 GDP 비율을 1%, 동기간 중 GDP의 명목 성장률 3.5%를 전제로 한 것
  - 자금의 중점적· 효율적 배분을 전제로 기본계획에서 제시한 시책의 추진에 필요한 경비 확충 도모
    - 특히 기본계획의 주요 과제로 제시된 국가적· 사회적 과제에 대응한 연구개발분야, 경쟁적 환경의 강화, 과학기술기반의 정비에 필요한 자금을 중점적으로 확충

○ 과학기술의 중점화 전략

- 기초연구의 추진
- 국가적·사회적 과제에 대응한 연구개발 중점화: 생명공학분야, 정보통신 분야, 환경분야, 나노기술·재료분야에 특히 중점을 두어 우선적으로 연구개발 자원을 배분
- 급속하게 발전하는 영역에 대한 대응

○ 과학기술시스템의 개혁

- 우수한 성과를 창출하는 연구개발시스템 구축과 주요 연구기관의 개혁 추진: 경쟁적 연구개발 환경의 정비 및 창조적 연구개발시스템의 실현 등
- 산업기술력의 강화와 산학관 연대 제도의 개혁: 정보유통 및 인력교류제도 개혁, 하이테크 벤처기업 활성화를 위한 환경 정비 등
- 지역의 과학기술진흥을 위한 환경 정비: 지적 클러스터 형성 등
- 과학기술관련 인력 양성과 그를 위한 과학기술교육 개혁
- 과학기술활동에 대한 사회와의 채널 구축: 연구기관·연구자의 설명 책임, 과학기술에 관한 학습의 진흥, 사회와의 채널 구축 등
- 과학기술진흥을 위한 기반 정비: 대학 및 국공립 연구기관의 시설·설비 정비, 지적 재산권제도의 충실과 표준화에 적극적 대응, 연구정보기반 정비, 연구지원의 충실 등

#### 4. 연구개발의 효율성 제고

- 선진국들의 경우 공공연구개발활동의 효율성을 증대시키기 위해 종합조정 기능을 강화하고 있으며 성과 위주의 인센티브시스템을 도입
- 미국은 연방정부기관과 산하 연구기관의 경영혁신과 성과향상을 위해 National Reinvention Lab를 지정하여 운영

- 일본은 국립대학과 국책연구소를 독립법인화하거나 통폐합 추진
  - 연구 활성화를 위해 2003년부터 모든 국립대학을 독립행정법인화
  - 구 통상산업성 산하 15개 연구기관을 단일 행정법인으로 재편·통합하여 산업기술종합연구소 출범
  
- 산학연 각 연구개발주체들간 과학기술의 원활한 수요·공급 연결 등 정부와 민간의 파트너십 강화
  - 미국 상무부 산하 국립표준기술연구소(NIST)는 민간과 기술협력 파트너십을 강화하기 위해 Office of Technology Partnership을 운영
  
- 협력연구의 조직화
  - 공공부문과 민간부문이 서로 관심을 지니고 있지만 혼자 연구를 진행할 유인이 없거나 수행능력이 부족한 부분에서 협력연구를 조직화함으로써 정부지원의 효율성을 높이는데 초점
  - 연구주체의 선택과 초기단계에의 연구에서부터 공공부문과 민간부문의 협력연구를 조직화함으로써 비용, 위험, 보상의 공유
  
- 프로젝트의 선정 및 관리 효율화
  - 프로젝트의 선정 및 관리에 민간부문의 참여를 보장함으로써 최적의 과제 도출
  - 민간부문 참여자들 사이의 경쟁을 유도함으로써 최선의 참여자 선택
  - 개발된 기술의 상업화 및 기술이전을 촉진함으로써 프로젝트의 관리 및 성과 제고

## 제2절 중소부국

### 1. 기술혁신전략의 수립과 기술경쟁력 강화 추진

- 아일랜드, 핀란드, 대만, 이스라엘 등 중소 경제부국들은 기술진보 국가를 구현하기 위한 전략을 수립하고 있을 뿐 아니라 자국 주력산업의 기술경쟁력 강화를 위해 신기술의 접목과 기술혁신 노력을 적극 도모
  - 아일랜드는 과학기술혁신위원회(ICSTI)를 통해 전통산업과 신산업의 성장을 위한 교육 및 지식, 산업디자인 등 기능, 산업혁신을 동시에 추구하는 연구개발 우선순위 제시
  - 핀란드의 과학기술정책위원회(STPC)는 자국의 국가기술혁신시스템 구축과 전자·통신, 생산·공정 등 기술우위 분야에 바탕을 둔 전략적 연구개발을 위한 공공부문의 역할 정립
  - 대만은 국가과학기술위원회를 통해 과학기술기반 확충과 전략적 연구개발, 연구개발 효율화 등을 위한 12대 과학기술개발 전략을 일관성있게 추진
  - 이스라엘은 1995년부터 전자광학, 정보기술, 첨단소재, 마이크로전자공학, 생물공학, 응용수학 등 경제의 중장기적 니드를 고려한 전략연구에 대해 집중적으로 투자

### 2. 개방과 경쟁, 선택과 집종의 원칙 강조

- 적극적 개방을 통한 경쟁 강조(강선구, 2001)
  - 적극적 개방을 통한 외부시장에서의 경쟁 압력 제고로 소규모경제의 한계 극복
    - 21세기 세계경제는 이전에 비해 더욱 세계화되고 개방성과 투명성이 강화될 것으로 예상

- 이에 따라 해외 진출과 함께 외국기업의 국내 유치 및 외국인 직접투자 유인 중요한 과제
- IMD의 국제비즈니스 경험의 국별 순위에서 상위 10위권 유지
- 외국인 직접투자 확대
  - 국제투자자산 통계를 보면 중소부국들의 대외지향성이 잘 나타남
    - 벨기에의 경우 외국인직접투자액(잔존기준)은 GDP의 85%
    - 네덜란드는 GDP의 74%에 달하는 금액이 해외직접투자에 투입
- 국제무역 측면에서도 개방과 경쟁 중시
  - 특정산업 보호에 수반되는 정부규제가 적고 경제적 자원을 효율적인 분야에서 활용하여 경제적 활력 유지
  - IMD가 49개국을 대상으로 수입제품 및 서비스에 대한 보호주의 성향을 조사한 바에 따르면 가장 개방도가 높은 나라는 홍콩이고 핀란드가 2위
  - 네덜란드(7위), 덴마크(9위), 스웨덴(11위), 룩셈부르크(12위) 등도 상위권
  - 우리나라는 43위로 조사되어 아직까지도 무역보호주의 성향이 강한 나라로 분류

□ 선택과 집중에 따른 산업 특화

- 편협한 국토와 자원으로 인한 경제성장의 한계를 극복하기 위해 한정된 자원을 효율적으로 활용하는 선택과 집중에 따른 산업구조 형성
  - 핀란드 정부는 정보통신산업에 정부 연구개발예산의 51% 집중
- 경쟁력에 특화한 '선택과 집중' 원칙이 적용되면서 대표적 글로벌 기업들이 탄생
  - 핀란드의 노키아, 스웨덴의 에릭슨, 스위스의 ABB와 노바티스, 네덜란드의 필립스 등이 대표적

### 3. 지식지향형 사회인프라 구축

□ 지식기반경제체제 구축을 위해 지식지향형 사회 인프라 구축에 노력

○ 교육시스템의 경제 효율성 제고에 노력

- IMD의 '교육시스템의 경제효율성 제고'에 있어서 핀란드는 공동 1위, 스위스는 5위
- 스위스는 미국 보스턴과 샌프란시스코에 '과학영사관'을 설치하고 스위스의 해외과학두뇌 육성 및 지원에 나섬
- '대학교육이 국가경제 니즈를 충족하는가'라는 항목에서 핀란드는 2위, 스위스는 8위 차지

○ 인적 자원에 대한 투자 증대

- 부족한 천연자원을 대체하는 것은 인적자원이라는데 공감대 형성
- GNP 대비 공교육비 지출비중 확대
  - 스웨덴이나 덴마크의 경우 8% 상회
  - 우리나라의 경우 공교육비 지출비중은 3.7%에 불과

○ 과학기술투자 확대

- 1인당 연구개발비는 스웨덴이 774달러, 핀란드가 707달러로서 우리나라의 1인당 연구개발비의 2배 이상
- 노동인구 1천명당 연구개발인력도 핀란드가 16.4명, 스웨덴 15명, 그리고 스위스 12.7명 등으로 우리나라의 6.3명을 크게 앞섬

□ 유연한 노동시장과 효율적 복지 시스템

- 노동시장의 유연화를 통해 실업과 재정적자 해소
- 복지시스템을 통한 사회불안 해소와 국민들의 삶의 질 향상
  - 일반적으로 경제가 안정단계에 진입하게 되면 사회복지에 대한 국민적 욕구가 강하게 제기
  - 복지와 경제효율성을 조화시키는 방안 모색

#### 4. 기술혁신정책의 방향

□ 민간기업의 연구개발 강화

- 민간기업의 연구개발은 국가 기술혁신 능력의 요체
  - 민간기업의 연구개발 촉진 및 효율화를 위해 다양한 노력 추구
  - 민간기업 연구개발이 취약한 국가의 경우 대개 세제지원 등과 같은 전통적 정책 중시
  - 기업연구개발능력이 강한 국가의 경우 신기술 창업지원, 중소기업 지원, 핵심기술분야 지원 등 기업특성, 기술 특성을 고려한 지원정책 채택
  
- 새로운 세제지원 형태의 정책 창출
  - 네덜란드는 연구개발 관련 요원에 대한 소득세, 사회 보장세 감면
  - 아일랜드는 특허수입에 대한 소득세 감면 시행, 최근 연구개발 지출 증액분에 대한 세액공제 혜택을 부여하는 방안 추진 중
  - 벨기에는 연구개발인력의 고용에 대한 세액공제제도 시행



□ 중소기업의 기술흡수 능력 강화

- 중소기업의 기술흡수 능력 강화는 수요지향적 정책으로서 암묵적 기술의 이전, 기술공급원에의 지리적 접근성 확보 등을 중시
  - 과학단지, 지방기술거점, 산학연 연계조직, 기술중계, 기술시범 사업등이 이러한 정책사업의 일환으로 추진
- 핀란드는 중소기업의 수요에 맞는 지원사업을 구축·추진하는 Technology Strategy Consulting Service for SMEs 사업 추진
- 네덜란드는 Knowledge-Carriers in SMEs를 통해 연구원, 박사과정 연구원 등의 중소기업 파견 지원사업 추진
- 스웨덴은 기업간 협력망 구축, 기술중계, 첨단기술 활용촉진 사업 등을 통해 중소기업 지원

□ 기술혁신 금융지원 확대

- 연구개발 직접투자의 보완 수단으로서 민간부문의 기술혁신 금융 확대
  - 이로 인해 벤처캐피탈이 크게 증가
  - 벨기에는 Take-off Funds, Sogepa 등을 통해 초기 기술개발 지원을 하고 있으며, 최근 대학 연구결과의 창업지원을 전담하는 기구인 FIRD를 신설
  - 오스트리아의 경우 주정부 지원사업을 통해 금융지원
- 기술혁신 금융지원 정책이 첨단 신기술창업지원으로 발전
  - 모험자본의 동원, 공공연구기관에서의 창업정신 강조, 기술이전 요건의 완화, 기업 보육센터의 설치, 운영, 기술자문제도의 실시 등이 이러한 정책 전환과 관련
  - 덴마크는 Danish Technology Incubator 사업을 통해 연구원, 창업자, 금융기관을 상호 연계하여 창업 분위기 조성

- 스웨덴은 산학연 공동연구를 지원, 대학연구 결과의 산업화 지원

□ 기술혁신을 위한 군집화 및 협력 촉진

- 기술혁신을 위한 네트워크 및 군집의 형성 활성화
  - 이를 통해 지식의 교류, 공동연구 등이 활발히 추진
- 핀란드는 지역중심의 Center of Expertise Program과 산업군집 내의 공동연구 지원을 위한 Cluster Program을 운영
- 벨기에는 Technology Valley의 일환으로 군집화 지원 정책 추진
  - 특히 Plato Scheme은 대기업으로 하여금 중소기업의 기술개발을 지원토록 연계하는 사업으로서 중소기업과 대기업간의 협력을 촉진하는데 효과

## 제5장 우리나라 과학기술의 성과와 과제

### 제1절 국내 과학기술의 현위치

#### 1. 그동안의 성과

##### □ 단기간에 기본골격 형성

##### ○ 주요 연구개발주체의 성장

- 서구 선진국들이 100~200년 동안 과학기술 자원과 역량을 축적해온 데 비해, 우리나라는 1960년대 이후 지난 30여 년간의 일천한 역사에도 불구하고 주요 연구개발주체를 육성
- 1960~70년대: KIST 등 정부출연(연) 육성, KAIST 설립
- 1980년대: 기업부설연구소 육성 착수
- 1990년대: 대학 연구조직의 본격적 육성

##### ○ 기술혁신을 촉진하는 제도의 진화와 발전

- 금융, 세제, 지적재산권, 표준화 등 기술개발 지원제도가 발전했으며, 연구 시설 및 장비, 과학기술정보 유통 등 과학기술 하부구조를 구축
- 1960년대: 과학기술처 발족 등 국가과학기술행정체제 정비
- 1970년대: 기술개발 지원제도 정비, 이공계인력 양성, 하부구조 건설 착수
- 1980년대: 국가연구개발사업 시작, 기술개발 지원제도 발전
- 1990년대: 과학기술정책의 범부처적 확산, 창의적 연구의 활성화, 국제화의 진전

□ 본격적인 발전단계로 돌입

○ 양적 임계규모 형성

- 특히 1980년대 후반부터 대규모의 연구개발투자가 이루어짐으로써 투자규모 및 인적자원에서 개도국 단계를 벗어나 선진국 수준으로 이행 중
- 선정된 분야에 집중할 경우 국제 경쟁이 가능한 규모에 도달하였고, 이를 위한 핵심적인 조직과 제도를 형성

○ 정부출연(연), 기업, 대학 등이 충분한 기술혁신 잠재력을 축적

- 정부출연연구기관과 국공립시험연구기관은 오랜 연구개발 경험을 축적
- 기업은 1980년대 후반 이후 기술혁신 역량을 크게 증대시켰으며 현재 8000개 이상의 기업부설연구소를 보유
- 대학은 박사급 인력의 76%를 보유하여 높은 연구잠재력을 가지고 있고 이공계 대학부설연구소도 최근 급격히 증가
- 투자 및 인력면에서 이들간의 비중이 선진국과 같은 균형된 모습을 아울러 구축

○ 연구개발을 통해 성장한 대표적 사례를 창출

- DRAM, TFT-LCD, CDMA 등은 연구개발(R&D)을 통해 첨단분야에서 국제경쟁력을 갖춘 제품을 창출하는 세계적 기술력 확보에 성공한 대표적 사례
- 최근 주력산업인 자동차, 철강, 조선, 섬유 등에서도 기술혁신에 의한 성장만이 국제경쟁력 확보의 관건임을 인식하여 연구개발을 통한 신제품 창출 노력이 진행 중
- 또 그동안 축적된 연구개발 역량을 바탕으로 향후 가시적인 세계적인 성과를 연속적으로 창출할 것이 기대되는 단계에 돌입

□ 양적 성장의 주요 지표

○ 투입 측면

- 지난 10여년 동안 정부와 민간의 과학기술 발전을 위한 노력에 힘입어 총 연구개발비가 연 평균 15.6%의 증가율을 기록
- 1999년에는 정부 3조 2백억원(27%), 민간 8조 7천억원(73%)로 총연구개발투자가 12조억원에 이룸으로써 세계 10위 규모에 도달
- 2001년도 정부연구개발예산은 정부예산의 4.4%를 기록

〈표 5-1〉 주요 선진국과의 연구개발비 비교

(단위: 백만 달러)

구 분	한국 ('99)	미국 ('99)	일본 ('98)	독일 ('98)	프랑스 ('98)	영국 ('98)
총연구개발비	10,023	247,227	133,168	49,316	31,681	25,755
배 율	1.0	24.7	13.3	4.9	3.2	2.6
GDP대비(%)	2.46 <sup>p)</sup>	2.84 <sup>p)</sup>	3.06	2.29	2.18	1.83

주: 1) 미국·일본·독일·프랑스·영국은 인문·사회과학분야연구비 포함

2) p)는 잠정치임

자료: 과학기술부

- 연구인력의 경우에는 13만명 이상이 확보되어 전략적 분야에서 선진국과 경쟁이 가능한 임계규모를 형성
- 인구 만명당 연구원 수는 21명(1999년)으로 선진국과 큰 격차를 보이고 있으나 일부 선진국에 근접

〈표 5-2〉 주요 선진국과의 연구원수 비교

구 분	한국 (’99)	미국 (’99)	일본 (’98)	독일 (’98)	프랑스 (’97)	영국 (’98)	대만 (’98)
연구원수	100,210	964,800	652,845	237,937	155,302	158,394	71,118
배 율	1.0	9.6	6.5	2.4	1.5	1.6	0.7
인구만명당 연구원수	21.4	37.4	51.7	29.0	26.6	27.0	32.5

자료: 과학기술부

- 연구개발주체별로 연구개발비 및 연구인력의 비중 추이를 살펴보면 <표 5-3> 및 <표 5-4>와 같은

〈표 5-3〉 연구개발주체별 연구개발비 비중 추이

	1970	1975	1980	1985	1990	1999
연구기관 (비영리/출연)	84 (25)	66 (27)	49 (27)	24 (20)	22 (18/16)	17 (14/11)
대학	4	5	12	10	7	12
기업체	13	29	38	65	71	71
계	100	100	100	100	100	100

자료: 과학기술부, 『과학기술연구활동조사보고서』, 각년도에서 재작성

〈표 5-4〉 연구개발주체별 연구원수 비중 추이

	1970	1975	1980	1985	1990	1999
연구기관 (비영리/출연)	43 (9)	30 (8)	25 (13)	17 (11)	15 (11/8)	10 (8/6)
대학	36	44	47	36	30	37
기업체	21	26	28	46	55	52
계	100	100	100	100	100	100

자료: 과학기술부, 『과학기술연구활동조사보고서』, 각년도에서 재작성

○ 산출 측면

- 1980년대 이후 본격적 투자의 누적효과가 가시화되기 시작하여, 해외 특허 및 논문 건수가 빠르게 증가
- 한국의 미국특허 획득 증가율(1990~96년)은 35.9%로 세계 최고이며, 해외논문 증가율(1995~99년)도 19.4%로 세계 2위를 기록
- 한국의 해외특허는 6,642건(1998년)으로 세계11위
- 한국의 해외논문은 12,232편(2000년, NSI 기준)으로 세계 16위

- 국가혁신체제의 기본골격이 형성되어 국제수준의 기술혁신활동을 수행할 수 있는 토대와 역량을 확보
- 과학기술에 대한 자원투입이 세계 10위 규모에 도달했으며, 과학기술의 산출도 급속히 증가하여 몇몇 분야에서는 세계적인 기술력 확보
- 그 동안 연구개발의 일천한 경험과 역사, 연구성과의 누적적 특성, 자원투입과 연구성과와의 시차 등으로 인하여 연구성과의 창출이 기대에는 미흡한 편
- 그러나 단기간 내에 연구개발체제의 정착, 투자와 인력에서 국제적 임계규모의 형성 등 많은 것을 성취했으며, 특히 본격적인 발전단계에 진입함에 따라 향후 가시적인 국제 수준의 연구성과를 연속적으로 창출할 것을 기대

## 2. 취약점

- 연구개발의 누적적 역량, 질적 측면에서 선진국과 아직은 상당한 격차
  - 연구개발 성과의 질적 차이
    - 미국특허, 해외논문의 급격한 증가에도 불구하고 절대규모에서 선진국과 현격한 격차

- 특허의 활용도, 논문의 피인용도 등 질적 수준을 나타내는 측면에서도 선진국과 큰 격차

○ 기술수준 격차

- 일부 영역에서는 선진국에 접근한 경우도 있으나, 전반적으로 선진국의 60-70% 수준인 것으로 평가
- 특히 기초, 원천기술에 기반한 기본설계, 소재, 핵심부품, 소프트웨어 등 핵심기술이 전반적으로 낙후된 것으로 평가
- 또 축적된 생산기술은 주로 설비와 기계에 내장된 기술들을 소화, 흡수한 것으로, 고품질 제품을 생산하기 위한 생산기술의 고도화도 당면과제로 부각

□ 연구개발자원의 절대규모에서도 선진국과 상당한 격차

○ 연구개발투자 규모의 격차

- 총연구개발투자 규모가 미국의 1/25, 일본의 1/13, 독일의 1/5, 프랑스의 1/3, 영국의 1/3
- 국내 총연구개발투자가 세계 최대로 연구개발을 수행하는 외국기업 1개와 비슷한 규모
- 정부부담 비율이 주요 선진국은 30~40%인 데 비하여, 한국은 27%로 정부투자의 비중 증대 필요

○ 연구개발인력 규모의 격차

- 연구원 수는 미국의 1/10, 일본의 1/7, 독일의 1/2.4, 프랑스의 1/1.5, 영국의 1/1.6
- 인구 만명당 연구원 수는 주요 선진국이 25~50명임에 비하여, 한국은 21명 수준



〈표 5-5〉 주요 선진국과의 연구원 1인당 연구개발비 비교

구 분	한국 (‘99)	미국 (‘99)	일본 (‘98)	독일 (‘98)	프랑스 (‘97)	영국 (‘98)
연구개발비(백만불)	10,023	247,227	133,168	49,316	31,166	25,755
연구원수(명)	100,210	964,800	652,845	237,937	155,302	158,394
연구원1인당연구개발비 (천불)	100.0 (1.0)	256.2 (2.6)	204.0 (2.0)	207.3 (2.1)	200.7 (2.0)	162.6 (1.6)

주: ( )는 한국을 1로 볼때의 배율

자료: 과학기술부

□ 서구시스템 이식에 따른 한계 발생

- 국내수요와 국내공급의 연결이 요구되는 시기에 도달
  - 기업은 그 동안 주로 생산기술을 확보했으며, 원천기술에 대한 국내 아웃소싱 가능성에 관심 급증: 선진국 기술에의 의존도 탈피, 막대한 기술료 지급 방지 등을 추구
  - 대학, 정부출연(연) 등 공공 연구조직은 기 축적된 능력을 바탕으로 원천기술에 도전할 수 있는 기본적인 역량을 확보
- 그러나 공공 연구조직에서는 기업에서의 활용도가 낮은 연구결과를 생산
  - 세계 일류수준의 선도적 지식(세계 유수의 논문, 기본특허 등)을 창출하는 능력이 부족
  - 또 기업에서 실질적으로 활용할 수 있는 실용적 연구결과와 창출도 미약
- 특히 국내수요와 국내공급간 괴리 극복이 과제
  - 대학, 정부출연(연) 등 공공 연구조직은 국내 기업이 선진국 기업들과 경쟁할 수 있는 원천기술 공급기지로서의 역할 수행이 주요 과제

- 이를 통해 원천기술에 대한 국내기업의 부담을 경감시키는 것이 중요: 기업은 현재 원천기술의 자체개발, 국내 아웃소싱, 선진기술 도입을 병행해야 하는 과도한 부담에 직면

□ 연구개발 기반 및 환경이 취약

○ 과학기술 하부구조 취약

- 대학, 정부출연(연), 기업이 공동으로 활용할 수 있는 고가, 첨단 연구장비 및 시설 미흡
- 연구인력과 연구비의 수도권 집중 및 지역적 편중 심화

○ 연구개발주체들간 네트워크 미약

- 정부출연(연), 기업, 대학의 순서로 기술혁신 주체들이 분화, 발전되면서 각 주체들의 역할이 불분명해지고 연구비에 대한 경쟁관계가 발생
- 주체들간의 협력이 계속 강조되어 왔지만 이들간의 네트워크가 미약하며, 활발한 기술이전이 미흡

○ 기술혁신을 촉진하기 위한 지원제도의 개선이 필요

- 기술개발 금융 및 세제의 전향적 개편을 요구
- 지적재산권, 표준화 등의 국제 조율을 요구
- 기술집약형 벤처, 중소기업 지원을 위한 인프라의 확충이 필요

□ 국가적 주요 과제 해결에의 기여 미흡

○ 공공부문 발전을 위한 핵심기술 공급능력 부족

- 사회간접자본, 국가안보 및 안전 등의 고도화에 필요한 연구개발 프로그램의 추진이 상대적으로 간과되었으며, 이로 인해 관련 핵심기술의 국내 공급능력이 부족
- 일반적으로 과학기술의 중요성을 인정하고 있지만, 이해자집단들은 국내 과학기술활동의 사회적 기여도에 대하여 낮게 평가

- 과학기술계의 사회적 책임 의식 미약
  - 과학기술계에서는 과학기술활동의 사회적 의미와 책임을 소홀히 다루거나 무관심한 것이 일반적인 경향
  - 과학기술자의 지식인 집단으로서의 활동이 미약하며, 사회경제부문과의 의사소통 노력도 미흡

- 주요 선진국에 비하여 연구개발 역량, 연구개발성과 등의 측면에서 질적으로 부족할 뿐만 아니라, 연구개발자원의 절대규모 면에서도 아직은 많은 격차
- 또한 과학기술지식의 국내수요 및 국내공급간에 괴리가 발생하는 등 사회경제부문과 과학기술부문의 연계성이 취약하며, 연구개발 기반 및 환경을 선진국 수준으로 끌어올리는 것도 주요한 당면과제
- 그러나 연구개발자원의 증가 추세, 연구개발에 대한 범국가적인 관심과 의지, 그리고 축적된 연구개발 역량과 자원의 규모 등을 감안할 때, 올바른 방향을 설정하고 이에 매진한다면 빠른 기간 내에 국제적으로 성가가 높은 연구개발 성과를 많이 창출할 수 있는 기반은 이미 구축

## 제2절 기술혁신상의 주요 당면과제

### □ 선진국과의 직접적인 경쟁 불가피

- 한국-선진국 사이에 중간목표(milestone)를 설정하는 것은 무의미
  - 한국의 주력 기업들은 세계시장에서 선진국 기업들과 동일한 시기에 우수한 품질의 신제품을 출하해야 하는 정면대결 양상에 돌입했으며, 이를 가능하게 하는 기술혁신 역량의 확보 여부가 생존과 발전의 관건
  - 따라서 현 한국과 선진국의 중간에 도달하고자 하는 중간목표를 설정하는 것은 무의미하며, 곧바로 선진국 수준을 겨냥해야 하는 것이 우리의 실정

- 한국이 지향하는 기술혁신활동은 한국과 선진국 사이에 있는 중간영역에서의 활동이 아니라 선진국형과 개도국형의 비율(mix)에 의하여 특성을 결정
- 세계 추세에 부응하면서 신속한 대응 요구
  - 세계 시장의 흐름과 변화를 예의 주시하고 이에 적절하고 신속하게 대응하는 자만이 경쟁의 무대에서 생존하는, 국제화가 필수적인 시대 돌입
  - 많은 국가들이 추구하는 세계 기술발전의 주류(mainstream)를 모니터링하면서 이에 뒤떨어지거나 벗어나지 않기 위한 선진국 따라잡기는 계속 추진하되, 선진국과의 기술력 격차를 감안하여 승산이 있는 소수 영역에 자원과 역량을 집중할 것을 요구
  - 한국도 틈새(niche) 품목을 추구해야 하지만, 경제규모를 감안할 때 소국들과 같이 1~2개 분야에만 전력투구하는 것은 위험하며 여러 분야를 포괄하는 포트폴리오(portfolio)을 요구

□ 경쟁과 게임방식의 변화에 대응하는 능력이 관건

- 변화된 시장에서 새로운 게임 법칙과 경쟁 요소를 요구
  - 대량생산, 저임, 양질의 노동력, 일사불란한 의사결정 등 기존의 핵심역량은 더 이상 우리의 게임방식이 아니며 후발국가들의 몫
  - 경쟁의 요체는 역동적으로 변하는 목표물(moving target)을 겨냥하여 적기(timing)에 우수한 품질(quality)로 공급할 수 있는 능력이며, 이러한 새로운 시장에서 생존하기 위해서는 경쟁자들과 똑같은 내용과 수준의 핵심역량의 구축이 필요
  - 기술력이 부족한 한국에는 불리하게 움직이나 따라갈 수밖에 없는 시장에서의 경쟁이 불가피: 호랑이 등에 탈 수 밖에 없고, 떨어지면 곧바로 퇴출되는 상황
  - 새로운 경쟁 요소들을 빠른 기간에 돈을 적게 들여 확보하는 방안을 마련하며, 이를 지원하기 위한 정부계획이 필요

- 신제품 경쟁력이 시장 경쟁력으로 직결
  - 불확실성이 높고 혁신주기가 매우 짧은 신제품 시장에서 선진국 기업과 한국 기업에게 기회는 동등하게 부여된 상황
  - 선진국 기업은 시장에서 기회가 포착되면 보유하거나 동원할 수 있는 막강한 기술력을 집중적으로 투입하여 최단기간에 우수한 품질의 제품을 시장에 출하
  - 한국 기업은 설령 기회를 포착해도 자체 보유 또는 국내 공공 연구조직으로부터 동원할 수 있는 기술력이 빈약하므로 경쟁에서 탈락할 가능성 상존: 대포와 소총간의 경쟁 양상

□ 선진국과 대등한 수준의 기술력

- 과거와는 다른 새로운 경쟁력 확보가 시급
  - 과거에는 이미 닦아 놓은 길을 가는 무임승차가 가능했으나, 프론티어에서는 이길과 저길 중 제대로 선택할 능력이 없는 경우에, 설령 대포를 쏠 수 있는 능력이 있다해도 주도적인 위치 확보가 곤란
  - 양질의 생산인력 등 우수인력이 20세기 경쟁력의 강점이었으나, 이들이 21세기에도 우수인력이며 경쟁력의 원천이 될 수 있는가는 의문
  - 연구개발의 뒷받침 없이는 국제 주류분야를 추종함에 있어 그 경쟁이 불가능한 시대 도래
- 높은 수준의 기술력을 요구
  - 이제는 기술경쟁력의 척도가 복합적 제조 및 조립능력 중심으로부터 부품 및 하부시스템, 아키텍처, 디자인, 소프트웨어, 기술표준 등에서의 경쟁력으로 이행
  - 특히 경쟁의 초점은 원천기술을 토대로 제품을 형상화하는 초기 단계의 아키텍처의 개발 및 확보

- 또 사실상의 표준(de facto standard)이 형성되는 과정에 참여, 기여하는 정도에 따라 이익을 얻으며 이에 동참하지 못하면 시장에서 배제될 수 있으므로, 이에 참여할 수 있는 능력의 확보가 긴급요
- 아울러 제품 개발과 관련하여 관련기술들에 대한 폭 넓고 깊은 지식을 보유하거나 최소한 스스로 관리·동원할 수 있는 총체적 해법(total technical solution)의 보유를 기업에 요구: 자체생산, 외주생산 불문
- 막대한 로열티 규모 문제 대두
  - 첨단기술을 선진국 기업들이 제공하는 경우에 높은 수준과 까다로운 조건의 로열티를 요구하고 있으므로 이를 충족시키면서 기업이 수익을 얻기가 어려운 상황
  - 급속하게 증가하는 로열티 지불 규모를 축소하기 위해 자체개발을 확대하려 하지만, 축적된 원천기술이 부족하고 또 국내 공공 연구조직으로부터 유용한 원천기술의 획득에는 한계
  - 막대한 로열티 지불이 불가피한 경우에 이를 국내 공공 연구조직에 지불하는 것이 바람직하다는 차원에서 기업들은 국내 공공연구기관과의 협력에 관심 증대

□ 사회발전에 기여하는 과학기술의 모습

- 국가적 과제(national agenda) 해결 능력 제고
  - 과학기술의 성과를 사회 전체가 공유해야 함에도 불구하고 과학기술이 국가적 과제 및 사회발전과 긴밀하게 연결되어 발전되지 않았다는 것이 일반적인 평가
  - 복지사회 실현과 관련하여 급격히 증가하고 있는 삶의 질 향상에 대한 욕구를 충족하기 위한 의료기술 및 환경기술의 발전이 긴급요
  - 편리하고 효율적인 사회시스템의 구축을 위한 교통시스템, 통신인프라, 행정서비스, 생활서비스 등을 고도화시키기 위해 이들 부문의 기술집약화를 요구

- 첨단 과학기술에 기초한 국방력 강화와 첨단 민간기술을 활용한 경제국방의 실현을 요구
- 식량, 에너지, 물, 자연재해 등 국가안위 및 공공의 안전과 관련된 기술의 발전에 대한 충족도 긴급

○ 국제사회에 조율, 공헌하는 과학기술의 모습

- 지구 온난화, 오존층 파괴, 산성비, 유해폐기물의 국경간 이동 등 국제 환경상의 주요 쟁점에 시의 적절하게 대응할 수 있도록 지원하는 과학기술의 모습 기대
- 식량, 에너지 등 지구 공통의 문제 해결에 참여하기 위해 국제사회의 동향을 파악하고 관련 국제협력 프로그램에 참여하는 과학기술을 기대
- OECD, UNDP, UNESCO 등 각종 국제기구의 과학기술활동에 적극 참여하여 국제사회에 기여하고 한국의 위상과 발언권을 높이는 모습도 기대

□ 기초, 기본 역량의 강화

○ 기초지식이 경쟁의 관건

- 기초지식은 R&D는 물론이고 설비, 재료, 생산공정, 품질관리 등 전공정에 걸쳐 구비해야만 그 효력을 발휘: 우수한 품질은 매우 복합적인 요인들이 결정
- 또 여러 관련분야에 걸친 기초지식의 보유를 기업에게 요구
- 그 동안 국내에서는 얕은 수준의 지식을 개발하고도 마치 깊은 수준의 지식을 확보한 것으로 과장, 착오하는 경향이 팽배
- 이제는 참호를 알게 파서는 경쟁이 안되며 깊게 파야만 경쟁 대열의 참여가 가능

- 생산기술에서도 기초지식이 중요한 시대
  - 취업한 연구인력들은 R&D를 위에서 구름잡고 고상한 것으로만 생각: 병역, 신분 등에 주로 관심을 표명
  - 1880~90년대에는 현장 엔지니어의 질이 매우 우수했으나 현재는 질적으로 매우 저하
  - 현장의 기술은 엔지니어링 기법이나 기능직 인력에 일임되어 있고 DEL와 관련된 R&D활동과 해당 인력이 없는 실정
  - 특히 첨단제품에 갈수록 전공정에 걸쳐 기초지식이 튼튼해야 하며, 이를 위해 많은 투자가 필요: 측정, 검사, 평가 등에서 높은 수준의 첨단기술을 요구

□ 단계적, 정상적 경로 추구

- 연구성과에 대한 조급한 기대 지양
  - 비교적 손쉬운 품목들은 이미 개발되었고 어렵고 오랜 시간이 걸리는 품목들이 주로 남아 있는 상황
  - 기술혁신도 이제 투자에 비례하여 성과가 나는 단계에 도달했으므로 묘수를 찾기보다는 자본과 시간을 투입하고 성과를 기다리는 자세가 중요
- 획기적 도약(leapfrogging)이 용이하지 않은 상황
  - 불모지대에서 단기간 내에 획기적인 발전을 이룩했던 과거의 방식을 지속하기보다는 과거와의 연장선상에서 한계생산성이 감소하는 것을 정상적으로 받아들이는 것이 필요
  - 예를 들면 85%까지는 쉽게 왔지만 이제는 1% 올리는 데에도 많은 시간과 자원이 들며, 또 종전의 압축형 R&D보다는 선진국과 같은 정상적인 모습의 R&D를 추구하는 것을 요구하는 상황



□ 기대되는 정부의 역할

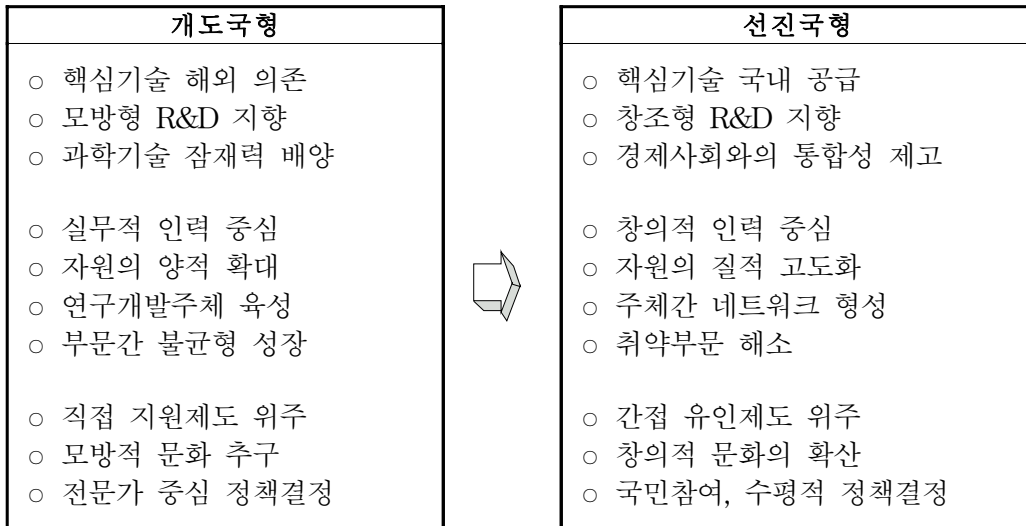
○ 기업의 불확실성 경감

- 대기업의 경우 R&D 비용을 직접 지원받는 것보다 정부R&D를 통해 기술 경로 선택상의 불확실성을 경감시켜주는 것이 효과적인 것으로 인식
- 즉 상업화를 목표로 하는 기초기술 능력이 부족하므로 경쟁전단계에서 선택하여 이용할 수 있는 기술지식의 풀을 제공해줄 것을 요구
- 또 해외동향을 모니터링 및 분석하여 기업에게 중장기 미래 과학기술발전의 방향을 제시하는 것도 매우 유익

○ 인프라 제공

- 시스템 경쟁력을 제고하기 위하여 기업이 필요시 동원, 활용할 수 있는 인프라를 정부가 제공해주기를 기대
- 기업이 활용할 수 있는 창의적 인력, 연구시설 및 장비, 정보가공 및 유통 등을 기대

〈그림 5-1〉 기술혁신 패러다임의 변화



## 제3절 지향하는 국가기술혁신체제의 모습

### 1. 기본적 전제사항

- 시장 메카니즘에 의해 기술혁신활동이 전개되는 시장주도체제가 기본 틀
- 선진국과의 능력의 격차(대포와 소총의 싸움)를 감안
- 대학 및 정부출연(연)은 고유 기능을 수행하면서 기업에 원천기술을 제공
- 대학은 기초연구, 정부출연(연)은 응용연구, 기업은 개발연구에만 주력한다는 칸막이 논리는 배제
- 기술혁신역량 제고와 연구활동의 효율성을 병행적으로 추구
- 한국 실정에 적합하고 선진화된 기술혁신체제로 전환
- 국제 공통으로 지향하는 특성을 추구하되, 한국의 고유한 특성을 가미하기 위한 노력 전개

### 2. 지향하는 방향

#### 가. 국제 공통으로 지향하는 특성

- 창조성과 모험정신이 충만
- 대외적으로 개방되고 활발한 국제 네트워크를 통해 지속적으로 선진기술 유입
- 국내 주체간 긴밀한 네트워크와 협력을 통해 국내 연구역량의 결집
- 새로운 변화에 신속하게 부응하기 위한 스피드 경영 능력 확보

- 강한 실용성, 수요지향성: 과학기술을 넘어 사회경제와의 긴밀한 연계
- 강한 확산지향성: 산학연간 지식과 정보의 활발한 유통과 활용
- 기업의 기술혁신활동이 국가기술혁신체제의 중심 축
- 수평적 다원분산형 기술혁신체제
- 연구조직의 유연하고 자율적인 운영
- 치열한 경쟁과 명료한 성과보상체계의 확립
- 과학기술자의 가치 추구 및 자아 실현
- 과학기술의 발전방향에 대한 이해집단간의 의견조율
- 국민의 과학기술계에 대한 신뢰와 지지

#### 나. 한국이 추가적으로 지향하는 특성

- 초대국형 미국이나 폐쇄형 일본이 아닌 개방적 집중형을 추구
- 전략적으로 집중하는 영역에서 선진국 수준의 핵심역량 확보
- 전통기술과 IT의 결합시 대량생산체제 등 한국의 기존 강점영역에서 경쟁력의 우위를 지향
- 창의적으로 산업현장의 당면과제를 해결할 수 있는 능력 확보
- 고상한 이론 선호, 계층적 문화, 획일성 지향 등 기존 단점을 극복
- 한국 사회의 특성 반영: 비공식적 인간관계의 장점을 살려 연구인력간의 긴밀한 협력 및 지식의 유통 확대
- 세계 한민족 과학기술공동체와의 연계 확대

### 3. 주체별 바람직한 활동의 모습

#### 가. 기업

##### □ 연구여건의 개선

- 최근 경기침체 및 수익성 악화로 연구개발투자 확대에 있어 한계에 직면했으며, 경쟁의 심화로 단기적 연구성과에 주력하고 장기적 연구나 모험적 연구에 대한 투자에는 신중
- 그러나 그동안 추구해온 압축형 R&D보다는 선진국과 대등한 수준의 R&D를 전개해야만 국제경쟁력을 확보할 수 있으므로, 실질적인 R&D가 이루어지도록 연구여건을 개선
- 특히 기술경쟁의 요소가 기술혁신 성과, 기술혁신 속도, 관련기술 전반에 대한 기초지식을 기업내부에서 주관할 수 있는(handling) 능력임을 감안하여 이를 실현할 수 있는 내부역량을 강화
- 우수한 연구인력이 이직을 고려하지 않고 장기적, 안정적으로 기업에서 연구를 수행할 수 있는 연구분위기 조성 및 인센티브 제공

##### □ 기초, 원천기술 역량 제고

- 기업의 당면과제인 아키텍처 및 디자인 능력의 발전을 위해 3중의 과도한 부담을 돌파할 수 있는 체제 구축
  - 자체 기초연구 능력 향상 + 국내 공공 연구조직(대학, 정부출연(연))으로부터 원천기술 아웃소싱 + 선진기술 도입
- 원천기술의 자체개발, 국내 아웃소싱, 해외로부터의 도입 등 3중의 과제를 효과적이고 유기적으로 관리하는 전문조직의 육성
  - 기초, 원천기술에 대한 투자확대와 이를 담당하는 내부조직의 확충·정비

- 선진국 기업에 로열티를 지급하면서 수익성이 높은 사업을 전개하기가 어려운 실정이며 또 핵심기술의 해외의존도를 경감하는 차원에서, 이의 대체원으로서 국내 대학과 정부출연(연)의 원천기술 창출에 대한 지원 확충
  - 특히 기업은 단기적 연구성과에 대한 치중이 불가피하고 대규모의 기초연구 인력을 기업내부에 유지하는 데에는 어려움이 있기 때문에, 향후 공공연구조직에 기초연구 및 원천기술의 공급을 의지하는 것이 불가피

□ 다양한 기술혁신 전략 추구

- 자체개발 능력은 계속 확충해야 하지만, 해외에서 선진기술을 도입하는 것도 여전히 중요한 기술혁신 원천 확보의 대상으로 간주하여 도입 가능한 기술은 최대한 도입
- 생산기술에서 경쟁력을 확보하고 있는 경우 이들을 계속 기반으로 해야 하나, 변화하는 시장환경에 부응하여 필요시 기존의 강점에 집착하기 보다 과감한 변신을 추구
- 여러 기업들이 공통적으로 필요하거나 개별기업의 능력만으로 대처하기 어려운 대형 연구개발과제에 대하여는 기업간 연구개발 컨소시엄의 형성을 통하여 공동으로 대처하고 활용하는 기반 확대

□ 첨단 생산기술 역량 확충

- 기업이 당면하고 있는 고품질의 첨단제품 생산을 효과적으로 달성하기 위해서는 전공정에 걸쳐 수준 높은 생산기술에 대한 기초지식 역량 제고
- 특히 기존제품의 품질 고도화를 위해 시험, 측정, 검사 등에서 높은 수준의 첨단기술을 요구하므로 이에 대한 대규모의 투자 추진
- 이러한 기업의 첨단 생산기술에 대한 투자를 촉진하기 위하여 기업의 어려운 투자여건을 감안한 정부의 간접지원 시행

## 나. 대학

### □ 연구환경의 개선

- 대학의 고유 기능인 창의적 교육과 기초연구를 효과적으로 수행하는 데 요구되는 기본적 연구설비와 연구공간의 미비 등 열악한 연구환경을 개선하기 위한 노력 전개
- 그러나 평준화 정책과 획일적 지침은 하향 평준화로 귀착되므로, 연구중심 대학이 가능한 대학들과 교육이 중심이 되는 대학들로 구분하여, 각 대학별 역할과 특성에 맞는 연구환경과 교육환경을 조성
  - 특히 대학의 20% 정도만이 연구를 제대로 수행할 수 있는 인프라를 갖추고 있는 것으로 알려지고 있어, 모든 대학의 인프라를 일반적으로 확충하는 것을 지양하여 대학별 현실을 감안하여 차별화된 연구환경을 조성

### □ 기초연구에 대한 전략적 접근

- 기초연구의 중요성은 더욱 증대하고 있으나 기초연구에 대한 무조건적 투자 확대를 지양하고, 한국의 과학기술 발전방향과 발전단계 등을 감안하여 수립한 기획과 전략에 입각하여 기초연구를 진흥
  - 즉 창의적 교육과 학문의 발전을 위해 기초연구의 확충은 이루어져야 하나 그 방향 및 규모는 전략적 판단을 토대로 추진
- 막강한 연구역량과 풍부한 연구비를 갖고 있는 미국의 대학들도 기초연구에서 선택과 집중을 추구하는 점을 고려하여 분야별 그리고 대학별로 기초연구에서도 선택과 집중의 원리를 적용
- 대학과 정부출연(연) 등이 선진국 따라잡기에만 치중하는 것을 지양하고 특정영역에서 선진국과 함께 주도권을 확보할 수 있는 세계적인 원천기술 발굴을 위한 R&D를 추진

□ 기업에 대한 원천기술 공급 능력 강화

- 기업 기술혁신의 원천인 원천기술에 대한 국내 공급능력 확충이 시대적으로  
    긴요하므로 이에 적극적으로 대응
- 최근 기업이 단기적인 연구성과를 중시함에 따라 기업과의 계약연구가 크  
    게 축소되고 있어 이를 다시 확대시키기 위한 대학측의 노력을 전개
  - 대학에 연구비를 투입하면 기업이 원하는 연구결과가 나온다는 인식을 심  
    어주어야 하나 이를 충족시키는 경우가 많지 않은 점을 개선
  - 첨단기술 개발을 위한 국가연구개발사업에 참여하는 대학의 연구인력이  
    산업계의 수요보다는 자신들의 관심과 이익에 집착하는 경향이 있어 기  
    업의 참여의욕과 흥미를 반감시키고 있다는 비판을 겸허하게 수용
- 미국 기업의 경우 과거에는 기부 차원에서 대학에 대하여 재정적인 지원  
    을 했으나 근래에는 기업내부의 기초연구활동을 축소하고 이를 대학과의  
    계약연구를 통해 보충하는 경향을 보이고 있는 점을 참조
- 기업과 대학간에는 지향성, 개념, 언어상의 차이점이 발생할 수밖에 없으  
    므로 양자간의 이해와 의사소통을 담당할 연계조직 및 인력을 육성
- 대학의 교육 및 연구내용을 보다 수요 지향적으로 개선하여, 기업이 산업  
    현장에 즉시 투입할 수 있는 인력을 배출하기 위한 노력을 전개

□ 연구수행시스템의 개혁

- 한국 과학기술의 미래는 대학의 개혁 여부에 달려있다고 여러 전문가들이  
    지적하는 점을 반영
  - 대학 연구수행체제의 문제점으로 지적되는 제도적 경직성, 폐쇄성, 연구시  
    설 부족, 연구에 대한 효과적인 지원체제 미비, 교수들간 경쟁 미흡, 공  
    동연구의 실질적인 추진의 어려움 등을 개선하기 위한 노력 전개
  - 연구관리시스템을 효율화해야 한다는 비평을 능동적으로 수용하여 개선

- 그리고 대학과 정부출연(연)간의 연계 확대를 위해 대학부설연구소로의 전환 여부, 정부출연(연)에게 특수분야에 대한 교육기능 부여 여부, 대학에 대형의 연구조직 설치 여부 등에 대한 논의를 적극적으로 수용

## 다. 정부출연연구기관

### □ 역할의 재정립과 명료화

- 기업, 대학 연구능력의 대폭 향상 등 새로운 환경에 부합하는 정부출연(연)의 역할과 기능을 재정립
  - 특히 국가차원의 과학기술발전 비전을 감안하여 국가적 임무를 재정립하되, 기관별 특성을 감안하여 각 기관별로 명료한 임무를 부여
  - 국가적 임무를 직접 수행하는 기관(mission agency)과 과학기술발전을 위해 기초지식을 제공하는 기관으로 구분하여 임무를 부여
  - 특히 각 기관별로 국가적 임무달성 여부에 대하여 객관적 평가가 가능한 단위가 되도록 분화, 조정하는 등 기관별 임무를 구체적으로 부여
- 공공부문의 개혁과 구조조정도 중요하지만, 정부출연(연)의 전략적 가치를 중시하여 해당 과제를 효과적으로 수행하기 위한 연구환경을 조성하는 시각을 견지

### □ 전략적 연구과제에 집중

- 정부출연(연)의 임무 수행에 적합하고, 강점을 발휘할 수 있도록 잘 기획되고 설계된 R&D프로그램을 전략적, 목표지향적으로 추진
  - 가능한 한 대학, 기업과의 차별성을 명확히 하여 대형 연구과제, 조직적 연구과제, 학제간 복합과제 등에 치중



- 세계적인 선도기술의 창출이 기대되고 있으며 또 기관별로 보유하고 있는 역량과 자원의 규모를 감안하여, 각 기관별로 2-3개의 전략영역을 선정하고 이에 가용자원을 집중적으로 투입
  - 이를 위해 각 기관별 기관고유사업을 목표지향적 중장기 연구과제 형태로 추진
- 또 정부출연(연)으로서 국가적 임무에 기여하기 위한 연구는 물론이고, 기업의 능력이 부족하여 이를 지원하기 위한 연구에서의 역량도 제고
- 그리고 정부출연(연)의 강점으로 갖추어야 할 원천기술 역량이 여러 가지 이유로 그동안 약화된 것을 회복하기 위한 원천기술 확보에 주력
- 아울러 최근 개인 중심의 연구과제가 독려되면서 대학 연구와의 차별성이 적어지고 유기적인 팀 중심의 대형 연구과제 수행능력이 저하된 점을 개선하기 위하여 연구원들간의 협동연구를 적극적으로 추진

#### □ 수요지향성 강화

- 국가와 사회발전에 긴요한 경제·사회적 주요 과제의 해결에 과학기술적으로 기여할 수 있는 능력 강화
- 또 원천기술에 대한 기업의 능력이 아직은 불충분하므로 이를 지원할 수 있는 역량의 향상을 통해 기업의 기술혁신활동을 지원
- 특히 기업이 정부출연(연)에 대하여 큰 기대를 하지 않는 점을 개선하기 위해 그 동안 약화된 원천기술 공급능력을 확충
- 또한 정부출연(연) 연구인력들이 이론적인 연구에 관심이 많았던 반면에 수요지향성에 대한 인식과 태도가 미흡한 점을 개선
- 그리고 그동안 정부출연(연)의 운영에서 연구성과의 확산에 대한 관심이 부족하고 실질적인 자원투입이 이루어지지 않은 점을 개선
  - 아울러 기업과의 협력과 연계를 담당할 조직 및 인력을 확충

□ 기관 운영시스템의 개혁

- 모든 기관을 동일한 잣대로 다루는 것을 지양하여 기관별 임무와 특성에 따라 운영체제를 차별화하며, 특히 국가적 임무를 직접 수행하는 기관들과 기초지식을 제공하는 기관들로 구분하여 운영
- 정부출연(연) 설립 초기에는 명백했으나 현재는 희미해진, 정부출연(연)의 운영 철학 및 운영시스템 모델을 새롭게 정립
- 과거와 같은 특혜가 제공되지 않는 상황에서 금전적 보상 및 직업의 안정성 등이 요구되며, 이 중 안정성을 우선적으로 지향
  - 경쟁을 기본으로 하되 안정적 경쟁이 가능한 체제로 운영
- 대학, 기업과 더불어 정부출연(연)이 우수 인력을 확보해야만 경쟁력을 유지할 수 있으므로, 연구의 자율성을 가질 수 있는 대학과 금전적 보상이 확실한 기업에 상응하는 최소한 한 가지 강점을 가져야 하며, 장기적이고 안정적인 연구를 수행할 수 있는 연구환경에서 강점을 보유하도록 지원
- 중장기 비전이 불명확하고 최근의 구조조정 등으로 인해, 연구인력들의 직장에 대한 회의감과 불안감이 확산되어 기회만 되면 이직하려는 성향이 높으며 우수한 신규인력의 유치가 어려워지는 등 연구인력들의 사기가 크게 저하된 점을 개선하여 근무의욕과 자긍심을 제고
- 대학, 기업 등에 비해 상대적으로 좋은 여건을 구비하기가 점점 어려워지고 있는 연구인프라를 보강
- 자율, 책임경영체제를 확립하는 한편 연구비 수주 경쟁이 아니라 좋은 연구성과를 내기 위한 치열한 경쟁이 이루어지고, 또 성과에 입각한 합리적 보상체제를 수립
- 연구조직을 상황과 기관의 특성에 맞게 탄력적으로 운영하며, 또 기관을 10년 단위로 평가하여 해체 또는 확장을 결정하고, 아울러 기존 연구기관의 재조정 및 신규분야 연구기관의 신설 등을 추진

- 정부출연(연)을 범국가적으로 이용할 수 있도록 개방체제로 운영하며, 대학 및 기업과 활발한 인력교류를 통하여 인력의 유동성 제고의 구심체 역할 수행

## 라. 정부

- 정부는 국가적 주요 과제(national interests) 해결을 위한 연구, 과학기술 프론티어 개척을 위한 연구, 연구인프라의 구축, 체제 및 제도의 개혁에 주력
- 또 정부는 장기적 연구를 요하고 광범위하게 활용되는 기초연구, 원천기술 개발을 위한 연구개발사업의 전개에 주력
- 정부연구개발사업을 시행함에 있어 연구개발주체간 경쟁은 필요하나 낭비적 연구비 수주 경쟁을 지양하기 위하여 R&D사업의 성격에 따라 응모요건을 달리 적용
  - 기업의 연구인력 중 기초연구에 적합한 인력만이 해당 사업에 응모하도록 하며 또 대학의 연구인력 중 상업화 연구에 적합한 인력만이 해당사업에 응모하도록 하는 등 불필요한 과당경쟁과 이로 인한 갈등을 최소화
- 정부가 추진하는 정부R&D사업과 일반적으로 추진하는 정부사업을 구분하여 그 역할 및 성과의 평가방법을 차별화
- 그리고 오랫동안 논의되었던 예를 들면 3년 단위의 다년도 협약제도의 시행이 필요

#### 4. 산, 학, 연 협력 촉진을 위한 제도 정비

##### □ 선결요건

- 한국 기업이 세계무대에서 선진국 기업과 경쟁하기 위해서는, 마치 대포와 소총의 싸움 같은, 국내 경쟁기업간을 포함한 연구개발주체간 협력을 통한 국내 역량의 결집이 필수적이며, 이를 위한 메커니즘의 정립이 필요
- 초점은 기업의 기초, 원천기술 능력이 아직은 크게 미흡하므로, 대학과 정부출연(연)이 기업이 필요로 하는 이들 지식의 주요 공급기지 역할을 충분히 수행하도록 하기 위한 제도의 정비를 요구
- 핵심사항은 관련 연구개발주체간에 상호 인정하고 받아들일 수 있는 합리적인 연구성과 배분 시스템을 정립하는 데 있으며, 이에 대하여 관련주체간에 의견의 합치가 이루어질 수 있는 명료하고 투명한 제도적 장치의 구축이 요망됨

##### □ 핵심 쟁점

- 국내 기업이 필요로 하는 기초, 원천기술을 향후 국내 대학과 정부출연(연)으로부터 공급받고자 하는 계약연구 활동은 더욱 증가할 것으로 전망되며, 이러한 기업과 공공 연구조직간의 접촉이 증가하면서 갈등이 확대될 것으로 전망
- 즉 지식의 공개와 확산 등 공공성을 중시하는 공공 연구조직과, 연구결과의 비공개와 지식의 배타적 소유권을 선호하는 기업간에 갈등이 발생할 소지가 높으며 이에 대비하는 장치가 필요
- 특히 정부로부터 연구비의 대부분을 지원받는 공공 연구조직의 연구성과를, 정부로부터 지원받아 창출한 연구성과(공공재)와 기업과의 계약연구를 통하여 창출한 연구성과로 명확하게 구분하기 어렵다는 점에 기인

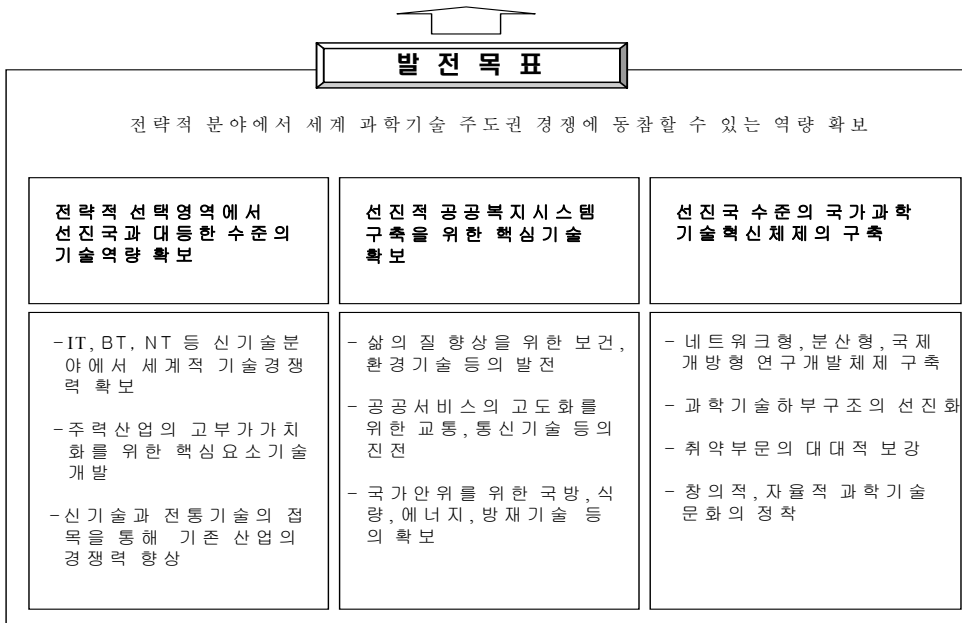
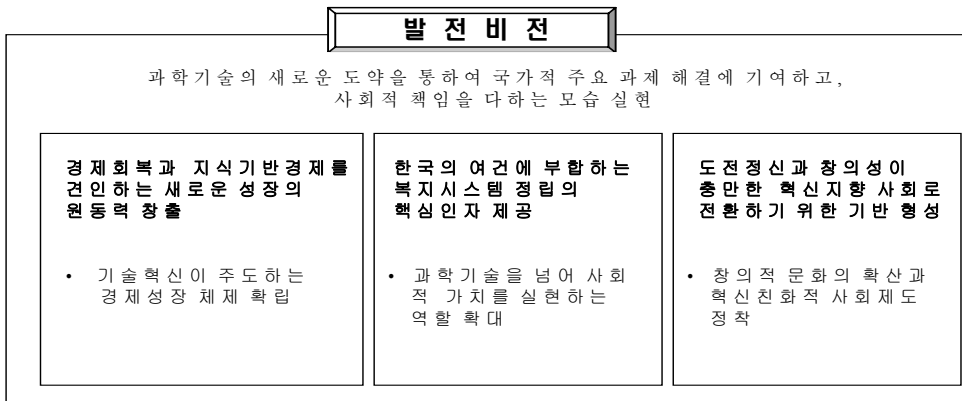
- 참고로 국내 대학의 경우 기업으로부터 지원받는 연구비가 전체 연구비의 5%에 불과한 것으로 알려지고 있고, 수탁이 가장 활발하다는 미국 MIT의 경우도 전체 연구비의 20%만을 기업으로부터 수주하는 실정
- 따라서 대학 연구결과의 대부분을 차지하고 있는 정부 지원에 의해 창출된 연구결과가 대학과의 계약연구를 추진한 기업에 흘러들어갈 가능성이 높으며, 이로 인해 해당기업에 대한 특허 시비와 갈등의 여지가 농후
- 그리고 기업과의 계약연구가 확대됨에 따라 대학 본연의 임무인 학문의 자유가 위축될 가능성에 대한 대책도 중요

□ 준비되어야 할 주요 사항

- 대학의 관심과 기업의 관심의 차이에 의해 발생하는 연구 방향의 조율
- 연구자 개인, 대학, 기업간에 합의된 지적재산권 배분 비율
- 계약연구에서의 적정 O/H율 산정
- 수집, 가공된 자료의 소유권
- 연구결과의 공개범위와 연구결과의 공표권 등

## 제6장 과학기술 발전목표 및 전략

### 제1절 발전비전 및 발전목표



## 제2절 주요 달성목표 지표

### □ 투입

- 총연구개발투자: GDP의 3%
- 정부 연구개발예산: 총예산의 5%
- 기초연구투자비중: 총연구개발투자의 20%
- 연구원 수: 총 20만명
- 인구 만명당 연구원 수: 40명

### □ 산출

- 세계 일류기술: 100개 확보
- 전반적인 기술수준: 평균 80%로 향상
- 국내특허: 10만 건
- 해외특허: 1.5만 건
- 해외논문: 3만 건
- 경제성장에의 기여도: 선진국 수준인 30%

### □ 시스템 혁신

- 연구인력 유동율: 공공 연구조직 연구인력의 10%
- 산, 학, 연 협동연구 비율: 정부 연구개발예산의 50%
- 중소기업 지원 비율: 정부 연구개발예산의 30%

- 지방정부의 연구개발예산: 지방정부 재정의 1.5%
- 외국인 과학기술자 수: 총 1만명/년 활용

### 제3절 기본전략 및 정책방향

#### □ 한국의 강점기술 확보를 위한 우선순위 설정

- IT, BT, NT 등 신기술 분야에서 세계적 기술주도권 확보가 가능한 전략적 영역에 자원을 집중
- 실용화를 목표로 하는 원천기술 개발에, 순수과학보다는, 우선순위를 부여하고 자원을 집중
- 기초연구에서도 전략적 영역 및 우수 인력에 우선적으로 자원을 배분
- 다만 과학기술지식의 전반적인 진보를 위한 자원투입을 지속적으로 전개

#### □ 기술혁신 역량 제고를 위한 자원규모의 확대

- 기술혁신활동이 주변적 하위체제에서 벗어나 국가의 중심체제로 부상하고, 이에 국가의 자원을 우선적으로 투입하는 기조 확립
- 선진국과의 자원규모 격차가 매우 큰 점을 감안하여 연구개발투자를 지속적으로 확대하여 대학, 정부출연(연), 기업의 핵심기술 개발 역량 제고
- 특히 대학 및 정부출연(연)의 기업에 대한 원천기술 공급능력 제고를 위한 투자를 확대
- 또 투자의 효율성보다는 창의적 연구자원 확충을 고양을 우선시하는 기조 유지



- 그리고 신규투자는 주로 세계 수준의 새로운 기술혁신의 새로운 싹 발굴을 위한 신기술분야에 집중적으로 배정

#### □ 창의적 인적자원의 확충

- 기존 인력의 강점이 더 이상 21세기 경쟁력으로 작용하지 못하는 점을 감안하여, 21세기형 창의적 우수 인력의 확충에 주력
- 특히 창의적 신진과학자를 중점적으로 육성하고 이들의 연구활동을 지원하며 취업 기회를 확대
- 크게 낙후된 초중고 과학기술교육을 대폭 개선하여 창의적 인적자원의 잠재력 확충
- 연구조직의 책임, 자율적 운영을 통해 과학기술자의 가치실현 및 자긍심 고양

#### □ 시장주도 기술혁신체제의 확립

- 정부-기업간 파트너십 형성을 통해, 정부는 중장기적 기초연구에 기업은 단기적 실용화를 목적으로 하는 연구에 주력
- 과학-산업간 연계를 강화하고 확산 지향적 정책을 전개함으로써 수요지향적 기술혁신체제 정립
- 환경변화에 따른 기술혁신 주체들의 역할 재정립 및 정부출연(연)의 역할 명료화
- 순수과학 대상의 과학정책과 시장메커니즘이 작동하는 기술정책을 분리하여 추진 방식 및 성과 평가를 차별적으로 적용하여 혼돈을 방지
- 특정집단에 대한 특혜를 배제함으로써 공정한 경쟁과 성과보상 기조 확립

□ 시스템 경쟁력 강화

- 산학연간 개방적 네트워크 확충을 통하여 기술이전을 촉진하고, 산학연 협동연구를 확대하며, 연구인력의 유동성 증대
- 연구장비 및 시설, 과학기술정보 유통, 과학기술의 지역적 분산, 기술집약형 벤처·중소기업, 부품·소재 등 H/W 인프라 확충
- 기술혁신 지원제도의 선진화, 혁신친화적 사회경제제도의 정착 등 S/W 인프라 보강
- 대학에 대한 지나친 선호를 개선하기 위하여 타 연구개발주체 연구인력들에게 인센티브를 제공함으로써, 균형된 모습의 연구개발체제 구현
- 창의적·합리적 문화의 확산, 과학기술자의 수요지향성 제고, 기술영향 평가와 과학기술윤리의 확립 등 새로운 과학기술문화의 창달

□ 대학 연구시스템의 개혁

- 보편적 인력의 대량 배출에서 창의적 우수 인력 배출 중심으로 전환하기 위하여 대학원의 창의적 교육과 연구활동을 대폭 확충
- 연구중심대학과 교육중심대학으로 구분하여 실험 기자재, 연구장비, 연구공간 등에서 차별화된 연구 및 교육환경을 조성
- 기업에의 원천기술 공급능력을 제고하기 위하여 대학 연구의 수요지향성 제고 및 기업과의 연계조직 정비
- 연구지원제도, 지적재산권 관리, 연구과제관리 등 대학 연구관리시스템의 개혁
- 경쟁 확대, 대외 개방, 협동연구 촉진 등 연구수행시스템의 단점 해소

□ 국제화를 통한 핵심 원천기술의 조기 확보

- 기술혁신의 원천으로서 선진기술의 중요성을 재확인하고 그 유입을 지속적으로 추진
- 선진기술 동향의 지속적 모니터링과 관련정보의 수집·가공·유통활동을 확충함으로써 선진국 과학기술정보의 국내 확산 촉진
- 국내 연구인력의 국제교류 확대 및 해외 현지 연구연구소의 확충을 지원함으로써 생성 단계에 있는 원천기술의 조기 도입 촉진
- 대외 개방을 위하여 국내 체제와 제도를 정비함으로써 선진국 및 개도국 우수 연구인력의 국내 유입과 선진국 기업 연구조직의 국내 진출을 촉진하고 적극적으로 지원
- 국제공동 연구개발 컨소시엄 및 국제기구의 과학기술활동에 적극적으로 참여함으로써 국제 과학기술공동체의 일원으로 활동

□ 축적된 역량 및 강점의 활용

- 그 동안 축적해온 생산기술상의 강점을 활용할 수 있는 영역을 전략적 영역을 설정할 때 우선적으로 고려
- 기술혁신체제의 개혁을 지속적으로 추진하되 기존 장점은 계속 살려나갈 수 있도록 지혜를 발휘
- 기술혁신체제가 매우 복잡다기해진 점을 감안하여 개혁을 추진할 때 야기되는 부작용을 충분히 사전에 검토하는 등 점진적인 개혁이 주류를 이루도록 배려

□ 수평적 과학기술정책의 전개

- 정부의 역할은 프론티어 개척을 통한 기술혁신활동의 불확실성 경감, 인프라 구축, 시스템의 개혁에 주력

- 민간기업에 대한 지원제도를 지적재산권, 표준, 정보 등 간접적 유인제도 위주로 전환
- 정책결정과정에의 시민참여 확대 및 정책의 투명성과 공정성 제고
- 정부정책과 정부연구개발사업의 범부처적 종합조정 강화

## 제7장 중점 추진과제: 정부의 역할을 중심으로

### 제1절 과학기술투자의 확대 및 효율화

#### 1. 현황 및 문제점

##### 가. 현황

##### □ 총 연구개발투자 확대

- 1990년대 들어 총 연구개발투자는 1991~98년 연평균 17% 증가
- 총 연구개발 추이는 증가율이 감소하고 있고, 정부와 민간의 격차가 축소되고 있음

〈표 7-1〉 연도별 연구개발투자 추이

(단위: 10억원, %)

구분	1995	1996	1997	1998
국내총생산(GDP) (증가율)	377,349.8 (16.7%)	418,479.0 (10.9%)	453,276.4 (8.3%)	449,508.8 (-0.8%)
연구개발비 (증가율)	9,440.6 (19.6%)	10,878.0 (15.2%)	12,185.8 (12.0%)	11,336.6 (-7.0%)
GDP 대비율	2.50%	2.60%	2.69%	2.52%
정부 : 민간	19 : 81	22 : 78	23 : 77	27 : 73
정부 · 공공	1,780.9	2,411.3	2,850.7	3,051.8
민간	7,657.7	8,466.7	9,323.3	8,276.4
외국	1.3	13.6	11.8	8.4

자료: 과학기술부

- 1999년 기준으로 세계 총 연구개발투자의 순위는 미국, 일본, 독일, 프랑스, 영국, 이태리, 캐나다에 이어 세계 8위를 기록

□ 정부 연구개발예산의 규모 확대

- 연구개발 예산이 일반예산 증가율을 크게 상회하는 비율로 책정하여 연구개발예산이 크게 확대되는 추세
  - 정부 연구개발예산은 2001년 현재 일반회계예산 대비 4.36%에 도달
  - 2002년에 5%까지 확대키로 한 목표치에 근접

〈표 7-2〉 정부 연구개발예산

연도	1998	1999	2000	2001
연구개발예산(10억원)	27,057	31,055	35,312	41,058
연구개발예산/전체예산	3.58%	3.67%	4.08%	4.36%

자료: 과학기술부

- 국민 1인당 연구개발예산은 2001년 66.2달러로서, 선진국에 비해 낮은 수준
  - 미국 278.3달러, 일본 219달러(이상 1999년 기준), 핀란드 263.7달러, 독일 217.6달러, 영국 160.8달러(이상 1998년 기준) 등
- 정부 연구개발예산의 사용 추이
  - 기능별 연구개발예산 추이를 보면 국가연구개발사업의 비중이 증대되고 있으며 연구기관 지원, 대학연구지원의 비중이 점차 감소
  - 기술분야별 연구개발예산의 추이를 보면 첨단 신기술의 중요성이 커짐에 따라 소재 및 생명공학, 환경기술의 비중이 점차 증대

## 나. 문제점

□ 총 연구개발투자 및 연구개발예산의 절대적인 규모는 선진국과 대비하여 상당한 격차

- 1999년 기준으로 우리나라의 총 연구개발투자는 100억 2,300만 달러(11조 3,366억 원)로 미국의 1/24, 일본의 1/13, 독일의 1/5 수준

〈표 7-3〉 주요 선진국과의 총연구개발비 비교

(단위: 백만 달러, %)

구 분	한국 (’98)	미국 (’98)	일본 (’97)	독일 (’98)	프랑스 (’97)	영국 (’97)
총연구개발비	8,104 (1.0)	227,934 (28.1)	122,275 (15.1)	49,316 (6.1)	31,681 (3.9)	24,003 (3.0)
GDP 대비 총연구개발비	2.52	2.79	2.92	2.32	2.20	1.87

주: ( )는 한국을 1로 볼 때의 배율임.

자료: 과학기술부

- 참고로 1998년 미국기업의 연구개발투자를 보면 GM 79억 달러, Ford 63억 달러, Lucent Technology 50억 9,400만 달러 등임

- 1998년 기준으로 우리나라를 1로 본 주요국 연구개발예산의 규모 지수는 미국 35.1, 일본 11.0, 독일 8.5, 영국 4.7

□ 총 연구개발투자에 대한 정부·공공 부문의 비중이 최근 증가 추세를 보이고 있으나 선진국과 비교하여 아직 낮은 수준

- 1994년 16%에서 1996년 22% 그리고 1998년 27%로 증가
- 선진국의 경우 그 비중은 프랑스(1996) 43.1%, 영국(1997) 35.6%, 독일(1998) 35.2%, 미국(1998) 34.3%, 일본(1997) 24.9% 등

〈표 7-4〉 주요 선진국과의 연구개발예산 비교

(단위: 백만 달러, %)

구 분	한국 (’98)	미국 (’98)	일본 (’97)	독일 (’97)	프랑스 (’97)	영국 (’97)
연구개발예산	2,098 (1.0)	73,639 (35.1)	24,817 (11.0)	18,057 (8.5)	14,607 (7.0)	9,461 (4.7)
총예산 대비 연구개발예산	2.66	4.35	3.88	2.58	2.24	NA

자료: 과학기술부

## 2. 기본방향

- 정부 연구개발투자의 확대 및 목표 설정
- 투자자원의 효율적 활용
- 국가 과학기술위원회의 운영 활성화

## 3. 주요 과제

- 정부 연구개발예산을 2006년까지 GDP의 1%로 확대
  - 정부 예산 대비 연구개발예산 비율을 5% 이상 높이고 이를 통해 정부 연구개발예산을 GDP의 1% 이상으로 제고
  - 현재처럼 예산 편성 시 정부 일반예산의 증가율 이상으로 연구개발예산 증대
  - 지방자치단체의 재정 자립도 향상, 중앙정부의 사업 이양 등을 통한 지방 과학기술의 활성화 유도 및 지방자치단체의 과학기술투자 확대



- 공공부문, 정부투자기관의 연구개발투자 확대 및 다양한 재원 발굴
- 과학기술진흥기금의 확충

□ 수요지향적 연구개발 추진

- 연구기획시 산업체의 수요를 최대한 반영하는 수요 지향적 연구개발 추진
- 정부와 민간의 협력(public/private partnership) 강화 및 과학과 산업간의 연계 강화를 통해 공공연구조직으로부터의 스핀오프 및 연구성과의 확산과 유통 촉진
- 정부 R&D의 민간 R&D의 구축 효과 배제

□ 연구개발투자의 우선순위 조정 및 사전기획기능 강화

- 기술예측, 기술영향평가를 통한 연구개발투자의 우선순위 조정과 조사·분석·평가를 통한 투자 효율 제고
  - 기초연구 강화
  - 국가적·사회적 과제에 대응하는 연구개발 중점화
  - Seed 연구에 대응
- 국가연구개발사업의 전주기적 관리의 제도화로 연구 생산성 제고
  - 일정 규모 이상의 국가연구개발사업 과제 추진에 있어서는 사전기획을 의무화하고 사전 경제적 타당성 분석 실시
  - 다수부처가 연관된 연구개발사업의 경우 관련 부처간 사업의 공동기획과 국가과학기술위원회의 사전 조정을 통해 사업간 연계성을 강화하고 연구개발투자의 중복 방지
  - 국가연구개발사업 정보의 종합관리 데이터베이스를 구축하여 정보·지식의 공유지원

- 경쟁적 자금의 확충과 이를 지원하는 평가시스템의 구축
  - 젊은 연구자를 대상으로 하는 연구자금의 확대 추진
  - 연구과제의 선정에 있어 보다 엄정한 평가를 실시하기 위한 제도 정비
  - 경쟁적 자금의 운용에 있어서는 연구의 성격에 따라 연구기간과 연구비 총액을 탄력적으로 운용
- 연구개발에서 일어나는 실패에 대한 분석 시스템 구축

#### □ 연구개발 예산운영 개선

- 국가적 우선 순위에 입각한 투자 배분비율 조정
  - 민간기업이 담당하기 어렵고 정부·공공부문의 역할이 강조되어야 할 부문에 중점적인 연구개발예산 배분
- 연구개발사업의 사전 경제적 타당성 검토 프로그램 도입
- 다년도 예산사업의 편성
  - 중장기적으로 지속적인 추진이 필요한 연구개발사업에 대해서는 사업기간 전체의 소요예산을 동시에 고려
- 국책연구개발과제의 기획·시행·평가 주관기관 분리 및 전문화 유도
- 민간의 전략과 정부정책간 조율 메커니즘 확대
- 국가 연구개발사업의 성과관리 강화
  - 공공연구개발 성과의 기술이전 및 활용계획 수립의 제도화

#### □ 정부 연구개발투자의 종합조정 기능 강화

- 과학기술 관련 부처들의 협력과 국가과학기술위원회를 통한 예산의 사전 심의, 조정기능 강화

- 국가과학기술위원회의 전문위원회 운영 활성화 및 국과위 심의결과 후속 조치 강화
- 다양한 분야에서 다발적으로 전개되고 있는 국가연구개발사업들을 종합 검토하여 합리적 구성체계로 추진

□ 금융시장의 육성 및 규제 및 법적 환경 정비

- 경쟁적 금융시장 환경의 조성 및 중소기업에 대한 다양한 자금의 원천 공급: 정부투자의 확대, 벤처 캐피탈에 대한 우대, 낮은 위험 보장, 투자자금에 대한 규제 철폐 등
- 다국적 기업의 해외투자에 영향을 미치고 기업의 기업활동에 영향을 미치는 각종 규제 및 법적 제약의 조정

## 제2절 미래유망기술

### 1. 현황 및 문제점

#### □ 미래 유망기술의 역할 증대

- 지식기반경제 하에서의 지속적인 성장을 이루기 위해 미래 유망기술에 대한 지속적인 투자가 중요
- 정보기술: 지식기반사회의 필수적, 기술의 부가가치 및 사회경제적 파급효과가 지대
- 생명공학기술: 삶의 질 향상과 직결, 차세대 신산업창출의 원동력
- 나노, 신소재 기술: 전반적 산업발전을 위한 기반 기술
- 융합기술: 기술의 복잡 다양화로 학제간 연구에 기반을 둔 융합기술의 중요성 부각

#### □ 30여 년의 짧은 기술개발 역사에도 불구하고 몇 분야에서 세계적 기술력 보유

- 일부 미래 첨단기술 연구에서 세계 수준의 연구성과 도출
  - 정보기술: DRAM, TFT-LCD, CDMA 등
  - 생명공학기술: 복제 소 등
- 현재 정보통신, 생명기술 등을 중심으로 투자가 급증하고 있고 이로 인한 기술 축적이 진행 중
- 몇 분야를 제외하고는 전반적으로 세계 수준의 미래형 핵심기술에 대한 역량이 취약

〈표 7-5〉 주요국의 전체 특허 중  
정보통신기술과 생명공학기술 특허 비율 및 연평균 증가율

(단위: %)

국가	정보통신기술		생명공학기술	
	비율 (1999)	연평균 성장률 (1992~1999)	비율 (1999)	연평균 성장률 (1992~1999)
한국	23.0	23.8	4.2	32.8
미국	17.5	16.6	13.0	9.8
일본	18.5	8.9	5.7	2.0
독일	6.3	9.3	11.9	4.9
영국	15.6	13.6	20.7	10.7
아일랜드	16.5	11.7	13.6	10.4
핀란드	30.4	31.8	13.0	9.3
EU	10.4	12.5	16.5	9.2
OECD	16.4	14.1	11.9	8.7

자료: OECD, Science, Technology and Industry Outlook 2000.

□ 기술분야별 투자 현황

- 정부의 전체 연구개발투자 중 정보통신(30.9%), 생명 및 보건의료(10.5%), 소재(6.0%), 환경(3.1%) 차지

□ 사업목적별 투자분포 현황

- 정보통신, 소재분야의 경우 중장기산업연구에 비교적 많은 투자가 이루어지고 있으며, 동시에 단기산업연구에도 적지 않은 투자가 이루어지고 있어 산업기술개발에 주로 투자
- 생명공학분야는 중장기산업연구에 많은 투자가 이루어지고 있는 동시에 각각 기초연구와 공공기술연구에 대한 투자도 아울러 진행 중

- 환경기술분야의 경우 사업목적간 뚜렷한 차이를 보이고 있지 않는데, 이는 해당 기술분야의 범위가 넓음으로 인해 투자가 분산되는데 기인
- 융합기술의 경우 전반적으로 투자가 미미

#### □ 문제점

- 대형첨단기술과 다분야복합기술 등 고부가가치 영역에서 선진국 대비 크게 열세
- 기초 및 원천기술 분야에 대한 투자 저조
  - 전반적으로 국가연구개발사업을 통한 산업경쟁력 제고가 강조됨에 따라 기초연구보다는 단기 및 중장기산업연구 등 산업기술개발에 정부재원이 집중
- 유망기술개발 노력의 체계화 필요
  - 각 기술별로 단계별 목표와 주요 기술개발 내용의 구체적인 그림이 필요
  - IT의 경우 민간주도의 기술개발을 추진하되 비용과 위험이 큰 부문, 상업화이전의 기반기술을 중심으로 정부의 적극적인 지원이 필요
  - BT는 현재 산발적으로 이루어지고 있는 각 부처별 사업의 종합조정이 필요
  - NT는 상대적으로 기술력이 낮은 점을 고려하여 특정 분야에 집중 투자하는 것이 효과적

## 2. 기본방향

#### □ 창조적 원천기술 개발

- 원천기술 확보를 위해 기술별로 단계별 연구개발진행계획의 구체화

□ 미래 핵심요소기술의 조기 확보

- 수요가 크고 전략적으로 중요한 분야를 범부처적으로 추진

□ 미래 첨단기술에 대하여 정부가 선도적으로 투자하고 민간의 참여 유도

- 인간 유전체 연구, 나노기술 등 미래 첨단기술에 대한 정부투자 확대

### 3. 주요 과제

□ 차세대 정보통신망 기술개발 지원

- 광대역 무선통신망 등 초고속 통신망 기술에 지속적 투자
- 지능형 네트워킹 기술
- 차세대 인터넷 핵심기술 개발

□ 전략적 정보기기 개발을 위한 기반 기술

- 초고집적 반도체 기술, 반도체 핵심장비 개발 등에 투자
- 인증, 접근제어, 암호화, 데이터복구기술 등 정보보호 및 보안기술 개발
- 생체기반 인터페이스기술, 가상현실기술, 자연어처리기술, 입체영상기술, 수화 및 통역 시스템 등 인간친화형 정보처리기술 개발

□ 핵심기반 소프트웨어 기술에 적극 투자

- 자연어기반 소프트웨어 기반기술개발
- 자동프로그래밍시스템기술 개발
- 지능기반 소프트웨어 기반기술 개발

- 생명공학 기반기술 지원
  - 생체기능의 산업적 이용을 위한 신기술 및 소재 개발
  - 고유의 생물다양성 활용, 바이오 공정혁신 등을 비롯한 생명공학 실용화기술 확보
  - 바이오 제품의 안전성 평가기술의 선진화
  
- 보건의료 생명공학에 투자 증대
  - 포스트게놈시대의 핵심기술개발을 위한 보건의료 유전체 연구에 지속적 투자
  - 미래 노령사회를 대비한 노화 연구 지원
  - 보건의료산업의 활성화를 위한 보건의료 첨단 바이오 소재 개발
  
- 나노소자 및 시스템 기술에 투자 확대
  - 원천기술확립
    - 나노소자 및 시스템의 원리 규명, 특성 검증, 유용성 도출로 원천기술 창출
    - 나노 기술개발 사업 지속적 추진
  - 타 신기술과 연계성 강화
    - IT, BT, ET와 연계되는 방향을 가진 연구 진행
  
- 융합기술 개발 지원
  - 생명정보기술(bio-informatics) 지원
    - 바이오 기초연구, 인체 및 질병 연구 등에 대한 국가 생명정보체계 구축
  - 바이오 정보통신기술(bio-telecommunication) 지원
    - 생체정보감지 및 송수신을 위한 핵심부품 및 기술 개발



- 생체정보처리 및 인터페이스 개발
- 생체정보 응용 및 통합기술 연구

□ 다분야복합기술 개발을 위한 정부의 역할 증대

- 메카트로닉스, 바이오인포매틱스 등 다분야복합기술에 대한 정부의 선도적 투자 확대
- 다분야 복합기술 개발을 위한 국내 연구역량의 결집과 학제간 연구 강화

□ 거대과학기술의 개발을 통해 국가의 안전 및 국가 위상 제고

- 핵융합과 가속기연구소 등 세계수준의 거대과학연구센터 설립과 국제 공동연구그룹에의 적극적 참여
- 우주와 해양기술에 대한 투자 확대

□ 미래유망기술 개발을 위한 국제협력 강화

- IT, BT, NT 등 미래 유망기술 각 분야의 국제공동연구에 적극 참여
- 미래유망기술 연구개발 국제동향 모니터링

□ 미래유망기술 개발을 위한 부처간 협력 강화

- 전략적 의미가 큰 분야를 21세기 프론티어 연구개발사업으로 선정하여 범 부처적으로 추진
- 그 동안 국가연구개발사업을 통해 확보한 연구기반과 역량을 적극 활용

## 제3절 산업혁신 진흥

### 1. 현황 및 문제점

- 그 동안의 기술학습 및 기술추격을 통해 일부 주력산업에서 세계적 경쟁력을 확보
  - 반도체와 조선분야에서는 세계적인 국가로 부상
  - 기업의 지속적인 국제화와 지적재산권 확보 노력 성과 가시화
    - 미국특허 획득 증가율(1990~1996년)이 35.9%로 세계 최고

〈표 7-6〉 주력산업의 국제위상

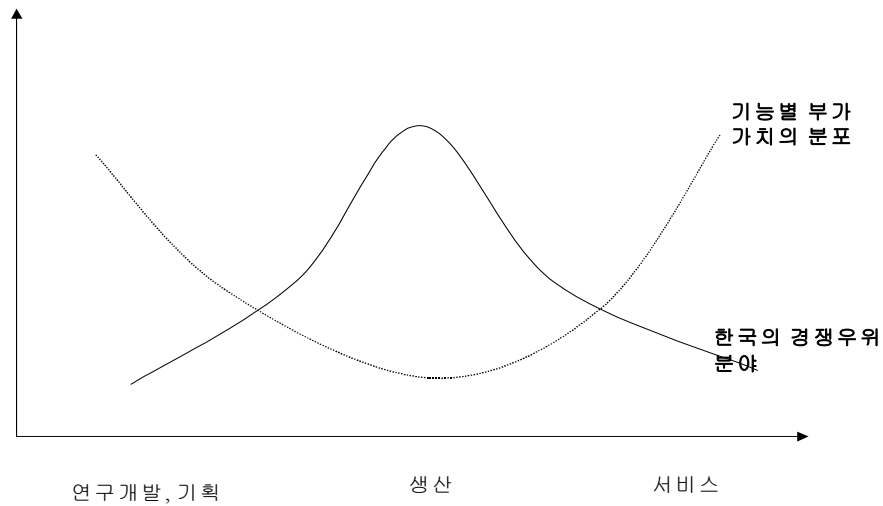
구분	반도체	자동차	조선	철강	석유화학	섬유
순위	1위	5위	1위	6위	3위	4위
기준	메모리생산	생산	수주	조강생산	에틸렌능력	화섬생산

자료: 삼성경제연구소.

- 그러나 선진국이 산업에는 밀리고 후발국(중국과 ASEAN)에는 추격당하는 닷크래커 상황
  - 고부가가치 상품에서는 미국·일본·독일 등에 밀리고 임금을 경쟁우위로 하는 상품에서는 중국과 ASEAN에 의해 추격
    - 세계시장(OECD, 중국, 대만)에서의 시장점유율을 볼 때, 1999년 현재 총 4,200여개 품목 가운데 시장점유율이 1위인 품목수는 한국이 72개로 중국의 460개에 비해 열위이며, 그 격차는 향후 확대될 가능성 농후
  - 한국의 추격에 위협을 느낀 선진국들은 기술이전을 기피하고 반덤핑제소 등을 추진

- 기존의 산업기술개발 방식에 대한 종합적인 재검토가 필요
  - 그 동안 외국기술을 도입하거나 모방하여 그것을 생산기술과 결합시켜 상업화하는 방식을 통해 기술능력을 축적
  - 중간수준의 생산기술과 임금수준으로 부가가치를 지속적으로 확보하는 것은 한계에 봉착
    - 중국 등 후발국의 생산기술의 급속한 축적과 저임금에 기반한 추격
    - 이로 인해 생산기술에서 확보한 경쟁우위가 약화되고 있으며, 부가가치 창출 능력도 감소
  
- 가치사슬에서 고부가가치 분야는 기획, 연구개발, 핵심부품, 통합서비스 분야로 이전 중
  - 우리나라는 부가가치가 적은 생산부문에서 경쟁우위를 확보
  - 지속적인 경쟁력을 유지하기 위해서는 상류부문인 연구개발능력 및 기획능력의 강화와 소비자에 대한 토달서비스 제공 능력의 심화가 긴요
    - 소니는 자재조달, 생산, 물류, 고객 서비스에 이르는 업무를 일괄적으로 담당하는 조직을 각 사업부에서 분리해 EMCS(Engineering Manufacturing Customer Service)를 설립하여 경영기획, 연구개발, 기초설계에 특화하는 모습을 시행
  - 생산의 하위범주로서 연구개발활동을 바라보는 관점에서 생산활동과 대등한 범주, 더 나아가 생산활동의 상위의 범주에서 연구개발 및 기획활동을 접근하는 것이 필요
    - 도입된 기술을 내부의 생산능력과 결합시켜 제품을 생산하는 후발국형 기술개발방식에서 연구개발과 토달서비스를 중시하는 선진국형 기술개발방식이 필요

## 기능별 부가가치의 분포와 한국의 경쟁우위분야



□ 기술간 융합이 이루어지면서 산업기술의 전환이 진행 중

- IT, BT, NT는 여러 산업에 광범위한 파급력을 갖는 기술들로서 이들의 확산에 의해 기존 산업기술의 전환이 진행 중
  - IT의 확산에 따라 생산과정의 자동화가 진전됨과 동시에 제품 및 서비스의 디지털화가 강화되면서 산업의 E-transformation이 전개 중
- 또 신기술인 IT와 BT의 결합을 통해 DNA 칩, Bioinformatics와 같은 새로운 기술분야가 등장

## 2. 기본방향

- IT, BT, NT 등 신기술과 기존기술의 융합을 통한 기술개발 촉진
- 기존기술들의 결합을 통해 기술과 서비스가 통합된 총체적 해법(total solution) 제공 능력의 강화
- 국내의 기술혁신주체들이 기 확보하고 있는 기술자원들을 효과적으로 활용

## 3. 주요 과제

- 요소기술 명시화(codification) 사업의 추진
  - 디지털 기술의 확산과 네트워크 형 조직으로 전환됨으로써 기술이나 기업 능력도 모듈화되는 경향 활용
  - 모듈화된 기술과 이미 확보한 기술의 융합을 통해 기술혁신을 추진하는 창조적 결합(creative combination) 전략의 구현
    - 예) 냉장고와 인터넷 기술의 결합을 통한 가정용 서버 개발
    - 기술혁신주체들이 확보하고 있는 기술요소들의 Data Bank구축을 통해 창조적 결합 촉진
  - 국가적 차원에서 각 혁신주체들이 확보하고 있는 요소기술의 명시화를 통한 Data Bank의 구축
    - 기술의 공개가 아니라 자신들이 확보하고 있는 기술요소 목록을 제공
    - 국가적 차원의 기술분류에 입각해서 기술요소의 현황을 파악
  - 확보된 요소기술을 기술융합과정을 통해 타분야에도 활용하도록 촉진
    - 예) 원자력분야의 발전소 관리와 관련된 요소기술을 화학공장의 공정관리에 활용

- 총체적 해법(total solution)을 개발하는 기술개발 시범사업의 추진
  - 제품과 공정개발에 한정되어 있는 기술개발의 한계를 넘어 총체적 해법을 개발하는 기술개발사업의 추진
    - 총체적 해법분야로 고부가가치가 이전되는 경향에 부응
    - 조직 내·외부와외의 네트워킹을 통해 확보한 기술능력들을 종합하여 사용자에게 종합적인 서비스를 제공할 수 있는 능력의 확보
    - 기술혁신주체들이 가지고 있는 기술의 네트워킹이 필요하기 때문에 벤처기업과 대기업, 대학·정부출연연구기관과 연계 강화
  - 이미 확보된 요소기술들을 결합하여 새로운 기술과 서비스를 개발하는 기술개발사업을 추진
  - 기술들의 융합을 통해 통합기술을 개발할 수 있는 기술개발방법의 학습을 장려
  
- 기술자원 공동활용을 위한 사업의 추진
  - 특정분야에서 개발된 기술지식을 다른 분야에서 활용하여 기술융합을 촉진할 수 있는 기반구축
    - 이미 존재하고 있는 기술자원의 중복개발 방지
  - 기업이 가지고 있는 기술자원을 기탁하고 공동으로 활용할 수 있는 사업을 추진
  - 반도체의 Cell Library, 화합물질 Library, 유전자원 Library 등을 국가적 차원에서 체계적으로 구축 관리하고, 기술자원을 제공하는 조직에게 적절한 보상과 사용료 지급

□ 기술융합 기술개발사업의 추진

- 전통산업에서 기 확보된 기술과 신기술의 접목을 통해 새로운 제품을 개발하는 기술개발사업의 추진
- IT, BT, NT 등과의 결합을 통한 전통산업의 기술 고도화를 지원

□ 주력산업의 취약부분에 대한 집중 지원

- 첨단 부품소재기술과 설계기술 등 취약부분의 개선을 위한 민간의 노력을 국가연구개발사업을 통해 지원

□ 산, 학, 연 협력 강화를 통한 기업의 기술경쟁력 제고

- 산, 학, 연간 인력교류의 활성화, 연구장비의 공동활용, 공동연구 강화 등을 정부가 지원

## 제4절 공공복지 연구개발

### 1. 현황 및 문제점

- 삶의 질 향상에 대한 수요 증대와 국민의 관심도 제고 및 초기 연구기반 구축
  - 생명, 보건의료 기술개발을 통한 인간수명 연장 추구하고 관련연구 증대
    - 간장질환치료제, 비마약성 진통제, 차세대 위궤양 치료제 등에서 세계적인 연구성과 도출 및 국산 유전자재조합 신약(EGF) 개발 성공, 인접분야로의 연구저변 확대
    - 백신연구소 등의 국제 보건관련 연구기구 유치와 세계 수준의 연구기반 구축, 이를 통한 국제적 위상 제고
  - 환경기술 개발을 통한 쾌적한 삶 추구하고 이에 대한 투자 확대
    - 자동차배기가스 감축기술, 청정에너지 개발 등에서의 초기 성과 도출과 환경분야에 대한 연구개발 투자 확대
    - 지능형 교통체계, 지능형 빌딩, 휴먼인터페이스 등에 대한 연구투자 증대 및 초기 성과 도출
  
- 통신, 국방, 우주 등 국가안보 분야의 투자 확대로 기술수준이 크게 향상
  - 통상병기의 상당수를 자체개발하고 일부 품목에서의 수출 확대
    - 국내 군수산업의 발전에 따라 한국군이 사용하는 통상병기 상당수를 자체 개발, 생산, 배치함
    - 소화기, 탄약, 장갑차에 이어 함정, 전자장비, 초등훈련기 등 고부가가치 무기를 수출하는 등 방위산업에서의 국제경쟁력 제고
  - 정보통신기술과 우주기술의 발전에 따라 첩보, 군사통제, 전자전 수행능력 등이 크게 향상



- CDMA 기술을 기반으로 하는 독자적인 통신망과 C4I 체제 구축 등 독자적 통제 및 전자전 수행 능력 확충
- 전자전기 도입과 운용, 위성정보 수집 및 분석기술 확보 등에 따른 자주적 첩보수집 능력 향상
- 과학위성 우리별 1호, 다목적 실용위성 등의 탑재체와 과학로켓, 백곰, 현무 등의 발사체 개발 경험 보유, 자체 기술 능력 축적

□ 공공복지 부문에 대한 투자 부족과 첨단기술 개발역량 취약

- 보건, 환경, 교통, 방재 등 삶의 질 향상과 관련된 분야의 정부투자가 타 분야에 비해 과소
- 이들 분야에 대한 국내 기술개발능력과 산업경쟁력 취약
  - 생산공정을 환경 친화적으로 전환하는 기술과 교통통제기술, 재난예측기술 등 소프트웨어적 기술이 선진국 대비 크게 취약
- 검역과 안전성 평가기술 취약
  - 구제역, 광우병 등 전염성이 강한 동식물의 검역, 방제기술과 AIDS 진단시약, 백신 등 국제적 과급효과가 큰 고수익 분야에서의 기술개발이 선진국 대비 크게 열세

□ 첨단기술 소요 분야에서의 해외의존도 심화와 민군겸용기술 개발 취약

- 첨단병기 분야에서의 기술자립도 취약과 해외의존도 심화
  - 항공, 함정, 전자, 유도무기 등 첨단기술이 소요되고 미래 전장의 승패를 좌우하는 중요 병기의 자체 개발 능력과 해외에서 도입한 첨단 병기의 효과적인 지원체제, 최적 운용기술 취약
- 민군겸용기술 개발과 제품 표준화 작업, 국방기술과 민간기술간의 효과적인 spin-on, spin-off 능력 취약

## 2. 기본방향

- 개발위주 경제성장 전략에서 지속가능한 성장 전략으로 전환
- 삶의 질 향상을 중시하는 국가연구개발사업의 전개
- 국가안위 분야에 대한 연구개발투자의 점진적 확대와 기술경쟁력 제고

## 3. 주요 과제

- 삶의 질 향상을 위한 원천기술을 정부가 주도하여 개발하고 이를 민간기업으로 확산
  - 각종 국제규범에 대응하기 위한 선진국 수준의 환경기술을 확보하고 생명, 보건의료기술 개발로 국민의 수명과 삶의 질 개선
    - 유전자재조합 의약 등 첨단 생명공학기술을 응용한 제약기술을 개발하고 천연물의약 등 전통한방을 토대로 하는 신약개발도 가속화
    - 인공장기와 인공 뼈, 인공혈액 등 의료공학기술의 획기적 발전을 도모하고, 관련분야의 학제간 연구를 지원
  - 관련산업의 적극 육성을 통한 핵심원천기술 확보와 국제경쟁력 제고
    - 연구성과의 조기 확산을 통한 신산업 육성과 약품안정성 평가기술 확보 등 세계적 수준의 경쟁력 확보
- 공공서비스 부문의 기술집약화를 정부가 선도
  - 공공분야의 연구개발투자 확대를 통해 기술고도화와 국제경쟁력 제고
    - 교통, 통신, 건설 분야의 기술 자립도 향상과 고속전철, 경량전철 등 전략분야에서의 국제시장 진출 확대,
  - 위성지리정보수집체제 등 미래형 도로교통 통제체제의 조기 개발과 공공

서비스기술의 향상을 통해 대 국민 서비스 고도화, 효율화

□ 과학기술과의 접목을 통한 안보 역량 확대와 관련기술의 확산

- 첨단기술의 접목을 통한 핵심 국방기술 개발 능력 제고
  - 수요가 큰 미래 첨단병기의 자주적 개발능력 확보와 관련기술의 저변 확대를 통한 대외협상력 제고
- 민군겸용기술의 개발과 확산을 통해 경제적 국방 실현
  - 적극적인 민군겸용기술 공동연구를 통한 자주적 개발능력 확보와 효과적인 spin-on, spin-off 메카니즘 구축
  - 군 연구기관과 민간 연구기관간의 인력, 기술, 정보교류 확대와 민군 규격 통일화 사업의 적극 추진

□ 국가안위와 관련된 기술의 고도화

- 대체에너지의 개발을 통해 미래 수요에 대응
  - 태양력, 풍력 등 대체에너지 개발기술 확보와 시범단지 확산 및 핵융합, 바이오에너지 등 미래형 에너지 기술의 조기 확보
- 식량 자급율 제고와 농업의 국제경쟁력 확보
  - 종자개량과 한국형 농업기술의 적극적 개발을 통한 식량자급율 향상 및 유전자변형 식품 등 미래형 농업기술의 조기 확보와 국제경쟁력 제고
- 방재기술의 적극적 개발을 통해 국민생명과 재산보호 능력 제고
  - 태풍, 홍수, 지진, 폭설, 산불 등에 대한 감시 및 예측기술 개발과 엘리뇨/라니냐 등의 장기기상변동에 대한 예측체제 구축
  - 한국 실정에 맞는 중소형 댐 건설과 방진설계 등 피해 방지기술의 적극적 개발과 확산, 관련 법제 정비

○ 자원개발 및 이용 최적화

- 국내 자원의 효율적 개발과 이용기술 확보를 통한 국제경쟁력 제고, 석유 탐사기술, 해양자원 탐사기술 등의 자주개발과 해외진출 확대
- 수자원과 전력자원 등 전략적 가치가 큰 에너지의 이용 최적화와 효과적인 예비자원 확보

□ 환경보존을 고려하는 지속 가능한 발전 추진

○ 환경오염 감시와 방지기술 개발

- 환경오염 측정 및 감시기술, 황사 등 월경성 오염물질 감시와 피해방지기술, 환경영향 평가기술 등의 조기 개발과 응용
- 청정에너지 개발기술, 자동차 배기가스 감축기술, 국제기준에 부합하는 온실가스저감기술의 조기 확보
- 중금속 오염 방지와 산업폐기물 처리기술, 폐기물 재활용기술의 적극적 개발과 확산 지원

○ 해양 및 생태계 보호와 복원기술의 개발

- 해양환경 보전기술과 해상사고 방지 및 방제기술, 산림, 지표수, 지하수, 습지, 갯벌 등의 보호기술 개발
- 생태변화 감시 및 예측기술과 산불피해 복구 등 훼손된 자연생태계의 조기 복원기술 개발

## 제5절 기초과학 진흥

### 1. 현황 및 문제점

□ 기초연구에 대한 투자의 지속적 증대와 빠른 성취

- 2002년까지 정부연구개발예산의 20% 수준으로 확대한다는 목표 하에 기초연구 관련 투자가 꾸준히 증가
- 소수 연구중심대학 등 이공계 대학의 기초연구 능력 향상과 관련 인프라의 지속적 확충
  - 건국이후 최대규모의 고등교육 사업인 두뇌한국 21 사업의 추진으로 7년간 1조 4천억원이 대학의 인력양성과 기초과학 연구에 투입되고 대학원의 연구시설이 크게 확충
  - SRC, ERC, RRC, NRL 등의 우수연구센터와 지역연구센터 육성 사업으로 대학의 기초연구 능력과 산학협력력 능력이 크게 제고
- 해외논문의 빠른 증가: SCI 논문 연평균 증가율(1995~1999년) 19.4%로 세계 2위
  - 2000년도 SCI 논문은 12,232편으로 최근의 경제위기 상황에서도 투고량이 계속 증가하여 세계 16위를 고수

〈표 7-7〉 연도별 SCI 논문 발표 수와 순위

연 도	1996	1997	1998	1999	2000
편 수	6,449	7,841	9,555	11,066	12,232
순 위	21	18	16	16	16

자료: 과학기술부, “2000년도 과학기술 논문발표 국제순위 분석: NSI 데이터베이스 분석”, 2001.

- 선진국 대비 기초연구 투자 규모 미흡과 세계수준의 창의적 연구성과 취약
  - 국내 총 연구개발비 중 기초연구비의 비중은 13.6%('99)로 98년의 프랑스 22.2%, 독일 21.2%, 미국 16.3% 등에 비해 크게 미흡
    - 국가연구개발투자 중 기초연구비의 비중도 13.3%('97)로 선진국의 15-20% 수준에 크게 미흡
    - 기초연구의 성과는 수년에서 수십 년에 걸쳐 나타나므로 그동안의 누적 투자에서 한국이 더욱 큰 열세에 처해 있다는 것을 고려할 필요

〈표 7-8〉 총 연구개발비 중 기초연구비 비중(%)

구 분	한국(1999)	미국(1998)	일본(1998)	독일(1998)	프랑스(1998)
기초연구	13.6	16.3	14.0	21.2	22.2
응용연구	25.7	22.8	24.6	78.8	28.5
개발연구	60.7	60.9	61.4		49.5

자료: 과학기술부

- 세계 수준의 창의적 연구 성과와 우수 연구자 부족
  - SCI 논문 인용율이 세계 60위권으로 전체 논문 순위 16위와 큰 격차
  - 최근 5년간(1996-2000) 발표한 SCI 논문의 평균피인용도가 1.96회로 세계 평균 3.98회보다 크게 저조
  - 노벨상 등 국제정상 수준의 연구성과와 기초과학 분야에서 국제공동연구를 주도하는 우수 연구자 부족
- 인력 규모대비 성과와 누적 성과 미흡
  - 연구원 100명당 SCI 논문 발표수는 세계 31위, 인구 만명당 발표수는 세계 30위로서 전체논문 순위에 비해 열세
  - 지난 20년간(1981-2000)의 SCI 발표 논문은 71,538편으로 영국이 2000년 한해에 발표한 수량과 유사

□ 대학의 기초연구 역량과 연구성과 확산 취약

- 박사급 인력의 86.8%를 보유한 대학의 연구개발비가 전체의 12%에 불과해, 연구기자재 수급과 노후설비 교체에 문제 발생

〈표 7-9〉 총 연구개발비 중 대학연구비 비중

(단위: 백만 달러, %)

구 분	한국 (1999)	미국 (1998)	일본 (1998)	독일 (1998)	영국 (1998)	프랑스 (1998)
대학연구비	2,140	32,597	12,819	7,578	4,582	4,762
비 중	12.0	14.4	14.0	17.4	19.5	17.1

자료: OECD, *Main Science and Technology Indicators*, 2000

- 대학의 연구관리체제 미비와 과도한 행정업무, 산학연협력 부족
  - 연구지원 부서간의 업무조정과 대학의 부처간 협조 부족 등으로 연구비 중앙관리체제가 아직 완전히 정착하지 못함
  - 대학 연구원들의 과도한 행정 업무와 학사지도, 강의 등으로 연구에의 집중에 상당한 장애 존재
  - 기업의 기초연구 역량 취약과 대학과 기업 간의 연계 미비, 수요 불일치 등으로 기초연구 성과의 확산, 응용 미흡

□ 기초연구에서 경쟁적 풍토 정착과 부서간 협력 미비

- 경쟁에 의한 과제수탁 풍토 미흡과 객관적이고 합리적인 평가체제 미정착
- 연구중심대학과 우수연구센터 육성 등의 기초연구 영역에서 정부 부처간 협력 미흡

## 2. 기본방향

- 미래 신기술분야의 핵심원천기술 확보를 위한 기초연구 투자 확대
- 과학과 산업간의 연계강화로 기초연구 성과의 확산과 상업화 촉진
- 기초연구를 주도하는 대학의 역량 제고 및 연구관리시스템의 개선

## 3. 주요 과제

- 기초연구비 투자 비중의 지속적 확대
  - 기초연구비에 대한 정부지원의 확대
    - 기초연구비를 연구개발예산의 20%까지 확대하고, 이후 지속적으로 이 수준을 유지
    - 기초과학연구기금을 3,000억원 규모로 확충한다는 원래 목표를 달성하고, 기획예산처에서 기초과학연구사업을 중점관리사업으로 계속 지정, 관리
  - 전략적 기초연구사업과 대학에 대한 투자 확대
    - 미래 유망분야와 보호학문 분야에 대한 전략적 투자를 확대하고 이들 분야에서의 학제간 연구 장려
    - 대학에의 기초연구 투자와 간접비 비율, 연구기자재 구입경비와 노후설비 교체경비 지원 확대
    - 대학연구 지원부서간의 공동 관리규정 입안과 대학 내부 관리규정 정비로 연구비중양관리체제 확립
    - 대학의 연구보조원과 기술인력 확충에 대한 지원 확대, 특화분야와 핵심 분야에서의 전문대학원, 대학원대학 확충



□ 기초연구의 지속적 수행체제 확립과 세계 수준의 성과 창출

- 기초연구에서도 전략적인 선택과 집중 영역 확대
  - 목적기초연구, 전략적 기초연구사업 등의 확충과 이들 분야와 미래 신산업 창출과의 연계 확대
- 유망 기초연구의 지속성 확보
  - 유망 기초연구과제에 대한 지정연구제도 확대 실시와 다년도 연구과제의 지속적 확대
  - 연구전담교수, 박사후 제도 확충 등을 통해 유망 기초연구와 다년도 연구과제 수행 지원
- 세계 수준의 연구를 수행하는 과학자에 대한 지원 확대
  - 노벨상 도전 기반을 구축하고 Top-down 방식과 Bottom-up 방식의 유기적 결합을 통해 우수연구자 집중 지원
- 세계수준의 거대과학연구센터 확충과 국제 거대과학 공동연구그룹에 적극적 참여를 통한 국가위상 제고

□ 국내 이공계 대학의 연구활성화와 국제수준의 창의적 연구거점 육성

- 연구중심대학 육성사업의 내실화와 부처간 연계 강화
  - 두뇌한국21 사업에서 사업비 배분의 유연성과 투입효율을 제고하고, 관련 정부부처간의 연계와 협력을 강화
  - 2002년의 중간평가와 일부 사업단 교체를 범부처 연합의 과학기술기본계획과 연계
- 우수연구센터 육성사업의 연장 등 기초연구 기반의 강화
  - SRC, ERC 육성 사업의 연장 또는 기존 연구센터의 자생력 확보, 차기 우수연구센터 지원사업의 조기 실시와 내실화 추진
  - 국가지정연구실의 확충과 내실화, 연구실간의 협력과 자생력 강화

□ 기업의 기초연구 능력 확충과 연구성과 확산체제 구축

- 기업의 기초연구, 원천기술 개발 능력 확충 지원
  - 산업의 고부가가치 정도를 결정하고 미래 원천기술의 핵심이 되는 기초연구 분야를 대폭 확충하고 기업에서 이를 추진할 수 있도록 지원
  - 기업연구조직의 대학 내 설치와 대학연구조직과의 협력 강화, 겸직교수와 겸직연구원 제도의 활성화
- 대학 및 정부출연연구기관으로부터의 기초연구 아웃소싱 장려
  - 연구성과 확산을 위한 인센티브를 확대하고 국립대학의 지적재산권 문제 등 권리행사 저해 요인을 제거
  - 다양한 연구거점들간의 연계를 강화하고 기업으로의 연구성과 확산을 촉진하기 위해 대학과 출연연구소, 기업간의 연구정보 데이터베이스 구축

□ 기초연구 분야에서의 경쟁풍토 조성 및 우수성과에 대한 장려제도 확충

- 자유경쟁에 의한 연구과제 선정과 엄정한 평가를 통해 선택과 집중 원칙 실현
  - 평가단 구성 경위와 선정 결과, 부문별 성적 등의 공개와 평가결과에 대한 이의 신청 제도화
- 우수학술지 육성을 통해 세계 수준의 연구성과를 국내에서 산출, 활용
  - SCI 등 국제수준의 학술지 육성을 지원하고, KSCI 등 국내 학술지 데이터베이스와 활용체제를 확대 구축
  - 학술지 평가 사업을 내실화하고 장기적 추진체제를 정비하며, 평가관련 부서간의 유기적 협조 강화
- 연구성과 포상 등의 각종 장려제도 확충
  - 평가결과에 따른 포상과 이에 따른 차등지원 확대, 일몰(sunset) 방식의 연구단 구성과 운영 및 연구책임자의 권한 확대 추진

## 제6절 과학기술인력

### 1. 현황 및 문제점

#### □ 인력 규모에서 세계적 수준 달성

- 13만명 이상의 연구인력 등 상당 수준의 규모 형성
  - 총 연구원(상근상당 연구원 기준) 규모에서 세계 9위권에 진입하고, 국민들의 높은 교육열로 선진국 수준의 대졸자 비중을 확보했으며, 박사급 고학위자들도 지속적으로 증가

〈표 7-10〉 25~64세 인구 중 대졸 이상자 비중(%)

국 가	한 국	미 국	캐나다	일 본	호 주	영 국
비 중	17.0	26.6	18.6	17.7	16.6	15.4

자료: OECD, *Education at a Glance*, 2000

- 두뇌한국21사업과 박사후 연수사업, 각 부서의 전문인력 양성사업 등으로 특정 분야의 고급인력 공급이 지속적으로 확대
  - 단, 1995년 이후 국내 연구개발인력의 증가율이 둔화되었고 경제위기에 직면한 1998년에는 오히려 8,000명 정도가 감소

#### □ 분야별 인력수급 불균형 심화

- 산업현장과 기술수요 중심의 인력양성체제 미흡으로 첨단 분야에서의 고급인력 부족과 전통분야에서의 잉여 등 불균형 심화
  - 인문계 중심의 대학정원 증가로 비전공 분야에의 취업이 증가하고, IT분야 등 첨단 영역에서는 고급인력 부족으로 해외인력 수입 증가

- 고학력 실업자 누적으로 취업재수생이 2002년에 27만 명에 달할 것으로 추정되고, 하향취업, 고시열풍 등과 함께 심각한 사회문제로 대두
- 고급인력 수요자와 공급자, 정책입안자간의 의사소통 및 합리적 수급조정 메커니즘 부재
- 대학으로의 고급인력 집중 심화
  - 박사급 인력의 76.8%가 연구개발투자의 12.0%를 수행하는 대학에 집중하는 반면, 전체 연구개발투자의 71.4%를 차지하는 기업은 9.8%에 불과
  - 기업과 출연연구소의 구조조정, 두뇌한국 21사업 등으로 대학에의 고급인력 집중이 심화되고, 고급인력의 기업 현장 기피로 자본과 인력간의 불일치 현상도 심화

□ 단순한 인력양성과 활용구조

- 고급인력의 질적인 면에서 선진국 대비 크게 취약
  - 창의적 연구개발 능력과 종합적인 문제해결 능력을 갖춘 고급 전문인재가 선진국에 비해 크게 부족
- 고급인력들의 해외 유출 심화와 외국 우수인력의 국내 활용 미흡
  - IT 등 첨단기술 영역에서 인력난을 겪고 있는 미국, 일본, 대만 등으로의 핵심 인력 유출이 증가하고, 전문직 종사자들의 취업 이민과 우수 인력들의 조기 유학도 크게 증가
  - 우수 외국인 연구자의 국내 유치와 활용에서 러시아, 중국 등의 구 사회주의 국가들과 인도에 편중되어 국제경쟁력이 있는 첨단기술 개발에의 활용 미흡

□ 여성고급인력의 양성과 활용 미흡

- 이공계 고급인력 양성과 활용에서 여성 비중 미약
  - 여성 고급인력 양성이 인문학과 사범계 등에 편중되어 있고, 공과계통은 극히 취약한 상태
  - 선진국 대비 여성의 경제활동참가율이 크게 낮고, 전문기술직 분야에서는 더욱 심각

〈표 7-11〉 여성인력의 경제활동 참가율

(단위: %)

항 목	한 국	미 국	스웨 덴	싱가포르	일 본
경제활동참가율	47.4	60.0	58.5	51.3	48.9
전문기술직 비율	31.0	53.4	-	42.3	44.0

자료: ILO, Labor Statistics, 1999

□ 취약한 고등교육비 투자와 교육환경

- GDP 대비 고등교육비 비중이 OECD 평균의 절반 수준, 대학생1인당 교육비는 70% 이하
  - 대학의 80%를 차지하는 사립대학의 등록금 의존도가 상당히 높은 가운데 학령인구 취학율과 휴학생, 퇴학생, 편입생 비중이 크게 높아져 파산하는 대학이 발생
  - 대학의 교수1인당 학생수는 31.1명으로 선진국의 14~20명 수준에 비해 크게 높고 이학계는 35.4명, 공학계는 66.3명으로 더욱 높아 전인적 교육이 어려운 실정

〈표 7-12〉 주요국의 고등교육비

(단위: %, 달러)

구 분	한국	스웨덴	미국	네덜란드	일본	OECD 평균
GDP대비 고등교육비	0.5	1.6	1.4	1.1	0.5	1.0
대학생 1인당교육비	6,844	12,981	17,466	9,989	10,157	10,893

자료: OECD, Education at a Glance, 2000

## 2. 기본방향

- 교육체제 및 여건의 획기적 개선과 질적 수월성 추구
- 신기술 수요를 고려한 유연한 인력수급체제의 구축
- 대학으로의 과도한 인력집중을 수요분야로 재조정하는 메커니즘 구축
- 과학기술인력 양성과 활용에서의 다양성 확보

## 3. 주요 과제

- 인력양성체제의 종합적인 구조조정
  - 경쟁력을 증시하는 인력양성체제 구축
    - 인력시장 변화에 부응하는 수요자 중심의 대학 구조조정 추진과 내실화, 대학과 기업간의 협력을 통한 고급인력 양성 확대
    - 실용교육과 학제간의 연계 강화, 전문대학원 확충 및 인력양성기관 평가 업무의 제도화와 내실화
    - 과학기술 영재교육의 내실화와 부처간 협력체제 구축, 과학기술교육의 다양화 촉진

- 평생교육 차원의 과학기술교육과 사회적 재충전 시스템 구축
  - 온라인 교육을 활용한 상시교육, 재교육체제를 구축하고 재직교육과 전직 교육 등의 다양한 교육목적에 적합한 강좌 개발

□ 미래 기술변화에 대한 예측기능과 적시 공급능력 확충

- 분야별 고급인력 수요예측과 첨단분야의 공급능력 제고
  - 교육인적자원부, 과학기술부, 정보통신부, 산업자원부, 노동부 등 범부처 차원의 인력 양성과 활용체제를 공동으로 구축하고 중복 투자와 지나친 경쟁 방지
  - 범부처 연합으로 고급인력 장기수급체제를 구축하고, IT, BT, NT, ET 등 미래 첨단 분야의 고급 연구인력 양성 확대
  - 이공계 특수목적 교육기관 등 유연한 인력양성과 활용체제를 구축해 기술 변화에 효과적으로 대처
- 다분야 복합기술분야의 인력양성을 위한 프로그램 발굴과 적극적 지원

□ 고급인력의 유동성 제고

- 산, 학, 연간 연구인력의 유동성 촉진으로 수요 분야에 대한 인력의 적시 공급체제 확립
  - 대학으로의 과도한 우수인력 집중 방지와 수요 분야로의 유동 활성화, 국가경쟁력 제고에 부응하는 고급인력 배치와 상시 활용체제 구축
  - 국가가 신분을 보장해 수요 부서에 배치하는 등 인력의 유동성 제고를 위한 별도의 사업 운영
- 유동성 촉진을 위한 제도적 기반 구축
  - 겸직교수, 겸직연구원, 파견연구원의 확대와 각종 인센티브 부여 등

□ 우수 연구인력의 양성과 활용 확대 및 업무여건 개선

- 인력정책을 양적 확대에서 질적 탁월성을 중시하는 방향으로 전환
  - 선택과 집중에 의한 소수 연구중심대학의 적극적 육성과 우수 이공계 대학원에 대한 지원 확대, 국내외 박사후 연수사업의 확대를 통해 우수 신진 연구인력의 전문성 심화 지원
  - 박사과정과 박사후 인력에 대한 처우 개선과 활용도 제고, 양성된 우수 신진연구인력의 합리적인 수용과 활용체제 구축
- 고학력 실업문제에 대처
  - 인턴연구원제도 등의 확충과 수요자와 공급자, 개인간의 취업정보 교류 활성화로 고학력 실업문제 해소
- 세계적 수준의 우수 연구리더 육성과 근무여건 개선
  - 우수 연구자의 해외연수와 국제활동 지원 확대 등 연구인력의 전문성 심화와 국제 네트워크 구축 지원
  - 고급인력의 데이터베이스와 경력 관리체제 구축
- 과학기술자 근무여건 개선과 직무만족도 향상
  - PBS 제도의 개선과 내실화, 우수 연구자에 대한 포상과 인센티브 확대 등 과학기술자의 업무 여건과 사기 진작 방안 수립

□ 여성 연구인력의 육성과 활용도 제고

- 여성 연구인력의 체계적 육성과 활용 방안 수립
  - 평등한 교육기회 부여와 사회적 여건 구축, 여성이 경쟁력을 가지는 분야의 적극적 창출과 활용
  - 차별적 고용관행의 개선과 잠재적 여성실업자의 고용 활성화 등 여성 고급인력의 취업기회 확대와 활용도 제고, 여성 과학기술인력의 데이터베이스와 경력관리체제 구축



- 여성 연구인력의 근무여건 개선
  - 평등한 권한과 전문성 발휘 기회 부여, 육아에 필요한 경비의 사회부담 확대, 능력에 의한 평가제도 정착과 여성과학자에 대한 포상기회 확대
  
- 우수 과학기술인력에 대한 병역특례 확대
  - 기업연구소의 병역특례 확대와 활용 효율성 제고
    - 병역특례 연구인력의 확대와 적소 배치 및 이들 인력에 대한 전문성 심화와 장기 활용체제 구축
  - 전략분야의 병역특례 확충과 신축적 운용
    - 첨단 벤처 분야에의 병역특례 인원 배치 확대와 장단기 수요에 민감한 병역특례제도 활용방안 강구
  
- 해외 고급 과학기술인력의 활용 극대화
  - 해외 우수인력 초빙사업 확대
    - 소련, 중국, 인도 등 국내 유입이 많은 국가들에 대한 배려와 해외인력 네트워크의 구축, 활용
    - 두뇌한국 21사업과 우수연구센터 지원 등 외국인 박사후 활용제도의 활성화와 내실화
  - 우수 외국인 연구원의 활용도 제고
    - 국책연구사업에 우수 외국인 연구책임자가 참여할 수 있는 기반을 확충하고, 해외 연구거점을 통한 외국 고급인력 활용 확대

## 제7절 과학기술인프라

### 1. 현황 및 문제점

□ 과학기술인프라에서는 과학기술활동을 수행하는 데 필요한 과학기술정보의 축적 및 유통체제, 연구 및 기술개발 장비와 시설, 지역기술혁신체제 등이 핵심 주제

□ 과학기술정보시스템

○ 구축된 과학기술분야 정보시스템의 부족

- 1998년 국내 DB 전체의 12%인 471종이 과학기술분야의 정보. 일본은 전체의 26.1%인 649종이 과학기술분야의 정보
- 우리나라 과학기술정보 대표기관인 KISTI에 축적된 과학기술문헌정보는 약 868만 건인데 반해 일본의 과학기술진흥사업단에서 제공하는 총 정보량은 6,800만 건

○ 분석정보가 취약

- 기술동향, 산업동향, 기술예측 등의 분석정보가 취약하여 과학기술투자 및 기술전략 수립시 수집된 정보의 유용성을 제약
- 과학기술분야의 목록 DB는 구축단계에 있으나 기술(특허), 산업분석 등에 대한 분석 DB가 취약
- 지속적이고 체계적으로 지식분석·가공활동을 수행할 수 있는 시스템의 구축이 필요

#### □ 연구 및 기술개발 장비

- 대형공동연구나 거대과학연구에 필요한 대형 공동연구시설은 막대한 투자가 불가피하여 정부의 선행투자가 필요하나 외환위기 이후 경제적 어려움으로 예산 확보에 애로
  - 특히 BT와 NT의 연구개발사업을 지원하기 위한 장비와 시설은 절대적으로 부족: 3차원 분석이 가능한 NMR 800 이상 장비 또는 원자 단위의 구조 관찰이 가능한 초고압 전자현미경이 국내에 전무한 실정
  - 국내 연구시험·설비는 대용량화의 경향과 국제규격인 IEC규정의 강화 추세에 대응하는 데 한계가 있기 때문에 설비 보강이 시급
- 이미 확보된 연구장비의 경우에도 효율적으로 운영·관리되지 못하며, 연구장비 및 시설의 공동활용체제도 미흡
- 장비의 구입 및 설치에만 정책의 초점이 맞추어짐으로써 장비 활용을 통해 창출된 지식과 정보에 대한 지식경영이 부족
  - 단순 연구관련 서비스만이 아니라 사용자들에게 서비스하는 과정에서 창출된 정보를 효과적으로 추적·활용하여 사용자들의 연구생산성을 제고하는 것이 필요
- 시험·분석·평가기술의 낙후로 인해 국제적 공신력을 갖는 품질보증 및 성능시험이 취약

#### □ 지역혁신체제

- 정부의 연구개발예산이 수도권 중심으로 배분되어 지역의 혁신역량 향상을 제약
  - 우리나라 지방정부 전체의 연구개발 예산은 중앙정부 연구개발예산의 6.81%(1999년 기준)에 불과한데 반해 독일의 경우 90%(1995년기준)

- 연구기관의 50% 이상, 연구인력의 67%, 연구개발투자의 약 74%가 수도권과 대전 지역에 집중
  - 지역사회의 과학기술의 중요성에 대한 인식 부족으로 지방과학기술활동과 지방산업의 활성화 사이의 연계 취약
  - 지역에서 추진되는 사업도 센터나 단지의 건설 중심으로 전개되어 기업지원과 관련된 무형적 서비스의 제공이 매우 취약
- 전반적으로 과학기술인프라를 하드웨어적으로 접근하는 경향이 강함에 따라 지식하부구조(Knowledge Infrastructure)의 기능이 취약
- 과학기술인프라의 지식·정보적인 측면을 효과적으로 활용한다면 하드웨어의 효율성과 효과성의 제고가 가능
- 과학기술인프라 구축에서 전략적 관점이 취약
- 과학기술인프라의 구축에서 우리나라가 처한 구체적인 상황과 도달해야 할 목표를 고려한 전체적인 관점없이 대중적인 접근방식에 치중
  - 국가적 연구시설 및 거대장비를 국가적 차원에서 전략적이고 일관된 관점에서 추진하는 방식이 미흡
- 기존 시설과 장비 및 정보의 효과적인 활용을 위한 제도가 미흡
- 부처 및 기관간의 연계 미흡으로 정보의 창출, 수집뿐만 아니라 보유하고 있는 정보의 효과적인 활용을 제약

## 2. 기본방향

- 과학기술인프라를 지식하부구조로서 파악하는 관점의 도입
- 전략적 관점에 입각한 과학기술하부구조의 확충
- 이미 구축된 연구시설과 장비의 효과적인 공동이용체제 확립

## 3. 주요 과제

- 기술혁신주체들이 취약한 능력, 지식 그리고 취약한 자원동력을 보완하면서 필요로 하는 서비스를 제공하는 지식서비스 조직으로서의 과학기술인프라를 추구
  - 이를 위해 과학기술인프라를 장비 및 시설을 관리하는 조직이 아니라 지식을 창출하고 보존하며 전달해주는 지식경영 주체로서 접근
- 과학기술정보의 효과적 창출 및 활용체제 구축
  - 국가 과학기술정보의 효율적 관리를 위한 범국가적 조정기구 설치
    - 과학기술관련 정보를 보유하고 있는 기관들이 정보 및 DB의 제공과 관련된 기본원칙과 프로토콜을 설정하고 관리할 수 있는 범국가적 조정기구 설치
  - 과학기술정보 창출·가공체제의 개선
    - 국내 정보수집 강화를 위한 납본제도의 정비
    - 정부/대학부문의 과학기술정보 확충 및 수집체제 개선
    - 정보의 지식화를 위한 정보분석체계의 강화
  - 과학기술정보의 효과적인 활용체제 구축

- 각 기관의 전문성을 잘 살릴 수 있는 분산형 과학기술정보 창출 및 관리 체계를 구축하되 이를 국가적 차원에서 통합하는 분산통합형 과학기술정보 유통체제 구축
- 민간과 공공의 각 조직들이 확보하고 있는 지식과 정보를 효과적으로 국가과학기술정보 유통체제로 흡입하기 위한 인센티브 도입

□ 대형 연구시설의 확보·운영에서 전략적으로 접근

- 일정 규모 이상의 연구장비들의 경우 국가 전체적인 차원에서 비전과 수요 예측에 입각해서 장비를 도입하고 운영
- 대형 연구시설의 도입 및 활용을 전략적으로 추진하기 위한 범국가적 조정기구 설치
  - 과학기술위원회 내에 국가 과학기술하부구조 전문위원회 발족
- 연구시설과 장비의 효과적인 활용체제 구축
  - 대형 연구시설을 공동활용하기 위해 관리조직들간 네트워크 확충
  - 운영경험을 축적한 기관이 새롭게 장비와 시설을 도입하는 기관에게 관련 지식과 정보를 이전시킬 수 있는 연계시스템 구축
- 연구시설 사용자들에게 관련 과학기술지식을 공급할 수 있는 지식경영체제 수립
  - 과학기술인프라를 운영하는 기관이 단순 지원서비스를 넘어 사용조직들과 공동연구를 수행할 수 있도록 연구기능을 촉진
- 대형 연구장비와 시설의 자체개발 능력 강화
  - 민간의 수요가 크고 핵심적인 연구장비를 선정하여 자체 개발할 수 있도록 지원: 예) 특정 용도로 사용되는 병렬형 슈퍼컴퓨터

□ 지방기술혁신체제 기반 강화

- 지역별 특수성과 기술수요를 반영한 지역기술혁신체제 확립
  - 지역의 특화산업을 육성하고 지방소재 대학의 연구역량 강화
- 지역혁신 클러스터 육성 및 상업화 촉진
  - 연구개발에서 시작하여 상업화까지 전주기적으로 기술혁신을 추진할 수 있는 지역혁신 클러스터의 육성
  - 각 부처와 지방정부가 추진하고 있는 사업들을 혁신클러스터 구축의 관점에서 종합기획 및 조정
- 지방정부간 협력 강화와 권역별 발전 촉진
  - 지역별 기술개발사업들의 연계를 강화하여 권역별 사업을 추진하고 기술혁신 하부구조를 공동으로 활용
- 국가 전체차원에서 지역기술혁신전략 기획 및 조정
  - 다양한 중앙정부의 과학기술 지원활동과 각 지방정부의 기술혁신 활동을 종합적으로 기획하고 조정할 수 있는 제도 구축
  - 국가 차원에서 산업별, 기술별 포트폴리오와 각 부문별 연계를 고려하여 지역별 기술혁신전략을 조정

## 제8절 과학기술 국제화

### 과학기술 국제화

#### 1. 현황 및 문제점

##### □ 과학기술 국제협력의 전개과정

- 1950년대 외국정부 및 국제기구를 통한 무상원조, 1960-1970년대에는 선진 기술도입을 위한 협력사업, 1980년대 이후에는 첨단기술 확보를 위한 협력 사업으로 진전
- 1990년대 이후 정부에 의한 국제화의 적극적 추진으로 어느 정도 체제 구축
- 현재 경제 및 과학기술활동의 개방화, 글로벌화가 급속히 진전
  - 국가간 혹은 다자간 과학기술 협력의 중요성이 크게 부각
  - 지구적 문제해결이나 국제규범의 형성에 능동적으로 참여해야 할 필요성 증대

##### □ 현황

- 현재 경제 및 과학기술관련 정부간 협력 협정의 체결(135개국), 해외주재 과학관 파견, 국제공동연구협력 센터의 구축, 과학기술인력 교류 및 정보 교환, 전략적 국제공동연구 등 다양한 과학기술 국제화 프로그램 진행 중
- 정부 전체 연구개발예산에서 국제화부문이 차지하는 비중은 1999년 1.4%
  - 국제공동연구의 비중은 영국 50%, 독일, 이탈리아는 25%, 미국은 10%



〈표 7-13〉 과학기술국제화 프로그램

협력협정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 경제·과학기술관련 협력 협정: 135개국 서명, 130개국 발효</li> <li>- 과학기술협력협정: 43개국 서명, 42개국 발효</li> <li>- 원자력 협력 협정: 14개국 서명, 14개국 발효</li> </ul>
협력기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 해외주재과학관 파견: 영국, 미국, 일본 등 8개국</li> <li>● 국제공동연구·협력센터: 러시아, 중국 등 6개국 14개소</li> <li>● 출연연구소 해외사무소: 동경, 북경, 워싱턴 등 5개소</li> <li>● 대학의 현지 연구실: 미국, 영국 등 5개국 13개소</li> <li>● 기업연구소 해외진출: 해외현지법인 70개, 부설연구소 13개</li> </ul>
인력 및 정보 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인력교류 지원: 재미, 재독과협 등 6개, Post-Doc, Brain Pool 등</li> <li>● 과학기술 정보: 한민족과학기술자네트워크(KOSEN), 해외과학기술정보네트워크(OSTIN) 등</li> </ul>
공동연구 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전략적 국제공동연구: 매년 30여개 국가와 100여개 과제 추진</li> <li>● 양자간 공동연구기금: 영국, 이스라엘, 스위스, 호주 등 4개국</li> <li>● 남북과학기술협력사업: 슈퍼옥수수, 인공씨감자, 농약 등</li> </ul>

- 해외에 지출한 연구개발비는 전체 연구개발비의 4.2%(1999)이며, 해외로부터 유입된 연구개발비는 전체 연구개발비의 0.06%(1999)
  - 해외로부터 유입된 연구개발비가 전체 연구개발비에서 차지하는 비중은 그리스 30%, 영국17%, 캐나다 14%, 네덜란드 13%
- 외국과의 과학기술자 교류는 매년 100명 이내, 이중 해외두뇌 유치활용은 300명 내외
  - 미국은 이공계 인력 2만 7천명, 일본은 1996~2000년의 5년 동안 만명 이상의 해외 Post-Doc을 유치하여 활용
- 특허의 경우
  - 자국출원대비 해외출원: 한국 31%, 미국 92%, 일본 48%, 독일 86%

- 자국등록대비 해외등록: 한국 24%, 미국 66%, 일본 39%, 독일 79%

#### □ 문제점

- 과학기술 국제화 수준이 선진국 및 아시아 개도국에 비해 미흡
  - 세계 전체 연구개발투자의 2.3%만이 국내에서 이루어지고 있는 실정
  - 나머지 97%의 해외 연구개발자원의 효율적 활용이 필연적
  - 연구활동의 국제화에 적합한 국내기반(기술수준, 연구인력 등) 미비
- 과학기술 국제협력의 체계적이고 종합적인 추진체제 부족
  - 단기적 관점에서 필요사업에 지나치게 치중함에 따라 장기적 안목하에서 국제화 사업을 기획하고 추진할 필요
  - 공동연구나 인력교류 사업 등 국제화 사업은 후속사업으로 연결되어 지속적으로 추진하는 것이 중요
  - 과학기술 국제화를 위한 법적, 제도적, 문화적 장벽의 완화 필요
- 세계 과학기술공동체에 기여 및 참여 부족
  - 국제규범형성에 수동적 참여
  - 환경, 우주, 해양 등 지구적 차원의 공동 연구개발 주제에 대한 관심 및 참여 부족

## 2. 기본방향

#### □ 글로벌 네트워킹형 연구개발체제 구축

- 해외부문을 국가기술혁신체제의 주요 요소로 간주
- 연구조직, 연구인력, 연구개발활동의 과감한 개방과 해외진출 적극 추진

- 세계 과학기술 공동체 형성에 기여
  - 다자간 세계 과학기술협의체에 적극 참여
  - 과학기술 신국제규범 형성에 적극적 참여 및 대응
  
- 과학기술 국제협력 체제의 정비
  - 종합적, 체계적, 장기적인 관점에서 추진하는 체제 구축
  - 과학기술 세계화를 위한 법적, 제도적 장벽의 제거

### 3. 주요 과제

- 국가연구개발사업의 개방화
  - 국내 연구개발사업에 외국연구자 및 연구기관의 참여 증진
  - 국가 연구개발사업 평가관리시스템의 국제화
  - 국가 연구개발사업 중 국제화 부문 비중 증대
  
- 연구인력의 국제교류 활성화
  - 국내 우수연구자의 국제 과학기술활동 지원
  - 해외 우수과학두뇌 초청 프로그램 실시
  - 개도국 우수 과학기술인력 유치 및 활용
  - 외국인 과학기술자 국내체류 지원 확대

□ 연구기관의 해외진출 및 국내유치 활성화

- 연구단지, 외국인 기업전용단지 등에 외국연구기관 적극 유치
- 연구기관 유치를 위한 제도적 지원 강화
- 해외 연구거점의 설치 및 활성화
  - 세계의 주요 과학단지, 첨단기술진원지에 해외연구센터와 연구 분소 설치 촉진
  - 국내 기업의 현지 연구개발활동 지원

□ 국제 공동연구의 지속적 추진과 실효성 제고

- 기존 거대과학 국제공동연구사업 참여 확대
- 다자간 과학기술 전문가 협의회 구성
- 신규 다자간 국제공동연구를 주도적으로 형성

□ 양국간 과학기술협력의 내실화

- 양자간 과학기술협력의 전략적 추진
- 체제 전환 국가와의 과학기술협력 강화

□ 과학기술 국제규범 형성에 능동적인 참여 확대

- 과학기술 국제규범에 상응하는 국내 기반 마련
- 전문인력 양성
- 관련 국제기구에 전문가 파견

- 과학기술 국제화 촉진을 위한 기반 구축
  - 과학기술 국제협력 전문기관 설치
  - 과학기술 협력 규정 개정
  - 과학기술 국제협력 종합 조정체제 구축

## 남북 과학기술협력

### 1. 현황 및 문제점

- 현황
  - 1991년 남북기본합의서 채택 이후 남북한 교류협력이 전반적으로 활성화 되고 과학기술부문의 협력은 부진한 상태이나, 1990년대 후반 이후 점차 증가하는 추세
  - 남북한 과학기술협력사업 현황
    - 연구사업: 슈퍼옥수수사업(경북대, 1998), 인공씨감자사업(한국생명공학연구원, 1999)
    - 과학기술 관련 학술회의 개최(1990~1996년): 총 22건
    - 남북한 합작 정보기술회사 설립: 2001년 2월 남한의 하니비즈닷컴과 북한의 민족경제협력연구회 및 평양정보센터간 남북합작 정보기술회사 설립
    - 중장기 과학기술협력 계획: 기상협력, 과학표준 제정, 자생식물 활용, 생태계 보존공동연구를 추진키 위한 남북과학기술교류협력 실무협의회를 설치하여 협력방안을 검토, 수립 중

□ 문제점

- 현재까지 남북한간 교류 협력은 단기적인 경제실익이 큰 부문을 중심으로 진행
- 과학기술 교류 및 협력은 우선순위에서 밀려있으며, 북한과의 공식적인 과학기술협력 창구 부재
- 과학기술과 관련된 북한의 행정체제, 기술수준, 전문가 집단 등 관심사항에 대한 현황 파악 미흡

## 2. 기본방향

□ 남북 상호호혜증진의 선발적 역할을 과학기술협력이 담당

- 남북한 민족의 동질성, 산업구조의 상호보완성 등에 기반한 과학기술협력 촉진
- 저비용, 실현가능성이 높은 부문부터 단계적으로 추진하여 고비용, 위험성이 높은 부문으로 서서히 이행

□ 남북 과학기술 교류, 협력의 강화

- 공통의 과학기술 관련 관심영역 개발 및 협력
- 제3국이나 국제기구를 통한 협력의 다원화

□ 남북한 상호보완적 과학기술혁신체제 구축 기반 마련

## 3. 주요 과제

□ 북한에 대한 기술이전 촉진

- 북한이 필요로 하는 식량, 에너지 등을 고려하여 생명공학기술, 신에너지 기술 등 북한측에게 수요지향적 기술이전사업 실시

□ 남북 과학기술 인력교류 활성화

- 단기 인력교류 프로그램 및 교육프로그램을 통한 인력교류 촉진
- 공동연구단지의 조성

□ 남북 과학기술협력 기반 정비

- 남북과기협정, 남북과기협력촉진법, 남북과기협력기금 조성 등
- 과학기술용어 및 국가표준체제 정비
- 학술지 등 과학기술관련 자료 교류

□ 남북한 공동연구의 활성화

- 비무장지대, 황해 공동조사 등에 대한 남북한 공동 연구개발 과제 추진
- 기상정보 교환, 전문가 교류, 공동연구 등 기상협력사업

□ 과학기술행사의 공동 개최

- 남북공동과학축전, 남북과학기술자회의, 남북 과학기술학술회의 등 개최

□ 국제기구 및 해외자원 활용한 남북 과학기술협력 강화

- KEDO, UNDP 등 국제기구를 통한 남북한 과학기술협력 촉진
- 해외동포를 활용한 남북한 과학기술협력 강화

## 제9절 과학기술문화

### 1. 현황 및 문제점

- 1960~70년대에 정부주도로 ‘과학계몽’ 사업들을 추진
  - 경제발전과 근대화라는 목표를 달성하기 위해 과학정신을 일상생활에서 구현하는 것이 필요하다는 인식하에 정부에 의해 위로부터 조직화되는 과학계몽 운동에 착수
    - 과학입국, 전국민의 과학화라는 슬로건을 바탕으로 정부주도의 운동 추진
  - 시민들의 자발적 참여없이 위로부터 일방적으로 주입되는 방식이었기 때문에 구호에 비해 실적은 미미
  
- 1990년대 초 안면도 사태를 계기로 시민사회와 과학기술계의 커뮤니케이션 방식에 대한 새로운 인식의 등장
  - 과학기술대중화 활동에 대한 반성과 함께 과학기술문화 활동에 대한 새로운 추진체제를 모색
    - 1992년 한국과학기술진흥재단을 과학기술국민이해사업 전담기관으로 지정
    - 1990년대 후반 과학기술문화사업은 과학기술혁신을 위한 특별법에서 정부의 중요한 책무로 명시
  - 최근에는 과학기술의 발전이 가져올 수 있는 사회적 영향을 종합적으로 평가하기 위한 기술영향평가의 제도화가 추진
  
- 일반대중들은 과학기술에 대하여 이중적인 입장
  - 과학기술의 내용을 여러 통로로 받아들이고 있으며 그것의 중요성에 대해 인식



- 그러나 과학기술관련 지식이 응용될 수 있는 구체적인 상황이 전개되는 경우 과학기술지식보다는 민간요법이나 비제도권 지식을 선호
  - 과학기술지식은 일상생활로부터 멀리 떨어져 있고 친근하지 않은 지식체계로서 존재
  
- 과학기술의 위험성을 소홀히 다룸으로써 오히려 과학기술에 대한 부정적 이미지를 확산
  - 과학기술의 긍정적·부정적 측면이 균형있게 제시되지 않은 채 사후적으로 과학기술의 위험성이 밝혀지는 경우들이 발생
  - 과학기술이 가지는 긍정적 정보에만 노출되어 있던 대중들이 과학기술로 인한 피해를 입게 되면 과학기술에 매우 비판적인 견해를 형성
  
- 과학기술문화 고양을 위한 하부구조 취약
  - 기본 하부구조가 취약하여 효과적인 지식·정보전달과 의사소통을 제약
    - 1999년 현재 우리나라의 과학관은 총 44개이며 과학관 1개당 인구수는 1,023천명으로 미국 136천명, 일본의 158천명에 비해 과학관이 극히 부족
    - 과학기술 신문기사의 경우 기획 및 분석기사가 적고 단순 보도 기사가 대부분이기 때문에 과학기술계를 대변하기에도 부족하고 일반인의 과학기술에 대한 이해증진이라는 역할도 미흡
  
- 과학기술관련 지식과 인력, 자원을 보유하고 있는 연구소, 학회, 대학, 기업, 그리고 과학기술자 개개인들의 과학기술문화 활동이 매우 취약
  - 이들 기관에서 일반 대중에 대한 과학기술 대중화 활동은 업무 이외의 일로 인식

- 이러한 태도는 과학기술에 대한 지지기반을 장기적으로 훼손시키는 결과를 초래할 가능성 농후
- 과학기술계와 시민사회를 연결시키고 통역해줄 수 있는 중간 매개활동과 전문인력 부족
  - 과학기술계와 비과학기술계, 시민사회 사이에는 문화와 분위기, 언어상의 차이점이 많이 발생
  - 이들간에 커뮤니케이션을 촉진하는 매개활동을 수행하는 과학저술가, 과학기자에 대한 체계적인 교육과 훈련이 미비
  - 과학기술과 비과학기술분야의 연계를 교육·연구하는 과학기술학 연구 활동이 취약
    - 최근 과학문화연구센터가 개설되고 과학기술학 과정이 몇몇 대학원에 설립되었으나 연구여건이 취약한 실정

## 2. 기본방향

- 시민사회와 소통하는 과학기술문화 창출: 일방적 지식전달에서 상호적 학습으로 과학기술문화 패러다임의 전환
- 시민이 참여하는 개방적인 정책네트워크로 전환
- 과학기술문화 기반의 건설화

## 3. 주요 과제

- 과학기술의 사회적 책임을 제고하고 윤리의식을 함양하기 위한 ‘과학기술자 헌장’의 제정

- 민간 중심으로 과학기술과 사회, 과학기술과 윤리, 과학기술자의 사회적 위상을 다룬 ‘과학기술자 헌장’ 제정
  - 과학기술계의 자발적인 노력을 통해 과학기술자들의 윤리적·사회적 의식의 함양을 위한 규범체계의 확립
- 과학기술 역기능을 사전적으로 경보하는 기술영향평가의 제도화
- 전문기구를 중심으로 기술영향평가 사업의 제도화
  - 민간을 중심으로 하는 ELSI(Ethical, Legal, Social Implication of S&T) 프로그램 추진
- 국가연구개발사업 예산의 일정 비율을 과학기술 대중화 관련 사업에 배분
- 유전체 연구개발사업에서 일정비율을 ELSI사업에 투자하는 것과 같이 일정규모 이상의 국가연구개발사업의 경우 관련된 ELSI사업을 추진
- 과학기술문화 인력의 양성 및 활용
- 과학기술문화 활동을 수행할 수 있는 인력들의 발굴 및 교육·훈련을 통해 과학기술문화 전문인력 육성
  - ‘과학기술문화’ 아카데미의 형태로 과학기술문화 전문훈련과정을 개설하고 과학교사, 연구원의 교육·훈련을 통해 전문인력으로 양성
  - ‘과학기술문화 큐레이터’ 제도 도입
    - 과학기술문화 및 대중화 활동을 전문적으로 수행할 수 있는 능력을 가진 인력에 대해 과학기술문화 큐레이터 자격증을 부여
    - 과학기술 관련직 임용시 가산점이나 인센티브 부여

□ 과학기술문화 콘텐츠 및 정보네트워크 구축

- 우리나라의 경우 초고속망 관련 하부구조가 세계 최고수준이므로 이 기반을 활용하여 사업을 추진
- 과학기술문화 콘텐츠 개발 지원사업 추진

□ 소프트웨어 중심의 과학기술문화 확충

- 시설이나 장치 위주의 하드웨어적 사업보다는 과학기술자와 일반대중의 직접적인 상호작용이 이루어질 수 있는 소프트웨어 중심의 문화프로그램 확충

□ 과학기술정책 과정에 시민 참여 제도화

- 주요 과학기술정책 결정과정에 시민참여 제도화
- 그 동안 NGO 주도로 추진되어왔던 ‘합의회의’의 공식 제도화
  - 덴마크의 경우 의회 산하의 기구에서 합의회의를 주관
- 인터넷을 활용해 ‘과학기술평가 시민패널’을 구성
  - 주요 과학기술관련 이슈에 대한 정보제공 및 의견조사
  - 계층, 직업, 성별, 소득수준, 교육수준을 균형적으로 대표할 수 있는 시민패널을 구성하여 과학기술관련 이슈의 평가활동을 수행

## 제10절 민간 기술개발 지원

### 1. 현황 및 문제점

- 1980년대 이후 기업은 국가기술혁신체제의 핵심적인 주체로 부각했으며, 기업의 기술경쟁력이 국가혁신체제의 핵심역량을 결정하는 주요한 요소로 작용
  - 연구개발예산 측면: 기업이 1999년 전체 연구개발예산의 71.4% 차지
  - 연구개발인력 측면: 기업은 1999년 전체 연구개발인력의 52.3% 보유
  
- 민간 기술개발의 중심인 기업연구소의 급속한 증가
  - 2001년 6월말 현재 8,100개 기업연구소 설립 및 운영 중

〈표 7-14〉 우리나라의 기업부설연구소 설립 추이

(단위: 개)

구 분	중소기업	대기업	계
1991	708	493	1,201
1993	1,113	577	1,690
1995	1,578	692	2,270
1997	2,278	782	3,060
1999	4,013	797	4,810
2000	6,307	803	7,110

자료: 산기협, 산업기술백서, 각년도.

- 특히 1990년대 중반 이후 중소기업, 벤처기업 기업 연구소가 급증

〈표 7-15〉 신규인정 기업부설연구소 추이

(단위: 개, %)

	1997	1998	1999	2000	2001년 6월
신규연구소	588	836	1,170	2,604	1,016
중소기업	530(90.1)	497(95.0)	1,135(97.0)	2,540(97.5)	984(96.9)

자료: 산기협

□ 민간기업의 기술개발 활동의 활성화에 정부지원제도가 주요한 역할 수행

- 정부의 기술개발 지원제도는 세제지원, 금융지원, 인력지원, 정부투자에 의한 산업기술개발 등 다양한 영역에 걸쳐 1999년 현재 총 165종을 운영

□ 기술개발 세제 지원

- 현재 기술·인력개발비 세액공제, 연구 및 인력개발을 위한 설비투자에 대한 세액공제, 기업부설연구소에 대한 지방세 면제, 외국인 기술자에 대한 소득세 면제, 기술이전 소득에 대한 세액감면, 기술도입 대가에 대한 조세감면 등의 세제지원이 진행 중
- 최근 조세지원체제를 Positive System에서 Negative System으로 전환하여 지원 대상을 확대
- 중소기업, 벤처기업에 대한 지원은 확대되고 있으나 대기업에 대한 조세감면 혜택은 축소되고 있는 상황

□ 기술금융지원

- 중소기업, 벤처기업을 위한 투자자금 지원, 기술담보대출 등이 이루어지고 있으나 그 규모의 확대가 필요

□ 연구인력지원

- 전문연구요원 제도, 인턴연구원 제도, 해외 고급과학두뇌 초빙활용(Brain Pool)제도 등 운영

□ 문제점

- 기업경영의 악화, 경기전망 불투명으로 민간기업의 기술개발투자가 위축될 가능성에 대비하여 유인대책의 지속적인 강화 필요
- 연구개발활동 자체에 대한 지원 이외에 기업이 연구개발 성과를 확산하고 상업화하는 연속적인 과정에 대한 지원 부족
- 기업간, 혹은 대학 및 연구기관과의 협력을 통한 기술개발에 대한 지원제도 보강이 필요
- 환경 변화에 따른 기술개발 지원제도의 수요와 효과에 대한 지속적인 점검 필요

## 2. 기본방향

□ 시장메커니즘 중심의 기술혁신체제 정착을 위한 기술개발 지원

- 직접지원방식에서 민간의 기술개발을 간접 지원하는 방식으로 지원제도의 초점 전환

□ 연구개발과 관련된 연속적인 과정을 포괄적으로 지원하는 제도의 보강

- 기업의 연구개발 성과의 확산, 상업화 과정 지원

- 신기술에 대한 투자 확대와 기존 주력산업의 지식집약화를 위한 지원제도 강화
  - 기존산업의 지식집약화, 첨단기술 투자 확대, 중소 벤처기업의 활성화를 위한 지원제도의 강화

### 3. 주요 과제

- 민간 연구개발 활성화를 위한 조세지원 확충
  - 기술개발 조세지원의 폭 확대
  - 조세지원제도의 실효성 제고
    - 활용도 낮은 지원제도 폐지
    - 세액공제의 기업규모별, 사용용도의 차등 지원
  - 새로운 조세지원 제도 신설
    - 기업연구소의 연구전담인력에 대한 소극공제
    - 기술이전시 이전기관에 대한 세제지원 검토
  
- 기술금융 지원제도 강화
  - 기술중심의 금융지원 확대
    - 초기 연구개발단계에 대한 재정지원 확대
    - 기술개발자금 융자지원 사업 확대
  - 기술개발 정책자금 규모의 확대
    - 과학기술진흥기금, 산업기반기금, 정보화촉진기금 등



□ 기술인력 양성 및 확보 지원

- 현장 기술인력 양성 프로그램 확대
  - 연구개발인력 및 지원인력의 교육 및 양성 지원
  - 중소기업 인력지원을 위한 기술교육 프로그램 실시
- 고급인력 확보 및 활용 지원 강화
  - 전문연구요원제도의 효율적 운영
  - 퇴직 고급기술인력의 활용 확대
  - 해외 전문인력의 국내유치 및 활용 확대

□ 민간 연구개발조직 육성 지원

- 기업연구소 설립 및 운영의 지속적 확대
  - 연구소 설립 및 운영에 대한 자금, 조세, 인력 지원 강화
  - 중소, 벤처기업 연구소 설립 확대
- 연구개발전문기관 육성
  - 기존 기업연구소, 대학, 공공연구소의 연구성과를 흡수하여 제품개발 등에 특화하는 민간 전문 연구개발기업 육성

□ 연구성과 이전, 상업화 촉진 지원

- 기술거래시장의 활성화
  - 기술거래 시장에 우수기술 공급확대
  - 상업화자금 지원 등 기술거래 수요 촉진
  - 기술가치평가 활동 지원
- 기술거래 및 상업화 활성화를 위한 기반 구축
  - 국가기술거래정보 DB 구축

- 해외기술이전망 구축
- 기술거래 전문인력 양성
- 기술거래시장 조성을 위한 제도 정비
  - 기술거래 관련기관 지정 및 육성
- 기술이전과 확산 촉진을 위한 제도적 지원 강화
  - 공동연구 활동 및 기술확산 지원
  - 기업간 연구개발 컨소시엄 참여기업에 대한 지원 확대
  - 기술확산 및 이전을 촉진하는 매개조직 육성

□ 해외기술협력 촉진

- 기술정보 제공 강화
  - 해외 기술정보 수집, 공급 확대
  - 중소기업 기술정보제공 종합사이트 구축
- 신기술의 수출입 활성화 지원
  - 해외 기술수출시장 진출 확대
- 기술개발 해외협력체제 구축
  - 외국 선도기업의 국내 연구개발거점 유치 확대
  - 국제 공동연구개발사업에의 참여 확대

□ 중소 벤처기업에 대한 종합적 지원체제 구축

- 창업에서 중견기업으로 성장하기까지 기술, 경영, 자금, 시장진입, 해외진출 등 모든 측면을 체계적으로 지원할 수 있는 종합적 지원체제 구축

- 벤처창업 및 보육사업의 확대와 개선
  - 신기술창업보육센터 지원
  - 생명산업 창업보육센터 지원
  - 소프트웨어 창업보육센터 지원
- 벤처기업 클러스터 확충
  - 벤처빌딩, 벤처창업타운, 소프트웨어타운 등 집적시설 확충
  - 벤처집적시설 및 입주기업에 대한 지원 확대

□ 기술개발을 촉진하는 제도 정비

- 지적재산권 보호제도 정비
  - 국제동향에 지속적으로 조율
- 표준제도의 정비
  - 표준화 종합조정체계 확립
  - 국제표준활동 강화
  - 표준의 보급 및 홍보 강화
- 기업의 전자상거래 기반 확충
  - 전자상거래 사업환경 개선 및 인프라 확충
  - 전자상거래 관련법규 개선
  - 분쟁해결기구, 기관 정비

## 참고문헌

- 강봉균(2001), “한국경제의 성장잠재력 제고방안”, 한국개발연구원.
- 강선구(2001), “유럽 소강국들의 경쟁력 비결”, LG경제연구원.
- 고상원·김태기(1999), 『구조조정기의 과학기술인력 수급전망 및 대응방안』, 과학기술정책연구원.
- 과학기술부(각년도), 『과학기술연구활동조사보고서』.
- 과학기술부(1999), 『우리나라의 주요 과학기술수준 조사』.
- 과학기술부(1999), 『2025년을 향한 과학기술발전 장기 비전』.
- 과학기술부(2001), “2000년도 과학기술 논문발표 국제순위 분석: NSI 데이터 베이스 분석”.
- 과학기술부 외(1999), 『과학기술혁신 5개년 수정계획』.
- 과학기술정책연구원(2000), 『주요 과학기술정책 과제와 전개방향』.
- 김갑수(2001), “일본의 과학기술개혁 방향과 시사점”, 과학기술정책연구원.
- 김남두·김영식(1996), 『대학개혁의 과제와 방향』, 민음사
- 김도훈(2001), “향후 한국산업의 진로”, 산업연구원.
- 김영철(1998), 『한국교육비전 2020: 교육전략』, 한국교육개발원
- 류상영 외(2001), “일류국으로 가는 길”, 삼성경제연구소.
- 민철구 외(2000), 『'99년 및 2000년도 기초연구예산 투자흐름 분석연구』, 한국 과학재단.
- 민철구·이춘근(2000), 『연구중심대학의 효과적 육성방안』, 과학기술정책연구원.
- 민철구 외(1998), 『경력 과학기술자 활용체제 구축 방안』, 과학기술정책관리연구소.
- 박변순·전영재(2001), 『세계화와 지역화』, 삼성경제연구소.
- 산업자원부(1999), “21C 한국 산업의 비전과 발전전략”.
- 송성수(2000), “선진적 과학기술문화사업의 추진방향”, 과학기술정책연구원.
- 송위진 외(2001), 『선진국 생물산업 혁신체제의 구조변화에 관한 연구』, 과학

기술정책연구원.

- 신동민(2001), “EU 연구개발정책의 새로운 패러다임 ERA”, 『과학기술정책』 5/6월호.
- 오승구(2001), “WTO의 연차보고서 2001”, 삼성경제연구소.
- 오영석(2000), 『산업구조조정과 신기술산업의 역할』, 산업연구원.
- 유진석(2001), “중국이 몰려온다”, 삼성경제연구소.
- 이공래·송위진 외(1998), 『한국의 국가혁신체제: 경제위기 극복을 위한 기술 혁신정책의 방향』, 과학기술정책관리연구소.
- 이달환 외(1997), 『과학기술혁신 5개년 계획』, 과학기술처/과학기술정책관리연구소.
- 이민형(2000), 『대학의 연구비 관리시스템』, 과학기술정책연구원.
- 이영희(2000), 『과학기술의 사회학: 과학기술과 현대사회에 대한 성찰』, 한울아카데미.
- 이원영(2001), “국가 기술경쟁력 평가의 방법론과 응용”, 『과학기술정책』 5/6월호.
- 이장재(1997), 『대학연구의 현황과 미래: 연구조직을 중심으로』, 과학기술정책관리연구소.
- 이재억·오재건(1999), 『기술혁신을 위한 산학연 연계 활성화 방안』, 과학기술정책연구원.
- 임기철 외(1994), 『2010년을 향한 과학기술발전 장기계획』, 과학기술처/과학기술정책관리연구소.
- 임덕순 외(1999), 『외국인 연구인력의 현황 및 활용방안에 관한 연구』, 과학기술정책관리연구소.
- 조윤애(2000), 『기술개발의 글로벌화 현황과 과제』, 산업연구원.
- 조준일(2001), “전자정보통신 기업의 경쟁력 원천기술에서 나온다”, LG경제연구원
- 조황희(2000), 『일본의 과학기술체제와 정책』, 과학기술정책연구원.
- 조황희(2000), 『일본의 차기과학기술기본계획안』, 과학기술정책연구원.
- 최영락 외(1996), 『21세기 경제 장기구성: 과학기술부문』, 과학기술정책관리연구소.

최영락·이대희(2001), “한국의 기술혁신모형: 새로운 지평을 향하여”, 『과학과 사회』 창간호.

최영식(2000), 『미국의 과학기술체제와 정책』, 과학기술정책연구원.

최영식(2001), “조지 부시 행정부의 신과학기술정책”, 『과학기술정책』 5/6월호.

클라크 커어 지음, 이형행 옮김(2000), 『대학의 효용: 연구중심대학』, 학지사.

한국개발연구원(2001), “KDI가 본 한국경제의 미래”, 국회 미래전략특별위원회 보고자료.

한국과학기술평가원 국제협력실 편역(2000), 『일본 기초과학 연구비의 현황: 과학연구비보조금을 중심으로』.

한국과학기술평가원·과학기술정책연구원(1999), 『한국의 미래기술: 제2회 과학기술예측』.

한국산업기술진흥협회(각년도), 『산업기술백서』.

허진(2000), “혁신적 신기술의 등장과 대기업 생존의 길”, LG경제연구원.

허현희(1999), 『연구인력 파견사업 도입 및 활성화 방안 연구』, 과학기술정책연구원.

황용수 외(2001), 『주요 선진국의 전략연구개발사업 추진체계』, 과학기술부.

Antón, P. A., Silbergliitt, R. & Schneider, J.(2001), *The Global Technology Revolution: Bio/Nano/Materials Trends and Their Synergies with Information Technology by 2015*, California: RAND.

Caracostas, P. & Mulder, U.(1998), *Society, the Endless Frontier: A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century*, European Commission.

Clayton M. C.(1997), *The Innovator's Dilemma*, Harvard business press.

Hong, Yoo Soo(2000), “Measures for Promoting Knowledge-based Economics in the APEC Region”, Seoul: Korea Institute for International Economic Policy.

- Robert W. K. & William C. C.(2000), *Sustainability Science*, Harvard university press.
- National research Council(2000), *Science and Engineering Research in a Changing World*, Washinton D.C.
- National Research Council(2000), “Technology and the Nation’s Future”, D.C.
- National Science Foundation(2000), *Science & Engineering Indicators 2000*, D.C.
- OECD(1999), *Policy Evaluation in Innovation and Technology: towards Best Practice*, Paris.
- OECD(1999), *Globalization of Industrial R&D: Policy Issues*, Paris.
- OECD(1999), *Science, Technology Indicator Scoreboard*, Paris.
- OECD(2000), *Science, Technology and Industry Outlook 2000*, Paris.
- OECD(2000), *Education at a Glance 2000*, Paris.
- OECD(2001), *Sustainable Development and the New Economy*, Paris.
- OECD and World Bank(2001), “Korea and the Knowledge-based Economy: Making the Transition”, Paris.
- Steven W. P. & Caroline S. W.(2001), “New Foundations for Growth: the US Innovation System Today and Tomorrow”, California: RAND.

## 연구 자문위원

위원장: 한민구 (서울대학교 교수)  
위원: 김주연 (한국바이오기술투자 사장)  
노정혜 (서울대학교 교수)  
민경집 (LG종합기술원 부장)  
손병호 (KISTEP 선임연구원)  
안현실 (한국경제신문사 전문위원)  
윤정로 (KAIST 교수)  
전승준 (고려대학교 교수)  
조영상 (KIST 책임연구원)  
한형상 (고등기술연구원 수석연구원)



## 주 의

1. 이 보고서는 과학기술부에서 시행한 정책연구사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 과학기술부에서 시행한 정책연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.