

## “제2의 과학기술입국” 실현을 위한 정책과제

정성철(STEPI, 연구위원)

### I. 우리는 어디에 있으며 어디로 가야 하는가?

1960년대 이후 산업화를 뒷받침하기 위해 시작된 우리의 과학기술개발 경험은 개도국으로서는 보기 드문 성공사례로 널리 알려져 있다. 2001년 우리의 연구개발투자는 125억 달러(국내총생산액의 2.8%)에 달하여 OECD 국가 중 6번째의 연구개발투자국이 되었고 연구개발인력 규모도 세계 8번째로서 양적 투입 면에서는 이제 과학기술대국의 반열에 들어서게 되었다. 과학기술성과 면에서도 SCI(Science Citation Index) 논문편수 세계 15위, 미국특허 등록건수 세계 8위 등 짧은 연구개발 역사를 감안한다면 매우 놀라운 성과가 아닐 수 없다. 이를 바탕으로 이제 우리는 정보통신, 전자, 자동차, 선박, 철강 등에서 세계적인 수준의 경쟁력을 갖추게 되었고, 특히 인터넷망의 구축 등 정보화 기반 구축에 있어서는 다른 나라들을 앞지르고 있다.

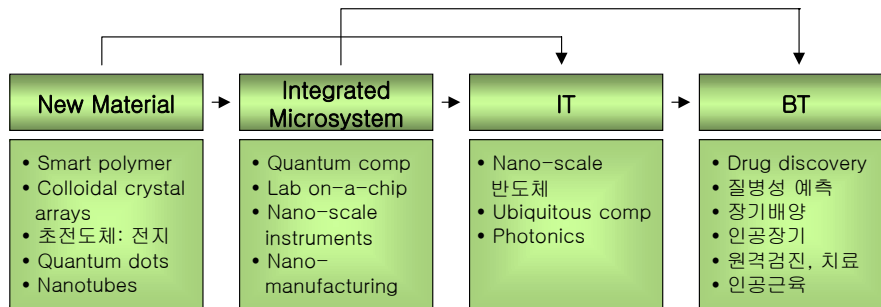
그러나 오랜 과학기술 전통을 가진 선진국들과 비교하면 우리의 갈 길은 멀다. 1963년 이후 지금(2001년)까지 우리의 연구개발투자 누계는 1,350억 달러(경상가격 단순 합계)로써 일본의 연구개발투자 1년 치, 미국의 반년 치에 불과하다. 더욱이 우리의 연구개발투자 누계의 3/4이 1990년대 이후에 이루어진 것으로서 지식 축적의 역사는 매우 일천하다. 이를 반영하듯, 우리 학술논문의 국제적 피인용도는 세계 55위로 처져 있으며, 학술논문의 분야별 구조도 물리, 화학 분야에 집중되어 개발도상국의 패턴을 벗어나지 못하고 있다.<sup>1)</sup> 뿐만 아니라 기술혁신의 요체인 지식창출, 확산, 활용의 과정에서 여러 가지 취약점을 안고 있다. 기초과학, 핵심기술에 있어서의 취약성은 물론 혁신 부문간의 장벽 등 우리가 보완하고 고쳐야 할 점들이 많다.

이러한 가운데 과학기술을 둘러싼 안팎의 환경은 급속하게 변하고 있다. 최근 과학기술은 정보통신, 나노기술, 생명과학 등을 중심으로 매우 빠른 속도로 변하고 있으며, 이러한 변화는 기존 산업의 “창조적 파괴(Creative destruction)”와 새로운 산업의 등장을 촉진하고 있다. 특히 정보통신기술, 나노기술, 생명과학의 융합은 인류의 경제사회발전에 새로운 기술적 돌파구(Breakthrough)를 만들어 낼 것으로 전문가들은 예측하고 있다. 최근 미국

---

1) 선진국들의 경우 논문 발표의 패턴이 생명과학, 의과학 중심으로 되어가고 있는 것이 최근의 추세임.

랜드 연구소(Rand Corporation)의 예측에 따르면, 향후 10-15년 내에 나노기술을 바탕으로 한 지능형 재료를 포함한 첨단 신재료는 정보통신기술과 결합하여 새로운 개념의 반도체 및 컴퓨터를 등장시키고, 이들이 다시 생명과학에 접목되어 신약개발, 장기배양, 인공장기 등 다양한 기술을 창출할 것이라고 한다.



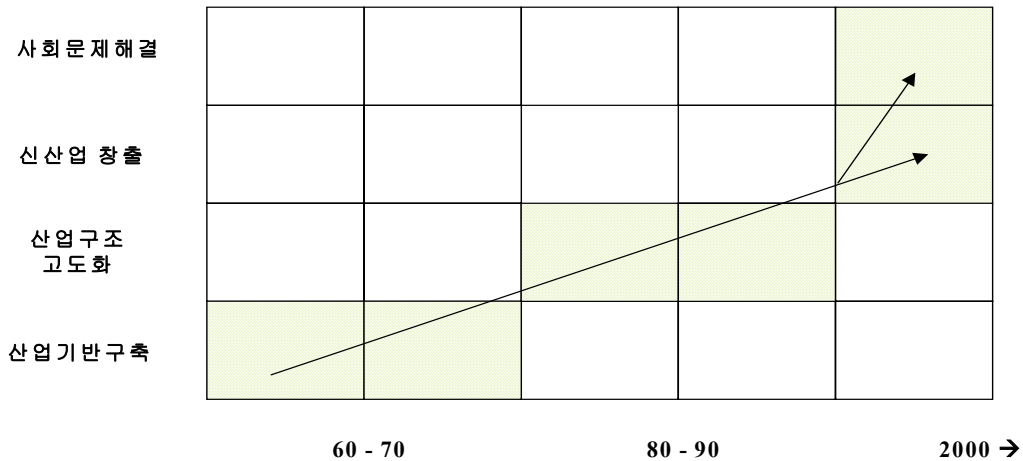
<그림 1> 신기술의 발전과 융합: 향후 10-15년 기간의 변화 예측(Rand)

이러한 기술변화는 앞으로의 경제발전을 주도함은 물론, 세계 경제구조를 크게 바꾸어 놓을 것이다. 이와 동시에 국가간, 지역간, 계층간 격차를 확대시키고, 사생활의 침해는 물론 문화적 충돌을 초래하는 등 사회적 불안 요소로 작용할 수도 있다. 따라서 앞으로 기술변화의 속도는 기술 자체보다는 신기술에 대한 사회의 수용 능력에 따라 결정될 것이라는 것이 전문가들의 견해이다. 그 만큼 기술변화의 속도가 빠르다는 의미이다.

그러면 우리 내부의 사정은 어떠한가? 우리는 1996년 국민소득 일만 달러를 달성하였으나 7년이 지난 오늘도 그 수준에서 맴돌고 있다. 이제 생산요소 투입을 바탕으로 한 경제성장은 한계에 왔다. 따라서 성장 엔진으로서 과학기술이 핵심적 역할을 하지 않으면 안될 상황에 와 있다. 새로운 기술을 바탕으로 한 신산업의 창출, 우리가 경쟁력을 가지고 있는 재래 산업의 첨단화를 통하여 경제적 지속가능 발전을 위한 기반을 구축하여야 한다. 우리가 그간 외환위기를 극복하고 경제적 역동성을 회복하였다고 하나, 첨단산업, 지식기반경제로의 전환과 발전을 위한 새로운 성장 잠재력을 확보하고 있는가에 대해서는 회의적이다.

아울러 우리의 사회문제, 예를 들어, 환경, 교통, 보건 등은 누적된 채 국민의 삶의 질에 대한 욕구는 커져만 간다. 이러한 가운데 우리가 안고 있는 지역간, 계층간의 문화, 경제적 격차도 사회의 안정적 발전에 저해 요소로 작용하고 있다. 지역 균형발전과 세대간, 계층간 정보격차, 지식격차를 해소

하는 데도 과학기술의 역할이 요구되고 있다. 이제 과학기술은 경제발전 뿐 아니라, 사회문제 해결을 포함한 전반적인 국민의 삶의 질 향상에 핵심적 역할을 하여야 한다는 것이다. 이는 우리 사회의 과학기술에 대한 수요가 확대되어가고 있다는 의미이다.



<표 1> 경제사회발전과 과학기술의 역할 변화

이러한 안팎의 변화 속에서 우리는 어떠한 선택을 하여야 하는가? 1960년대 후반부터 70년대까지 정부의 강력한 과학기술 진흥정책을 바탕으로 초기 산업화의 기틀을 마련하였으며, 80년대에 접어들면서 국내 연구개발 기반 및 능력 구축, 그리고 90년대에는 기초 및 첨단 핵심기술 개발 노력에 착수하였다. 이러한 과정을 통하여 우리는 후발국에서 보기 드문 “과학기술입국”을 달성하였고, 90년대 후반 OECD 회원국이 되었다.

21세기에 접어들면서 경제의 지식기반화가 확산되고, 글로벌화의 추세가 더욱 강화되면서 국가경쟁력 확보를 위한 과학기술경쟁은 더욱 치열하여지고 있다. 이러한 가운데 선진권으로 진입하기 위해서 우리가 기댈 수 있는 유일한 자산은 역시 “두뇌”이다. 따라서 우리가 비교우위를 갖고 있는 우수한 인력자원을 바탕으로 “제2의 과학기술입국”을 달성하는 것만이 우리가 발전할 수 있는 길이다.

우리가 과학기술입국을 통해서 성취하고자 하는 것은 경제적으로 풍요롭고, 사회적으로 정의로운 나라, 그리고 튼튼한 안보력을 가진 나라를 만들자

는 것이다. 이를 바탕으로 우리가 동북아의 중심국으로 지역 발전에 주도적 역할을 하자는 것이다. 여기에 도달하기 위해서는 우리 사회를 “과학기술중심”으로 만들어 나아가야 한다.

## II. 과학기술이 중심이 되는 사회란?

과학기술이 중심이 되는 사회란 무엇보다도 과학기술이 사회의 전반적인 발전을 선도하고 다방면의 사회문제 해결에 핵심적 기여를 하는 사회일 것이다. 이러한 사회에서는 과학기술 육성정책(Policy for science)보다 정책적 문제를 해결하는 과학(Science for policy)의 역할이 더욱 강조된다. 1960년대 이후 우리의 과학기술정책은 산업화에 필요한 과학기술력의 확보를 위한 인프라 구축과 함께, 연구개발투자자와 기술인력 양성 등 과학기술 육성에 중점을 두었다. 이러한 노력의 결과 우리는 OECD 회원국 중 여섯 번째로 연구개발투자를 많이 하는 나라가 되었고, 반도체, 액정화면, 휴대용 단말기, 자동차 등 첨단 기술제품 시장에서 세계적 경쟁력을 갖추게 되었다. 선진 기술을 배우고, 활용하여 경제적으로는 선진국 따라잡기(Catch-up)에 어느 정도 성공하였다는 것이다.

그러나 오늘날 우리 사회가 요구하는 과학기술의 역할은 이보다 훨씬 다양하고 광범위하다. 무엇보다도 이제는 우리의 기술력으로 신산업을 창출하여 선진국을 앞질러야 한다. 급속한 노령화 과정에 있는 우리 사회의 건강, 보건 문제는 물론 산업화, 도시화의 결과로 나타나고 있는 주택, 교통, 환경문제, 산업구조의 변화로 초래되고 있는 실업문제 등 과학기술이 해결하여야 할 문제가 한 두 가지가 아니다. 국가안보도 과학기술 집약화가 필요한 때이며, 정치도 정보화, 과학화되어야 한다. 간단히 말해, 과학기술중심사회는 과학기술이 주인인 사회가 아니라 과학기술이 사회발전의 주역이 되는 사회이다.

과학기술중심의 사회는 과학기술이 왕성하게 자라날 수 있는 사회일 것이다. 과학기술이 없이는 과학기술의 역할은 기대할 수 없기 때문이다. 그러면 과학기술은 무엇을 먹고 어떠한 토양에서 잘 자라는가? 과학기술은 창의력을 먹고 자란다. 그리고 창의는 다양한 가치와 생각이 수용되는 사회, 분권화된 자율적 시민사회에서 자라고 자유시장경쟁을 통해 꽃 피운다. 모방을 바탕으로 한 선진국 따라잡기 단계에서는 인위적인 정책을 통한 과학기술 목표의 달성이 가능하였으나 이러한 정책수단으로는 창조적 과학기술을 키울 수 없다. 따라서 국민의 창의를 발현될 수 있는 사회적 분위기의 조성

이 무엇보다 중요하다. 과학기술이 사회경제적으로 활용되기 위해서는 모험(Risk-taking)이 장려되고 실패가 용인되는 사회가 되어야 한다. 스탠포드 대학 헤네씨 총장은 “스탠포드 대학이 실리콘밸리의 모태 역할을 할 수 있었던 것은 그 대학의 우수한 연구능력과 함께 다양한 문화를 바탕으로 한 캘리포니아라는 자유분방한 사회 분위기의 덕분”이라고 말한 적이 있다. 다양성을 존중하는 다원화된 사회만이 젊은이들의 기업가 정신을 발현시킬 수 있기 때문이다.

또한 시장경쟁을 통해 기술혁신의 성과가 배분되는 사회, 과학기술자가 정당한 평가와 대우를 받는 사회, 이러한 사회에서만 기술혁신이 왕성하게 일어날 수 있다. 이러한 사회의 구축을 위해서는 정부의 정책 및 규제 제도 등의 기술혁신 지향성이 강조되어야 한다. 정부의 규제는 그 내용에 따라 기업의 연구개발을 촉진하기도 하고 저해하기도 하며, 기업의 기술 선정 및 경영의사 결정을 왜곡시키기도 한다. 부적절한 규제는 기술개발에 있어서 불확실성과 비용을 증대시킴으로써 기술혁신을 저해한다. 따라서 규제의 원래 목적을 달성하면서 기술혁신을 유도할 수 있도록 규제의 내용과 방법이 디자인되어야 한다. 기술혁신을 촉진하는 사회경제적 여건(Framework condition), 즉 기술혁신을 촉진하는 토양을 갖춘 사회가 바로 과학기술중심 사회라는 의미이다.

과학기술중심의 사회는 과학기술을 제대로 쓸 줄 아는 사회일 것이다. 과학기술이 발전하고 과학기술의 사회적 역할이 확대된다 하더라도 사회가 과학기술을 관리하는 능력을 갖지 못하면 과학기술중심의 사회라 할 수 없기 때문이다. 기술이 공공질서를 반하는 목적으로 사용된다거나, 인간 복제 등과 같이 윤리적으로 용인될 수 없는 경우, 그리고 과학기술이 환경파괴의 원인이 되는 경우 등은 철저히 막아야 한다. 생명공학의 발전과 함께 문제가 되고 있는 유전자변형물질(GMO), 생물무기를 이용한 테러, 화학무기의 개발, 생명공학 연구와 관련된 행동지침(Code of conduct) 등 우리 사회가 제도적으로 대응하여야 할 과학기술 이슈가 많다. 지금까지 우리 과학기술정책은 과학기술의 개발과 해외기술의 도입, 흡수, 활용을 촉진하는데 주력하였으나 이제는 과학기술을 우리 사회의 발전목표에 맞게 사용하고 관리할 수 있어야 한다는 것이다.

### III. 무엇을 해야 하는가?

이와 같이 과학기술중심사회의 구축은 바로 선진국으로의 진입을 의미한

다. 과학기술중심사회로의 발전을 위하여 무엇을 해야 하는가? 무엇보다도 먼저 과학기술정책의 패러다임이 바뀌어야 한다. 과학기술정책 환경도 변하였고, 과학기술에 대한 수요도 변하고 있다. 따라서 정책목표, 추진전략도 바뀌어야 하고 정책수단도 재점검되어야 할 것이다. 이를 요약하면 다음과 같다.

■ 정책환경 및 과학기술에 대한 수요의 변화

•	게임의 방식	표준화된 기술로 개도국과의 경쟁	⇒	특화된 기술로 선진국과 경쟁
•	과학기술에 대한 수요	산업화, 경제발전에 기여	⇒	경제, 사회, 안보 수요에 대응
•	과학기술 발전단계	경제성장 단계와 연계, 서구 과학 기술의 도입, 정착	⇒	한국적 과학기술문화를 바탕으로 한 발전기반 구축
•	경제발전전략	투입위주의 양적성장 (개도국형)	⇒	지식을 기반으로 한 성숙(선진국형)
•	사회발전방향	경제성장과 사회복지의 Trade-off	⇒	경제와 사회, 안보의 상호 보완화

■ 정책 목표, 전략의 변화

•	연구개발 대상	성숙기술의 흡수, 개량, 활용	⇒	IT, BT, NT 등 신기술 능력 확보
•	연구개발 전략	성장극대화를 위한 불균형 전략	⇒	사회복지 극대화를 위한 균형 전략
•	산업기술 전략	기존산업 육성을 통한 선진국 따라잡기	⇒	신산업 창출을 통한 선진국 앞지르기
•	과학기술질서	국익위주, Catch-up 편의 위주	⇒	국제적 조화, 공공질서, 사회문화와의 조화
•	과학과 정책의 관계	Policy for science	⇒	Science for Policy

■ 수단의 변화



요약컨대, 정책기조 변화의 핵심은 과학기술의 역할이 과거 경제발전 중심에서 사회발전으로 확대되고 있다는 데 있다. 이러한 역할 변화에 따라, 과학기술 자원배분의 원칙도 종래의 경제적 효율성 중심에서 사회적 효율을 중시하는 방향으로 변해야 하고, 과학기술정책체제도 과거의 중앙집중형에서 분산형으로 바뀌어야 한다는 것이다. 이러한 새로운 정책적 시각으로 우리는 과학기술입국을 실현하기 위한 정책과제를 구체화하고 실천해야 한다.

이러한 관점에서 볼 때, 우리가 앞으로 추진하여야 할 정책과제는 크게 세 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 세계적 리더십을 확보하기 위한 핵심역량을 길러야 한다. 기초과학과 핵심기술력을 획기적으로 강화하고 신기술을 활용한 신산업의 창출로 경제발전을 선도하며, 과학기술 글로벌화를 통해 우리나라를 동북아의 연구개발 중심지로 키워야 한다. 둘째, 기술혁신 기반의 선진화에 박차를 가하여야 한다. 연구개발 시스템을 개선하여 연구개발투자의 사회적 효율성을 높여야 한다. 창의적 인재 양성을 통해 새로운 기술발전을 리드할 수 있는 잠재력을 갖추어야 한다. 그리고 무엇보다, 기술혁신과 창의적 연구를 촉진하고 장려하는 과학기술 문화의 정착이 중요하다. 셋째, 과학기술을 통해 우리 사회의 복지와 정의가 향상되는 과학과 사회의 상호작용이 촉진되어야 한다. 보건, 노령화 등의 복지문제와 환경, 교통, 주택 등 사회문제를 해결함은 물론 안보체제의 과학화 등 국가의 총체적 복지 수준을 올려놓아야 한다는 것이다.

이러한 과제의 내용은 다음과 같이 요약될 수 있다.

[1] 세계적 리더십 확보를 위한 혁신기술 역량 확보

### 1-1. 기초과학 능력의 선진화

- 기초연구지원 강화
  - 기초연구투자 확대: 정부 연구개발예산의 25% 수준
  - 기초연구장비의 확충
- 분야간 균형 발전 추구
  - 기초과학분야가 학제연구를 장려하여 시너지 효과를 극대화하고
  - 분야간 균형발전 도모
- 기초연구와 교육의 연계
  - 대학교육과 기초연구의 연계를 통하여 젊은 과학자(학생)의 창의적 아이디어활용 및 창의적 과학교육 달성

### 1-2. 창의적 인력 배양

- 창의적 과학기술교육
  - 대학교육의 연구 연계: 세계적 수준의 연구중심 대학 육성(10개 대학)
  - 신기술 흡수능력 배양
- 이공계 기피현상 해소
  - 우수 인력의 이공계 진출 장려를 위한 장학제도
  - 과학기술자의 사기 진작: 연구환경, 복지제도 등의 대폭적 개선
- 과학기술 잠재인력의 활용 극대화
  - 여성의 과학기술 진출 장려 등

### 1-3. 핵심전략기술능력 강화

- 앞으로 우리의 경제사회발전을 주도할 신기술 분야에서의 핵심역량 강화로 신산업 창출
  - 나노기술: 신물질, 지능형 재료
  - ◇ 정보통신기술: 차세대 반도체, 유기 EL 디스플레이, DAB 수신기 등
  - ◇ 생명공학기술: 바이오 신약, 바이오 칩, 진단기술, 인공장기 등
  - ◇ 환경/에너지: 대체 에너지 기술, 청정 생산기술
- 전략적 프로그램의 추진



- 신기술 연구개발의 효율화를 위한 전략적 사업 추진  
예: Presidential Initiative

#### 1-4. 주력 산업의 첨단화:

- 주력 산업의 경쟁력 강화: 신기술 접목
- 조선, 반도체, 자동차, 철강, 부품 등

#### 1-5. 동북아 R&D Hub 구축

- 국가연구개발체제의 글로벌화
- 연구개발 관련 제도의 글로벌 스탠다드화
- 개도국에 대한 지원 확대(ODA 등)
- 지역 연구개발 공동체 구축 주도
- 한·중·일 등을 중심으로 한 지역 연구개발 공동체 구축
- 지역 차원의 문제해결을 위한 협력 강화

### [2] 기술혁신이 왕성하게 일어나는 사회여건 조성

#### 2-1. 지식창출의 극대화

- 연구개발투자의 확대: GDP 3%
- 연구개발투자의 효율성 확보
- 정계, 사회 및 문화적 파급효과를 고려한 “사회적(총체적) 효율성” 제고
- 장기 성장잠재력 축적을 위한 미래지향적 연구와 단기 기술개발 연구의 조화
- 산·학·연 연계, 협력체제의 강화를 통한 지식창출 활동의 시너지 효과 제고

#### 2-2. 지식의 확산체제 개선

- 우리의 연구개발투자(OECD 국가 중 6위)의 증가에도 불구하고 성과의 확산 체제의 미비로 연구성과 확산, 활용은 상대적으로 부진(OECD, IMD)
- 산·학·연 협력 시스템의 개선이 요구됨
- 산업계가 주도하는 협력 조직의 장려
- 산·학·연간의 인력 교류 활성화
- 과학기술 정책의 초점을 종래의 투자 촉진 위주에서 Networking 촉진 중심으로

로 전환(체제 실패 보완)

### 2-3. 연구개발성과의 활용 극대화

- 대학·연구소·기업의 연구성과 Spin-off 촉진
- Venture capital 육성
- 성과 관리 활용 체제의 구축: 대학, 연구기관의 신기술기업 창업 인정
- 연구자의 창업지원
- 연구원, 교수 등의 겸직 인정
- 신기술 창업을 촉진할 수 있는 시장환경 조성
- 투명한 경쟁시장 조성
- 벤처지원은 초기 시장진입기에 국한하고 성공 여부는 시장 선택에 맡김

### 2-4. 기술혁신 지향적 규제제도 정착

- 기술개발 지원정책의 종합적 검토 및 개선
- 연구개발 촉진을 위한 각종 지원제도의 효과성 제고를 위하여, 그 내용과 현실적 효과를 전반적으로 재검토하고, 새로운 혁신 환경에 맞게 개선
- 정부의 각종 규제제도의 기술혁신 지향화
- 경제, 사회, 행정규제 전반에 걸친 검토를 바탕으로 규제완화 혹은 개선 방향 설정
- 환경규제, 경쟁정책, 노동정책, IPR, 표준제도 등

### 2-5. 기술혁신문화의 창달

- 다양성을 존중하고 창의를 높이 사는 사회: 종적 사회에서 횡적 사회로 구조적 전환
- 실패를 인정하고 Risk-taking을 장려하는 사회

## [3] 과학기술을 통한 복지사회의 실현

### 3-1. 사회문제 해결을 위한 과학기술능력 확보

- 공공복지기술개발 프로그램의 강화
- 환경, 보건, 교통, 재난 방지 등 공공복지 향상 및 사회문제 해결에 필요한 기술확보를 위한 투자 확대
- 범부처 사업(Inter-ministerial Program)을 부문별로 수립, 추진

- 정보화 및 지식기반화의 결과로 나타나는 계층간의 정보격차, 지식격차를 해소하기 위한 프로그램 수립, 추진

### 3-2. 지역 균형 발전을 위한 과학기술의 역할 확대

- 지역별 특성에 맞는 기술혁신 시스템의 구축을 통하여 지역별 핵심기술역량 축적
  - 지역대학·산업의 연계를 통한 혁신 네트워크 구축
  - 지역특화기술 및 산업의 육성

### 3-3. 과학기술과 사회의 조화

- 과학기술의 발전에 따라 야기되는 사회적, 문화적, 윤리적 문제를 해소하기 위하여 신기술과 사회발전의 조화 도모
  - 과학과 사회의 상호작용 촉진
  - 새로운 과학기술의 사회, 윤리적 문제 예방을 위한 법·제도 정비

### 3-4. 국민이 주도하는 과학기술 발전

- 연구개발 우선순위 등 과학기술정책결정 과정에 국민의 참여유도
  - Foresight program 등
  - 과학기술정책에 대한 국민의 지지 확보

## IV. 어떻게 해야 하는가?

과학기술중심사회를 바탕으로 한 과학기술입국의 실현은 큰 틀의 정책 변화와 국민적 참여가 있을 때 가능하다. 따라서 무엇보다도 국민의 지지를 확보하는 것이 중요하다. 즉 일반 국민, 과학기술자 그리고 정부간에 과학기술의 사회경제적 역할에 대한 공감대가 형성되어야 한다. 이러한 지지를 바탕으로 대통령은 구체적인 비전을 제시하고 정부는 이를 뒷받침할 올바른 정책을 수립, 실천하여야 할 것이다. 이러한 일이 가능하기 위해서는 국민의 과학기술에 대한 올바른 인식, 과학기술자의 과학기술의 경제 사회적 역할에 대한 이해, 그리고 정책 입안자의 과학기술 이슈에 대한 정확한 판단이 전제되어야 한다.