

최 종 보 고 서

관 리 번 호		기 술 분 류	
과 제 명	(한글) 과학기술인 현장 제정에 관한 연구 (영문) A Study on the Charter for Scientists and Engineers		
주관연구기관 (공동연구기관)	기 관 명	소 재 지	대 표
	한국과학기술 한림원	서 울	한인규
주관연구책임자 (공동연구책임자)	성 명	소 속 및 부 서	전 공
	송상용	한림원 정책연구부	과학기술학
총연구기간 (당해년도)	2002년 6월 27일 ~ 2002년 12월 26일 (6개월)		
총연구비 (당해년도)	일금 삼천오백만원정 (₩ 35,000,000)		
총참여연구원 (당해년도)	17명(책임:1명, 연구원:14명, 연구보조원:2명 보조원:0명)		

2002년도 정책연구사업에 의하여 수행중인 연구과제의 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 : 최종보고서 10부.

2002년 12월 14일

주관연구책임자 송 상 용
주관연구기관장 한국과학기술한림원

과학기술부장관 귀 하

정책연구사업 과학기술인 헌장 제정에 관한 연구의

최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

2002년 12월 14일

주관연구책임자 송 상 용

주관연구기관장 한국과학기술한림원

(옆 면)

(앞 면)

과
학
기
술
인
현
장
제
정
에
관
한
연
구

2
0
0
2

과
학
기
술
부

과학기술인 현장 제정에 관한 연구
A Study on the Charter for Scientists and Engineers

주관연구기관
한국과학기술한림원

2002. 12.

과 학 기 술 부

제 출 문

과 학 기 술 부 장 관 귀 하

이 보고서를 “과학기술인 현장 제정에 관한 연구” 최종보고서로 제출합니다.

2002년 12월 14일

- 주관연구기관명 : 한국과학기술한림원
- 연구기간 : 2002.6.27~2002.12.26
- 주관연구책임자 : 송 상 용
- 참여연구원
 - 연구원 : 강 빈 구
 - 연구원 : 강 신 익
 - 연구원 : 고 인 석
 - 연구원 : 구 영 모
 - 연구원 : 김 국 태
 - 연구원 : 김 기 윤
 - 연구원 : 문 인 형
 - 연구원 : 부 경 생
 - 연구원 : 송 성 수
 - 연구원 : 이 상 욱
 - 연구원 : 이 은 경
 - 연구원 : 지 체 근
 - 연구원 : 진 정 일
 - 연구원 : 최 재 천
- 연구보조원 : 김명진, 노성호

○ 과제자문위원

- 김 환 석 (국민대 교수)
- 문 광 순 (계면공학연구소장)
- 박 승 재 (서울대 명예교수)
- 박 은 정 (이화여대 교수)
- 소 흥 렬 (포항공대 교수)
- 오 진 곤 (전북대 명예교수)
- 윤 정 로 (한국과학기술원 교수)
- 이 병 훈 (전북대 명예교수)
- 이 성 규 (인하대 교수)
- 이 승 환 (유네스코한국위원회)
- 장 회 익 (서울대 교수)
- 진 교 훈 (서울대 교수)
- 홍 성 욱 (토론토대 교수)
- 황 경 식 (서울대 교수)

차 례

과학기술자 헌장(안)의 제정 경위와 활용 방안.....	1
과학기술의 가치.....	3
과학기술 개발의 필요성.....	11
과학기술자의 사회적 책임: 논거 및 쟁점.....	26
전문직 직업윤리.....	38
과학기술윤리의 사회화와 기술영향평가 방안.....	43
자연과학, 사회과학, 인문학의 만남.....	50
과학기술자 헌장(안).....	60
부록 1 국내 과학기술단체들의 윤리강령 제정 활동	66
부록 2 세계 115개 문서의 분석.....	73
부록 3 List of Standards	78

요 약 문

과학기술자 현장(안)의 내용

1. 과학기술의 가치

- 1.1 가능성을 제시하는 과학기술
- 1.2 합리적 세계관을 제공하는 과학기술
- 1.3 문화로서의 과학기술

2. 과학기술개발의 필요성과 방향

2.1 개발의 필요성

- 2.1.1 삶의 질 향상
- 2.1.2 경제 발전의 동력
- 2.1.3 인류사회 발전에 기여

2.2 개발의 방향

- 2.2.1 지속가능한 개발 추구
- 2.2.2 공익적 연구개발 확대
- 2.2.3 평등과 다양성 실현
- 2.2.4 연대와 의사소통 강화
- 2.2.5 전통과학기술의 가치인식과 현대과학기술과의 조화로운 발전 모색

3. 과학기술 공동체의 건전한 발전

- 3.1 투명성과 민주성의 강화
- 3.2 성별, 세대별 차별의 지양
- 3.3 분야별 적극적 교류 및 균형발전 도모
- 3.4 국제교류 증진
- 3.5 통일을 지향하는 남북 과학기술 교류 증진

4. 과학기술자의 사회적 책임

- 4.1 과학기술 연구의 사회적 함의/결과에 대한 주의 깊은 성찰과 거부 권리
- 4.2 대중과 의사소통을 통한 과학기술 이해의 증진
- 4.3 사회적 쟁점에 관한 독립적인 전문적 조언
- 4.4 생명과 평화에 기여하는 과학기술 개발을 위해 노력할 사회적 책임

5. 과학기술 연구윤리

- 5.1 충전성(充全性, integrity)의 유지
 - 5.1.1 날조, 변조, 표절을 피함
 - 5.1.2 정당한 공로 인정
- 5.2 연구대상에 대한 윤리적 고려
 - 5.2.1 인간 피험자에 대한 고려
 - 5.2.2 실험동물에 대한 고려
 - 5.2.3 생태계에 대한 고려
- 6. 과학기술자의 책임과 윤리 실현을 위한 제도적 장치
 - 6.1 윤리강령 제정 및 각급 윤리위원회 설치
 - 6.2 내부고발자 보호를 제도적 장치 마련
 - 6.3 분쟁해결 전담기구 설치 및 절차 마련
 - 6.4 과학기술에 대한 윤리적 논의 활성화를 위한 사회·문화적 환경조성
- 7. 과학기술과 인문사회과학
 - 7.1 과학기술과 인문사회과학을 잇는 간학문/다학문 연구 및 교육 장려
 - 7.2 과학기술윤리 연구 및 교육의 활성화
 - 7.2.1 과학기술 전공자를 위한 윤리교육 활성화
 - 7.2.2 과학기술윤리 교과과정의 개발 및 관련연구 지원
- 8. 과학기술 교육
 - 8.1 전문과학기술인의 양성
 - 8.2 초·중등교육 및 대학교양교육에서의 과학기술 교육
 - 8.3 일반대중에 대한 과학기술 교육

S U M M A R Y

In a follow-up effort to respond to recommendations raised by "Science Agenda - A Framework for Action", the conference document of the World Science Conference (Budapest, Hungary 26 June - 1 July 1999), the Korean government's Ministry of Science and Technology has had the 14-member interdisciplinary research team prepare a 6-page-long draft of the Charter for the Scientists and Engineers.

The draft of the charter consists of eight chapters, twenty-five articles and fifteen 15 clauses. Some key values stated in the charter include: social and environmental responsibilities, sustainable development, socio-economic development, public interests, equality and diversity, democratic development, inter-Korea cooperation, researcher's integrity, welfare of human subjects, consideration of animal subjects, ethics committee, whistle-blowing & institutional responsibility, and ethics education.

과학기술자 현장(안)의 제정 경위와 활용 방안

송 상 용 (한국과학기술한림원 정책연구부)

오늘날 과학기술은 사회에 충격적인 영향을 주고 있어 과학기술자의 사회적 책임과 윤리가 중요한 과제로 떠올랐다. 뜻 있는 과학기술자들은 이런 문제를 오래 전부터 제기해 왔거니와 유네스코와 국제과학협의회(ICSU)가 오랜 논의를 집약해 1999년 부다페스트에서 열린 세계과학회의에서 채택한 '과학과 과학지식의 이용에 관한 선언'과 '과학의제 : 행동강령'은 매우 의의가 크다. 부다페스트회의를 계기로 후속 조치가 세계 각국으로 번져나갔다.

국내에서도 1990년대 이후 이런 문제가 논의될 수 있는 여건이 조성되기 시작했다. 정보통신부 산하 정부통신윤리위원회의 출범, 한국의료윤리교육학회, 한국생명윤리학회의 창립, 참여연대 시민과학센터 등 시민단체의 활동 등이 그것이다. 정부는 부다페스트회의에 대표단을 파견했고 후속작업을 지원해왔다. 그 성과로서 유네스코한국위원회와 과학기술정책연구원은 「세계과학회의 후속조치를 위한 국내 과학기술활동의 점검」(2001), *A Review of Science and Technology in Korea*(2002)를 펴냈다. 그밖에도 과학기술정책연구원은 정책자료 「과학기술자의 사회적 책임과 윤리」(송성수)를 냈고 유네스코 한국위원회는 2002년 과학기술과 윤리 워크숍을 열었다.

이와 같은 국내외 상황을 배경으로 한국과학기술한림원은 과학기술부 정책연구용역과제로서 과학기술인 현장 제정에 관한 연구를 맡게 되었다. 이 과제의 연구진은 과학기술자와 과학기술학자 17명으로 이루어진 연구원과 과학기술과 인문·사회과학 각계를 망라한 14명의 자문위원으로 되어 있다. 연구진은 반년이라는 짧은 연구기간에 빈번한 모임과 통신을 통해 연구결과를 집약, 정리했다.

연구원과 자문위원들은 전체회의를 열어 현장의 뼈대를 이를 다섯 가지 주제를 정하고 분담 집필하기로 했다. 국내외 관련 자료를 널리 수집하는 한편 최신 국제동향을 조사, 확인하기 위해 구영모 연구원을 파리의 유네스코 본부와 국제과학협의회 사무국에 파견했다. 이상욱, 이은경, 송성수, 구영모, 강신익, 김국태 연구원이 집필한 논문을 중심으로 세 차례 전체회의를 거쳐 현장 초안을 만들었다. 초안에 대한 연구원, 자문위원들의 의견과 심사 의견을 반영하면서 네 차례 수정 끝에 최종안을 만들었다.

이 헌장(안)은 부다페스트회의의 결과를 기초로 한국적인 특수성을 고려했다. 다양한 견해를 가진 과학기술자들이 받아들일 수 있도록 편파적인 과학기술 개념을 배제하려 노력했다. 그러나 과학기술에 관한 새로운 연구결과가 폭넓게 반영되었다고 믿는다. 두 가지 밝혀 두어야 할 것이 있다. 과학과 기술은 오랜 두 다른 전통의 산물이다. 그러나 오늘날 과학과 기술의 명확한 구분은 불가능하게 되었다. 따라서 이 둘을 나누지 않고 과학기술이라는 한 낱말로 묶기로 했다. 연구과제는 '과학기술인'이라고 되어 있으나 과학인, 기술인은 생소한 말이므로 널리 쓰이고 있는 '과학기술자'로 바꾸기로 했다.

과학기술자 헌장(안)이 앞으로 제정할 과학기술자 헌장의 기초가 되기를 바란다. 정부는 과학기술헌장 제정위원회를 구성해 헌장을 만드는 일에 착수하도록 해야 할 것이다. 또한 과학기술 관련 연구기관과 학회는 이 헌장(안)을 바탕으로 자체의 헌장을 만들어야 할 것이다. 이 헌장(안)의 내용이 과학기술정책과 과학기술교육에 광범하게 반영되기를 기대한다.

과학기술의 가치

이 상 욱 (한양대학교 철학과)

1. 머리말

현대사회에서 과학과 기술은 여러 가지 방식으로 우리의 삶에 크나큰 영향을 끼치고 있다. 당연히 그 영향 중에는 긍정적인 면과 부정적인 면이 모두 있어서, 과학과 기술이 현대사회에서 차지하는 성격에 대한 평가를 사람들마다 엇갈리게 하게 하는 원인을 제공한다. 그러나 과학과 기술의 역할이 현대사회에서 매우 중요해졌다는 점에 대해서는 그 누구도 부인할 수 없다.

현대 과학기술의 또 다른 부인할 수 없는 특징은 과학과 기술이 매우 긴밀하게 연결되어 발전하고 있다는 점이다. 기술은 동양과 서양 모두에서 과학으로부터 비교적 독자적인 역사를 가지고 발전해왔다. 그러나 대략 19세기에 들어서자 과학의 내용이나 방법론을 기술에 응용하고, 또 거꾸로 기술의 인공물들이 과학발전에 자극을 주는, 보다 적극적인 의미에서의 과학과 기술간의 협력관계가 발전했다. 현재 우리는 일상적인 의미에서 과학과 기술을 거의 구분하지 않는다. 기술 혹은 공학을 응용된 과학으로 간단히 간주하는 일부의 견해도 이런 현대 과학기술의 특수성을 반영한다.

그러나 과학과 기술이 왜 가치로운가를 따져보면 그 둘 사이에 어느 정도의 차이점이 존재함을 인식할 수 있다. 우선 기술의 가치는 (과학에 비해 상대적으로) 그것을 통해 생산된 수 있는 인공물들의 유용성에 크게 의존한다. 누구에게도 유용하지 않은 기술을 애써서 개발하는 것은 공학적 기준으로 볼 때 낭비일 수 있다. 그에 비해 과학의 가치는 앞으로 살펴볼겠지만 그것이 직·간접적으로 산출하는 유용성에만 전적으로 의존하지는 않는다.

필자는 과학기술의 가치를 다음 세 가지 측면에서 논의하기로 한다. 첫 번째는 과학이 인간에게 세계를 변화시키고 자신의 주변환경을 변화시킬 수 있는 '가능성'을 부여해준다는 점이고, 두 번째는 과학기술이 인간에게 놀랍도록 풍부한 세계관을 펼쳐 보인다는 점이고, 마지막으로 세 번째는 과학기술이 과학활동이 수행되는 독특한 방식의 긍정적인 측면들을 보다 넓은 사회적 맥락에 대해 바람직한 문화적 유산으로 제시한다는 점이다.

2. 자유로움으로서의 과학기술

우리가 일상적으로 사용하는 물건들과 불과 한 세기 전의 사람들의 일상용품을 비교해 보아도 우리는 현대 과학기술이 얼마나 많은 새롭고 편리한 물품들을 제공하고 있는가를 쉽게 인식할 수 있다. 이런 물품들은 우리로 하여금 한 세기 전 사람들이 할 수 없었던 일들, 가령 런던에서 서울까지 10시간 조금 넘는 시간만에 이동하는 것과 같은 일을 할 수 있게 해주고 있다. 이런 일들은 그나마 한 세기 전 사람들이 예상이라도 했던 것들이다. 그러나 현대 과학기술이 현재 우리에게 가능하게 해주는 것 중에는 한 세기 전 사람들은 상상조차 하지 못했던 것들도 있다. 가령, 양자역학의 터널링 효과를 사용하여 우리 몸을 구성하는 단백질들의 원자배열을 ‘볼’ 수 있게 하는 탐사체 현미경(Scanning Tunnelling Microscope)의 존재가 그러하다.

물론 이런 새로운 가능성들과 놀라운 능력을 가진 인공물들이 전적으로 과학만의 힘으로 얻어진 것은 아니다. 현대의 과학과 기술이 서로 밀접하게 연결되어 발전하고 있는 것은 사실이지만, 대부분의 경우 과학의 결과가 기술적인 진보로 이어지기 위해서는 수많은 공학적인 고려들이 더해져서 새로운 문제들이 풀려야 한다. 우리 생활에서 이제는 ‘필수적’이 되어버린 반도체도 단순히 양자역학이 20세기 초에 탄생했다는 이유만으로 만들어진 것은 아니다. 반도체공학이 단순히 응용된 양자역학에 불과하다고 생각하는 것이 옳바르지 않다. 그럼에도 불구하고 우리가 부정할 수 없는 것은, 반도체가 그 원리의 핵심을 이루는 양자역학이 성립되지 않은 상태에서 인류의 역사에 출현했을 가능성은 상당히 낮다는 점이다. 그런 의미에서 과학이 과거에는 존재하지 않았던 우리 주변의 수많은 인공물들과 과거의 사람들이 종종 상상조차 못했던 수많은 가능성들을 실현시키는 데 직·간접적으로 결정적인 공헌을 했다는 점은 매우 분명하다.

중요한 점은 과학기술이 새롭게 열어주는 가능성들이 초음속 비행기나 컴퓨터처럼 우리의 생활을 편리하게 만들어주는 실용적인 것에만 머무르지 않는다는 점이다. 과학기술은 인류의 역사를 통해서 지속적으로 새로운 가능성이 존재함을 보여주고 그러한 가능성을 어떤 방식으로 인간이 실현시킬 수 있을 것인가에 대해 시사점을 주어왔다. 가령, 과학은 지구상의 물체들과 하늘에 떠 있는 물체들이 모두 근본적으로는 같은 물질로 구성되어 있다는 사실을 밝혀주었다. 이는 우리가 물질에 대해 생각할 때 아주 미세한 소립자의 구조와 우주가 어떻게 진화해왔는가의 아주 거대한 문제들을 함께 생각할 수 있음을 의미한다. 이런 통합된 이해는 세계와

적극적으로 상호작용할 수 있는 자유로움을 우리에게 선사한다. 가령 우리는 원자핵의 구조와 에너지의 본성을 이해하고 나면 그 이해에 바탕해서 새로운 에너지원이 가능하다는 점을 알아차릴 수 있다. 우주의 역사와 다른 별들의 환경에 대해 알고 나면 언젠가는 다른 별로 이주할 가능성을 고려해볼 수 있다. 이런 의미에서 과학기술 지식은 우리를 자유롭게 한다.

일부 논자들은 과학기술 지식이 가져올 수도 있는 잠재적 위험성을 걱정하여 과학지식을 많이 가질수록 인류에게 해가 된다고 주장하기도 한다. 그들은 가령, 원자핵 에너지의 이용가능성에 대한 우리의 과학기술 지식이 핵폭탄 제조를 초래했고, 결국 인류에게 핵전쟁의 공포와 군비경쟁이라는 자원의 낭비를 가져왔음을 지적한다. 과학기술 지식이 그것이 개발되는 과정이나 사용되는 과정에 따라 긍정적인 결과와 부정적인 결과를 모두 가져올 수 있음을 강조하고 있다는 점에서 이런 지적은 귀담아 들을 필요가 있다. 특별히, 과학자들은 오직 '중립적인' 과학지식을 생산할 따름이고 그것들이 어떤 방식으로 사용되는 가는 과학자가 조금도 책임질 일이 아니라는 잘못된 생각이 일부 과학자들 사이에 퍼져있고 그 생각의 위험성이 여러 역사적 사례를 통해서 확인이 된다는 점을 고려해볼 때 더욱 그러하다.

그러나 어떤 과학지식이 가져올 잠재적 유용성과 잠재적 위험성 모두 그 과학지식이 아예 존재조차 하지 않았다면 아예 가능성조차 있을 수 없는 것들이다. 즉, 핵에너지에 대한 우리의 지식이 핵폭탄이라는 바람직스럽지 못한 결과를 가져오는 데 결정적인 (그렇지만 유일하지는 않은) 역할을 한 것은 사실이지만, 핵에너지에 대한 지식을 우리가 가지지 않았다더라면 핵에너지가 가져온 수많은 긍정적 산물들을 얻지 못하게 됨은

물론, 유용한 핵연구와 위험한 핵연구 사이의 선택을 할 '자유'마저도 박탈당했을 것이다. 물론 우리는, 인류 전체를 어린아이처럼 취급하여, 어떤 지식이 설사 매우 유용할 가능성이 커도 조금이라도 위험한 방식으로 이용될 가능성이 있다면 허용하지 않을 수 있다. 그러나 우리가 인류 전체를 성인처럼 취급한다면, 그보다는 과학기술 지식이 가져올 수 있는 잠재적 유용성과 잠재적 위험성을 모두 정확히 인식하고, 과학기술 지식의 생산과 파생적 연구과정에서의 과학자와 기술자 그리고 사회구성원 모두의 도덕적 책임감을 강조하면서, 과학기술 지식이 주는 '자유로움'을 만끽하도록 할 수도 있다. 비유적으로 말하자면, 우리는 과학기술 지식이 우리에게 준 '자유로움'이 방종으로 흐를 수도 있다는 이유에서 아예 제한하는 잘못을 저질러서는 안될 것이다. 다만 우리가 명심해야 할 점은 과학기술이 우리에게 준 다양한 수준의 '자유로움'에는 적절한 사회적 인식과 도덕적 책무가 따른다는 사실이다.

3. 세계관으로서의 과학기술

과학은 흔히 경험적 세계를 다룬다고 한다. 경험을 중시하고 경험에 입각하여 경험적으로 정당화가능한 방식으로 우리가 경험하는 세계를 기술한다는 생각이다. 여기서 더 나아가서 과학은 오직 현상적 세계를 기술하는 데만 관심이 있는 지적 활동이라고 주장하는 사람들도 상당수 있다. 그러나 조금만 생각해봐도 이런 평가가 얼마나 잘못되어 있는지를 알 수 있다. 과학이 경험적 방법론을 사용하는 것은 사실이지만 과학이 우리가 경험하는 세계만을 기술한다는 것은 전적으로 틀린 말이다. 오히려 과학은 관찰가능한 현상을 경험적으로 연구해서, 관찰가능하지 않은 영역까지 포함하는 우리를 둘러싼 세계에 대한 종합적인 상을 제시하고 있다고 보는 것이 옳다. 게다가 과학의 역사를 살펴볼 때 세계에 대한 과학적 기술은 우리의 거시적 경험에 보다 부합되는 방식으로부터 우리에게 보다 낮은 방식으로 세계를 기술하는 방식으로 바뀌어왔음을 알 수 있다. 그러므로 과학이 보여주는 세계의 모습은 종종 상식이 말해주는 세계의 모습과 큰 차이를 보인다.

현대 과학기술은 또한 분석적이라고 (종종 부정적으로) 평가된다. 유명한 물리학자 파인만은 자신의 친구인 한 화가가 물리학자는 꽃을 분해하고 그 구조를 탐구하는 데만 관심이 있지 그 아름다움을 감상할 줄 모른다고 말하는 것을 듣고 크게 분노했다. 이렇듯 많은 사람에게 현대 과학기술의 분석적 태도는 곧 과학이 세계를 조각조각 분해해서 그 인과작용을 밝히는 것 이상을 할 수 없음을 의미한다고 생각된다. 물론 과학자는 꽃을 보고 그것의 원자배열이나 복잡한 화학작용, 생리적 작용 등을 떠올릴 수 있을 것이다. 그러나 과학자가 그와 같은 방식으로 꽃을 볼 수 있다는 점이 그가 꽃을 오직 그러한 방식으로만 꽃을 볼 수 있다는 것을 의미하지는 않는다. 오히려 과학자는 일반인들이 사물을 보는 방식과 다른, 그러면서도 일관성이 있고 다채로운 또 다른 사물 인식 방식을 알고 있다고 생각해야 될 것이다.

이런 측면에서 볼 때 현대 과학기술의 분석적 방법도 궁극적으로는 세계에 대한 종합적인 상을 제공하기 위한 수단일 뿐 그 자체가 과학적 기술의 목적은 아니다. 대부분의 과학자는 꽃을 조각조각 분해하는 것 자체보다는 그런 분석과정을 통해 얻은 지식을 통해 식물과 동물을 구분하는 기준이 무엇인지, 그런 기준이 지구상에서 생명체가 진화해온 역사에 비추어볼 때 어떤 의미를 가지는지, 그런 식물의 특정 기능을 가능하게 해주는 물리화학적 특징은 무엇인지, 그런 물리화학적 특징이 우주를 지배한다고 여겨지는 법칙들과 어떤 연관성을 지니는지 등에 관심이 있다.

즉 과학은, 셸러즈가 ‘과학적 상’(Scientific Image)이라고 부르는, 우리 자신을 포함한 세계에 대한 독특한 관점과 구체적인 내용을 우리에게 풍부하게 제공해 주고 있는 것이다. 과학의 역사는 이런 세계관으로서의 ‘과학적 상’을 끊임없이 수정하고, 가끔씩은 전면적으로 교체하면서, 경험적으로 보다 적합하고 존재론적으로 보다 그럴듯하고 내용적으로 보다 풍부한 것으로 새롭게 생성해나가는 과정이었던 것이다.

물론 이런 세계관을 과학만이 제공하는 것은 아니다. 지구상의 많은 민족들은 각각 자신들이 살고 있는 세계가 어떻게 시작되었는가나 생명이 어떻게 이 지구상에 나타나게 되었는가에 대한 신화나 전승되어 온 이야기들을 간직하고 있다. 문화적인 측면에서만 고려할 때, 이들 신화나 민속지가 제공해주는 세계관이 과학이 제공해주는 세계관보다 못하다고 평가할 이유는 없다. 많은 경우, 일상생활에서 이들 세계관이 보다 큰 힘을 발휘하기도 한다. 그러나 한가지 분명한 점은 이들 신화적 세계관이 과학적 세계관에 비하여 경험적으로 덜 정확하고, 종종 내적 정합성에 있어서 뒤진다는 점이다. 또한 내용의 풍부함에 있어서도, 많은 경우 신화적 혹은 상식적 세계관에 비해서 과학적 세계관이 상상력을 자극하는 내용을 훨씬 많이 가지고 있음을 알 수 있다. 그냥 비가 내린다는 상식적 관찰에 비해 빗방울의 아름다운 프랙탈 구조에 대한 상세한 ‘과학적 상’은 얼마나 세계에 대한 우리의 이해를 풍부하게 하는가?

마지막으로 과학적 세계관은 미학적 차원에서 일반인에게는 익숙하지 않은, 그러나 매우 중요한 차원을 열어준다. 과학자들은 종종 특정 과학이론이 아름답다는 이유에서 장점을 찾는다. 이는 과학이 경험적 증거에 최종적으로 의존하기는 하지만, 과학활동이 다른 모든 인간의 활동과 마찬가지로 세계가 존재하는 방식에 대한 존재론적 가정에 의존함을 보여준다. 즉, 그 가정은 세계가 과학자들이 독특한 방식으로 인식하는 ‘아름다움’이라는 속성을 지니고 있다는 것이다. 이러한 판단은 물론 세계에 대한 경험적 증거를 넘어서는 가정이다. 그러나 이런 가정들은 세계관으로서의 과학이 가지는 역할을 더욱 선명하게 보여주고 있다.

4. 문화로서의 과학기술

과학기술자들은 과학기술활동이 이루어지는 방식의 공정함과 효율성을 종종 지적한다. 과학기술자들은 어떠한 권위도 인정하지 않는다는 것이다. 그들에게 뉴턴이나 아인슈타인이 어떤 생각을 했다는 사실이 중요한 이유는 그들이 위대한 과학자로 추앙을 받는 사람이어서가 아니라 그들의 이론이 ‘옳기’ 때문이다. 마찬가지로

이유에서 과학자들은 경험적 증거를 실험이나 관찰을 통해 얻는 과정에서 가능한 편견이나 선입견을 개입시키지 않으려고 애쓴다. 그렇게 불편부당한 방식으로 얻어진 과학적 증거들은 다시 과학이론들을 ‘객관적인’ 방식으로 올바르게 평가하는데 사용된다. 이와 같은 과학들이 연구를 수행하는 방식에 대한 일반적인 생각들을 ‘소박한’ 과학문화라고 부르자. 이렇게 이해된 소박한 과학문화는 과학자 사회가 작동하는 방식이 비과학적 사회환경에 비추어 매우 이례적이라는 점을 강조하게 된다.

그러나 물론 소박한 과학문화는 과학자 사회가 다른 사회집단과 어떤 공통점을 지니며 그런 공통점이 어떤 사회적인 함의를 가질 수 있는지에 대해서도 말해준다. 가령, 과학자들의 논쟁을 고려해보자. 과학자들이 논쟁을 많이 하는 것은 사실이다. 어떤 논쟁들은 매우 격렬하게 진행되고 그 논쟁이 종결된 후에도 논쟁참가자들 사이에 감정적인 앙금이 남기도 하는 것이 사실이다. 이런 점들은 과학자들이 인격적으로 완벽한 성인군자가 아니라 보통 사람들과 다를 바 없는 평균적인 도덕성을 지닌 사람들임을 보여준다. 그럼에도 불구하고 과학적 논쟁들은 대부분 불편부당하게 수집된 증거들에 입각하여 개별 과학자들의, 권위에 매달리지 않는 자유스럽고 합리적인 판단에 근거하여 이루어진다. 그런 의미에서 과학적 논쟁이 종식되는 과정은 사회적으로 날카롭게 의견대립이 이루어지는 상황을 어떤 방식으로 해결할 수 있을 것인가에 대해 유익한 시사점을 제공해준다. 이런 시사점이 적절한 이유는 과학자 개개인에게 매우 높은 수준의 도덕의식을 요구하지 않고서도 그들이 연구활동을 수행하는 일종의 전문가 집단의 관례와 방법론이 과학자 사회내의 논쟁을 합리적인 방식으로 해결할 수 있는 방법을 제공해주는 것처럼 보이기 때문이다. 이런 의미에서 소박한 과학문화는 과학자 사회와 보다 넓은 사회적 상황의 차이점을 긍정하면서도 그 공통점에 주목하여 보다 넓은 사회적 상황에서 발생하는 분쟁을 바람직한 방향으로 해결할 수 있는 가능성을 제공해준다.

물론 우리는 상황이 이렇게 단순하지 않음을 알고 있다. 우리는 가령 토마스 쿤의 “과학혁명의 구조”를 비롯한 여러 역사적, 철학적 저술을 통해서 과학자의 연구활동이 대략 두 가지 방식으로 이해될 수 있음을 알고 있다. 하나는 쿤이 ‘발산적 사고’(divergent thinking)라고 부르는 것으로 이는 특정한 과학적 문제에 직면해서 편견이나 선입견에 사로잡히지 않고 가능한 모든 대안을 고려하여 가장 적절한 해답을 찾는 과정이다. 이는 대략적으로 소박한 과학문화가 강조하는 과학연구의 독특한 장점에 해당된다고 할 수 있다. 그러나 쿤은 과학자들의 연구활동에서 그가 ‘수렴적 사고’(convergent thinking)라고 부르는 과학연구 방식을 또한 찾아낸다. 이는 한 패러다임 내에서 근본적이라고 간주되는 여러 원리들과 기본법칙들의 제한을

받으면서 가능한 한 많은 문제들과 사례들을 특정 패러다임에 입각하여 설명하려고 노력하는 연구방식이다.

이 두 사고형태에 기반한 연구방식의 차이점을 부각시키기 위해서 다음과 같은 상황을 고려해보자. 상당히 높은 수준의 실험능력을 인정받고 있는 어떤 물리학자가 에너지 보존법칙이, 여태까지 고려되지 않았던, 하지만 상당히 평범한 상황에서 위배된다는 사실을 발견했다고 가정하자. 다른 동료학자들의 반응은 어떨 것인가? 당연히 다른 동료학자들은 우선적으로 그 실험결과가 신뢰할만한 것인가를 따져보는 일부러 시작할 것이다. 그래서 그 효과가 실험상의 오차가 아니라 진정으로 존재하는 효과임이 분명해지면 물리학자들은 다음과 같은 선택상황에 직면하게 된다. 물리학자들은 그 객관적으로 확인된 효과에 입각하여 에너지 보존법칙을 포기하고 그 법칙에 의존하고 있는 모든 물리학의 법칙을 의심하여 백지에서 다시 시작하자고 결정할 수 있다. 아마도 이런 상황이 소박한 과학문화가 그리는 이상적인 과학활동일 것이다. 그러나 대부분의 상황에서 물리학자들은 그런 효과가 실재함과 현재 물리학 이론이 옳다면 그 효과가 설명되지 않음을 '정직하게' 인정하고, 그 효과에 대한 설명을 미해결 과제로 남겨둔 채, 계속해서 에너지 보존법칙을 과학연구에 활용할 것이다.

왜 그러한가? 에너지 보존법칙과 같은 현대 물리학의 근간이 되는 기본원리들을 포기할 경우 이와 함께 포기해야 하는 과학의 내용들이 너무나 많기 때문이다. 물론 그 사실 자체가 에너지 보존법칙을 어떤 경우에도 포기하지 말아야 함을 의미하지는 않는다. 그러나 쿤의 '정상과학적 활동'에 대한 분석에서 잘 드러나듯이, 대부분의 과학활동은 우리가 특정 시점에서 근본적이라고 믿는 여러 원리들과 법칙들에 의거하여 가능한 한 많은 현상들을 설명해내고 이해하려는 데 바쳐진다. 그리고 아무리 성공적인 과학도 특정 시점에서 모든 문제를 해결하지는 못한다. 이 두 가지 사실을 결합하면, 성공적으로 과학활동을 수행하는 방법은 현상과 근본원리 사이에 충돌이 생길 때마다 근본원리를 새로운 것으로 바꾸고 백지에서 새롭게 시작하기보다는, 결정적인 수준까지 이런 '변칙사례'(anomaly)가 축적될 때까지는 현재 우리가 가진 가장 믿을만한 원리와 법칙에 입각하여 가능한 한 세계의 많은 부분을 이해하려는 것이 될 것이다.

물론 이런 식의 수렴적 사고는 적당한 시점에서 모든 대안을 열린 마음으로 고려하는 발산적 사고에 의해 보완되어야 한다. 그렇지 않다면 과학활동은, 포퍼가 쿤을 비판했듯이, 특정 패러다임에 묶인 독단적 행위이상이 되기 어려울 것이다. 그러므로 쿤은 결론적으로 성공적인 과학활동은 수렴적 사고와 발산적 사고를 적절하게 보완하여 사용하는 과정에서 이루어진다고 말한다. 그런데 이 두 가지 사고양식

은 그 본질에 있어서 서로 대립적이기 때문에, 쿤에 의하면 성공적인 과학적 활동에는 항상 '본질적 긴장'(essential tension)이 존재하게 된다. 쿤이 보기에, 과학이 사회의 다른 활동에 비해 훨씬 더 성공적이고 바람직스러운 연구방식을 제시해주는 이유는 이런 본질적 긴장관계를 성공적으로 관리해왔기 때문이다.

그러므로 우리는 쿤의 견해를 수용하여, 발산적 사고와 수렴적 사고 사이의 본질적 긴장을 적절히 관리함으로써 성공적으로 우리를 포함하는 세계를 탐구해나가는 과학적 활동의 배경이 되는 문화를 '세련된 과학문화'라고 부를 수 있을 것이다. 세련된 과학문화가 소박한 과학문화보다 더 사회적 상황에 적절한 도움이나 시사점을 줄 수 있음은 분명하다. 사회적 상황에서는 실제로 이와 같은 서로 다른 특정 가치체계에 대한 절대적인 믿음을 가진 사람들 간의 분쟁을 조절하는 경우가 많이 발생하기 때문이다. 여러 종류의 본질적 긴장을 극복하고 정상과학 시기에는 성공적인 지식의 축적을 그리고 과학혁명의 시기에는 혁신적인 세계관의 변화를 이룩해낼 수 있는 세련된 과학문화가 사회 전반에 적절한 방식으로 확산된다면 상당히 긍정적인 결과를 낼 수 있을 것이다.

5. 맺음말

이상에서 살펴보았듯이 과학기술의 가치는 그것이 직접적으로 유용한 산물의 생산과 관계되는 상황을 훨씬 넘어서서 드러난다. 과학기술 지식은, 적절히 이해되고 다루어진다면, 우리를 여러 수준에서 자유롭게 해줄 수 있다. 세계에 대한 '과학적 상'은 세계에 대해 경험적으로 적합하면서도 풍부한 창조성의 발휘를 보여줄 수 있는 구조와 현상을 펼쳐 보이고 있다. 마지막으로 올바른 이해된 과학기술문화는 과학활동을 넘어선 영역에서 분쟁의 근원을 조사하고 그것을 합리적인 방식으로 해결하는 과정에 긍정적인 시사점을 줄 수 있다. 결론적으로 현대사회에서 과학기술이 중요한 이유는 과학기술이 이렇듯 다양한 수준에서 가치로울 수 있기 때문이다. 이런 과학기술의 가치가 제대로 실현될 수 있는 과학활동과 과학기술문화를 발전시켜 나가는 것이 우리에게 주어진 과제라 할 수 있다.

과학기술 개발의 필요성

이 은 경 (과학기술정책연구원)

1. 과학, 기술, 그리고 과학기술

과학기술은 일반적으로 구분해서 사용하는 과학과 기술을 한꺼번에 가리키는 매우 포괄적인 용어다. 현대 사회에서 과학과 기술이 점점 더 밀접한 관련을 맺게 되고 비슷한 정도나 중첩되는 부분이 커짐에 따라 두 영역을 동시에 다루고 언급할 필요성이 많아졌다. 그에 따라 두 영역을 동시에 지칭하는 새로운 단어로써 과학기술이 등장한 것이다.

과학과 기술은 기원, 목적, 방법, 사회에서 해 온 역할, 그리고 각 활동을 수행하는 사람들을 기준으로 어느정도 구분이 가능하다. 전형적인 과학과 기술의 모습은 다음과 같다.

과학은 자연 현상에 대한 질서있고 체계적인 이해·기술·설명으로 규정된다. 과학의 목적은 자연의 이치와 원리에 대한 이해와 설명을 구하는 데 있고, 과학 지식을 이용해 실용적인 어떤 것을 생산하는 것은 그 다음 문제이다. 또한 과학은 자연에 대한 지식 체계이므로 자연과 우주를 바라보는 기본적인 가치관에 따라 다른 방법을 써서 다른 형태의 지식 체계를 생산할 수 있다. 과학은 지식 활동이므로 과학자가 속한 시대, 사회에 따라, 그리고 과학자 개인의 사상과 가치관에 영향을 받을 수도 있다.

오랫동안 과학자들에게 과학 활동 그 자체는 직업이나 생계 수단이 되지 못했으며 과학자가 직업인이 된 역사는 그리 길지 않다. 동서양을 막론하고 과학자들은 지식인 집단에 속했으며 주로 교육에 종사하는 사람이 가장 많았지만 교육자로서의 직업적 의무와 과학 활동이 일치하는 경우는 많지 않았다. 지적 호기심과 그것을 충족하는 데서 오는 만족감이 과학자들에게 중요한 동기 중 하나였다. 과학자들은 자신들이 만든 이론이 어디에 어떻게 이용될 지에 대해 미리 또는 사후에라도 관심을 가지는 일이 드물었다. 오랜 기간 동안 과학 업적을 통해 얻을 수 있는 이익은 학자로서의 명예나 지위, 그리고 그로부터 얻을 수 있는 후원 정도였을 뿐이다. 과학 업적으로부터 과학자 개인이 경제적 이익을 얻을 수 있게 된 것은 비교적 최근의 일이다.

반면 기술은 주위 환경에 대한 지배를 얻어내는 인간의 행위 체계로 파악되

고 기술과 관련해서는 인간의 실천이 강조된다. 기술은 인간의 생존과 문명 사회 건설을 위한 기반이었다. 세계의 문명발상지에서는 초기 인류가 생존을 위해 의식주 생활에 여러 도구를 사용했고 점차 복잡하고 수준 높은 기술을 구현할 수 있었다. 이처럼 과거의 많은 기술은 우연한 발견이나 경험으로부터 얻은 지식에 기초했다.

그러나 지식만으로는 기술을 형성하지 못했고 이 지식이 인간의 실천 활동을 통해 구현되고 물질화 됨으로써 기술의 발전이 이루어졌다. 그러므로 기술은 각 시대와 사회의 주된 생산 분야와 생산 방식, 이용가능한 환경과 자연 자원의 제약을 과학보다 강하게 받았다. 또 기술을 가지고 있고 실제 기술 활동을 수행하는 계층과 기술로부터 발생하는 이익을 향유하는 계층이 분리되어 있었다. 기술자들은 문자 활동에 익숙하지 못한 계층이었기 때문에 자신들의 활동을 문자로 남기지 못했다. 따라서 기술은 문자화된 지식의 형태로 전수되는 것이 아니라 체험과 실행 훈련을 통해 각 개인에게 습득되고 전수되었다.

기술이 발전하면서 기술자 집단에 단순 숙련공, 기능공, 장인, 개인 발명가 등의 층위 구분이 생겼고, 서구의 경우 산업혁명 이후 기술자-자본가(entrepreneur-engineer), 엔지니어 계층이 추가되었다. 특히 엔지니어는 현대 사회에서 기술자 집단의 주류를 차지한다.

시간이 지날수록 과학과 기술의 이러한 구분의 경계가 달라지거나 흐려지고 중첩되는 현상이 생겼다. 먼저 과학에서 지식 뿐 아니라 실험 등 실천의 영역이 차지하는 역할이 중요해졌다. 과학자는 더 이상 이론적인 고찰만 하고 있는 존재가 아니었다. 실험실에서 또는 자연에서 실험 기기를 다루고 조작하여 원하는 데이터를 얻어내는 것 또는 과학자의 중요한 활동 모습 중 하나가 되었다. 과학의 성과물에 대해 경제적 보상이 뒤따르는 일도 많아졌다. 현대에 와서는 과학 연구의 주제와 방법론을 설정할 때 이미 기술과의 연계 및 실용적 개발 가능성을 염두에 두는 경우가 많아졌다.

기술에서도 실천 외에 지식의 측면이 강화되었다. 사실 기술은 처음부터 지식의 측면을 가지고 있었지만 기술에서는 실천이 중요하고 또 실제 기술 활동에서 지식 측면은 주로 암묵지식(tacit knowledge) 형태로 전달되었기 때문에 부각되지 못했다. 그러다가 기술이 발전하고 사회가 발전하면서 기술자 중 글을 읽을 줄 아는 집단이 생기자 사정이 달라졌다. 이들에 의해 기술은 기록되고 분석되기 시작했고, 19세기에 서구에서는 대학에서 기술을 가르치고 연구하는 공학 학과가 제도화되기 시작했다.

그럼에도 불구하고 과학을 지식으로, 기술을 실천으로 보는 경향은 지속되

었고, 기술에 지식의 측면이 포함된 것 또한 과학의 영향이라는 생각도 등장했다. 기술 지식은 과학 지식과 다르며, 기술, 특히 19세기 이후의 기술은 과학의 응용이라는 생각이 널리 퍼진 것이 그 예 중 하나다. 이 생각에 따르면 새로운 기술이나 상품은 기초연구-응용연구-개발연구의 단계를 거쳐 나타나고, 과학자들의 주된 임무는 기초 연구에 있다는 것이다. 예를 들어 19세기 이후의 화학공업의 발전은 화학 지식의 응용, 20세기의 반도체 기술은 물리학 지식의 응용이라는 것이다.

과학 지식이 먼저 등장하고 일정한 시간이 지난 뒤 기술 개발의 핵심 지식으로 활용되는 사례들을 생각하면 기술이 과학의 응용이라는 주장이 일면 설득력을 가진다. 특히 20세기의 원자탄이나 핵발전 기술과 같이 특별한 기술적 활용을 염두에 두지 않고 발전한 과학 지식이나 이론이 나중에 새로운 기술개발에서 중요한 역할을 하는 경우에는 더욱 그럴듯하다.

그러나 기술을 과학의 응용으로만 파악하는 것은 고대부터 존재했던 기술의 지식 측면을 과소평가한 결과다. 일찍부터 문자로 기록되었던 과학 지식과 달리 기술 지식은 오랜 기간 동안 명시적으로 코드화된 지식 (codified knowledge)의 형태가 아니라 암묵지식 형태로 존재했기 때문이다.

과학 역시 언제나 기술 개발을 위한 기초연구의 단계에 머물러 있는 것도 아니다. 과학자들이 실용적 이용 가능성에 전혀 관심이 없다는 것도 역시 사실이 아니다. 근대과학의 선구자였던 갈릴레오와 뉴턴이 각자 동시대의 기계 장치와 기술 발전에 관심을 가졌고 영향을 받았음이 많은 과학자 학자들에 의해 밝혀졌다. 19세기의 과학자들 중 일부는 기술자들과 친분 관계를 맺고 상호작용을 가졌다. 켈빈경 같은 과학자는 과학 지식을 기술 문제 해결에 이용하기도 했다. 이러한 경향은 20세기로 올수록 확대되었다.

20세기를 지나면서 과학과 기술은 점차 중첩되고 직접 영향을 주고받는 정도가 강해졌다. 어떤 분야에서는 과학과 기술의 전통적인 구분이 무의미하게 되어 버린 경우도 많이 등장했다. 트랜지스터를 발명한 벨 연구소의 쇼클리(William B. Shockley), 바딘(John Bardeen), 브래튼(Walter H. Brattain)은 모두 물리학자들이었고, 이들의 연구는 벨 연구소 안에서 '대학을 방불케 하는 조직의 연구'였다고 평가된다. 또한 이들의 연구 결과물은 노벨물리학상을 받았고 당당하게 과학 연구 업적으로 인정받았다. 그러나 이들의 성과물인 트랜지스터가 기술이 아니라고 말할 수 있는 사람은 별로 없을 것이다. 유전자 염기서열 분석으로 실험실 연구와 기술 개발 사이의 시간 격차를 한껏 줄인 생명공학 분야에서는 이런 사례를 수없이 찾아볼 수 있다. 즉 현재는 전통적인 구분에 따르자면 어디까지가 과학이고 어디부터 기술인지 전혀 구별할 수 없게 된 것이다.

물론 과학과 기술의 모든 영역이 이처럼 중첩되거나 유사해진 것은 아니다. 그러므로 과학과 기술이 중첩되고 과학의 기술화, 기술의 과학화 추세가 증가하고 있는 것은 사실이지만, 과학과 기술이 하나로 합쳐졌다는 주장은 지나친 측면이 있다. 입자물리학, 우주론 등의 과학 분야는 산업기술과 거의 무관하게 진행되고 있으며, 기술에서는 기계 장치와 같은 인공물과 인간의 실천이라는 요소가 과학 지식 못지 않게 중요한 역할을 하기 때문이다. 현실에서 과학자와 기술자를 육성하는 교육 시스템의 차이, 과학과 기술 연구에서 일차적인 강조점을 두는 내용의 차이 등이 존재하고 있다는 점도 소홀히 지나칠 수 없다.

과학과 기술의 구분과 상호관계에 대한 역사적인 고찰을 통해 우리는 과학과 기술이 모두 사회에서 일어나는 인간의 활동이라는 점을 깨닫는 것이 중요하다. 즉 과학과 기술은 절대 불변의 어떤 형태와 기능을 가지고 있는 것이 아니라 인간 사회의 필요성, 인간의 가치관과 활동 방식에 따라 달라질 수 있다는 것이다. 과거에 과학과 기술이 가졌던 사회적 기능이나 역할이 현재에 반드시 유효한 것도 아니고, 현재 과학기술의 역할과 기능이 미래에도 그대로 계속된다고 볼 필요도 없다.

그러므로 과학기술이라는 용어는 단순히 과학+기술을 간단하게 표현한 것이 아니라 지금까지 살펴본 과학과 기술의 구분과 중첩, 상호작용을 잘 드러내주는 용어다. 20세기 초에는 과학기술을 논의하기 힘들었지만, 20세기 후반에는 오히려 과학과 기술을 따로 논의하는 것이 무의미한 일이 되었다.

2. 인간 사회의 발전과 과학기술

과학기술이 인간 사회에서 수행했던 역할과 기능은 시대와 사회에 따라 다르다. 과학과 기술의 구분이나 상호작용의 정도가 시대와 사회에 따라 달랐던 것과 마찬가지로, 고대사회에서 과학은 지적 호기심을 충족하는 활동이었고 기술은 인간의 생존과 번영에 직결된 활동이었다. 고대 문명의 발상지에서 다같이 생존과 권력을 위한 기술의 발전을 볼 수 있으나 과학의 성격과 수준은 매우 달랐던 것에서도 알 수 있다. 이러한 차이는 상당히 오랫동안 계속되었다.

그러나 19세기와 20세기를 거치면서 달라졌다. 엔지니어들의 지식 활동과 이론연구에는 기술개발이 가져다 줄 이익 못지 않게 지적 호기심 충족도 중요한 요소로 부상했다. 과학자들의 연구는 실용성을 염두에 두는 경우가 많아졌고 처음부터 실용 기술을 염두에 두지 않았더라도 연구 결과를 특허화하고 사업화하는 것은 당연한 일이 되었다. 과학기술의 가능성과 힘이 커짐에 따라 사회가 과학기술에 대해 요구하는 바도 다양해졌다.

2.1 지적 욕망 충족

과학기술은 인간의 지적 호기심을 충족시켜 주는 지식 활동이다. 사고할 수 있는 이성을 가진 인간은 본능적으로 자신을 둘러싼 환경을 알고 이해하고자 하는 학습과 탐구의 욕망을 가지고 있다. 이 욕망은 인간에게 중요한 행동 동기를 부여한다. 과학기술자들은 탐구 활동을 하는 과정, 즉 어떤 문제를 발견하고 그 문제를 해결하기 위해 여러 가지 정보를 모으고 새로운 방법을 개발하고 마침내 납득할만한 해답을 얻는 과정 그 자체에서 말할 수 없는 기쁨과 성취감을 느낀다. 이는 학생이 배운 것을 확실하게 이해했을 때, 철학자가 세계에 대한 새로운 이해 체계를 얻었을 때, 문학가가 자신이 뜻하는 바를 적절하게 표현하는 글을 썼을 때 느끼는 감정과 같은 것이다.

이러한 지적 활동에 대한 욕구가 인간에게 매우 중요한 요소임은 일찍부터 인식되었다. 공자는 『논어』에서 “배우고 때로 익히면 즐겁지 아니한가(學而時習之不亦悅乎)”라고 설교했다. 고대 서양 철학자 에우리피데스는 “과학 지식을 가진 사람, …… , 불멸의 자연이 가진 영원한 질서에 관해 깊이 생각하는 — 자연이 어떻게 형성되었고 그 방법과 방향은 어떠한지를 깊숙이 들여다보는 — 사람은 축복받은 사람”이라고 했다.

물론 지적 호기심과 욕망의 충족만이 과학기술자들로 하여금 탐구 활동에 몰두하게 만드는 유일한 동기는 아니다. 사실 지적 욕구 충족을 위해서만 과학기술 활동을 한 시기는 있었다 해도 매우 짧았을 것이다. 지적 욕구 충족만을 위해 탐구 활동을 한 과학기술자가 있었다 하더라도 그 수는 매우 작았을 것이다. 예를 들어 고대 사회에서 우주와 천체에 대한 관심의 상당 부분은 점성술과 깊은 관련을 맺고 있었다. 실용적인 목적이 존재 가치인 기술의 경우는 말할 것도 없다.

그렇다고 하더라도 과학기술 활동이 인간에게 지적 만족감을 준다는 점의 중요성은 없어지거나 줄어들지 않는다. 실용성을 목적으로 하는 기술 개발에도 지식 활동의 측면이 존재하며, 인간의 육체적 노동과 더불어 지적 노동이 개입되지 않을 수 없기 때문이다. 생각하기에 따라서는 명예나 경제적 이익이 과학기술의 결과로 뒤따른다면 지적 활동의 결과가 주는 기쁨은 오히려 더 커질 수도 있다.

21세기 지식기반사회에서 지식 창출과 지식 결합을 통한 고부가가치 생산의 중요성은 과거 어느때보다 더 커질 전망이다. 과학기술은 고부가가치를 가진 지식을 생산하는 대표적인 활동이다. 과학기술은 지식을 생산하는 방법론을 그 어느 학문 분야보다 분명하고 체계적으로 확립했다. 따라서 과학기술의 발전을 통해 과학

기술의 성과를 얻는 것은 물론이고 지식을 생산하는 방법이 개발되고 확산될 것이다.

2.2 산업과 경제 발전의 동력

과학기술은 산업과 경제 발전에서 가장 중요한 역할을 담당하는 활동이다. 현대 사회에서 모든 국가는 우수한 과학기술자들을 확보하고 자국의 과학기술의 수준을 높이기 위해 할 수 있는 모든 노력을 기울이고 있다. 20세기에는 사회주의와 자본주의의 대결 구도에 의한 세계 체제가 국제 정치와 국제 경제의 기반이었다. 그러나 이 체제가 무너진 21세기에는 경제 발전을 위한 국가간 경쟁이 국제 관계에서 가장 중요한 요소로 등장했다. 그에 따라 새로운 부를 창출하는 원천으로서 과학기술의 역할이 어느 때보다 강조되고 있는 상황이다.

체계적인 과학기술의 성과가 본격적인 산업 발전으로 이어진 역사는 산업혁명 이후 서구 사회에서 시작되었다. 산업혁명은 경제 활동의 큰 방향을 농업에서 공업으로 돌려놓았다. 토지와 노동 대신 자본과 노동, 그리고 기계가 산업의 중요한 요소로 부상했다. 산업혁명에 관한 많은 논의에서는 산업 자본가의 출현과 역할을 강조하고, 생산 현장에서 노동의 조직화와 새로운 노동 통제 방식에 중점을 두었다. 예를 들어 생산활동에서 장인들의 지위가 하락하고, 공장제 생산으로 인해 노동자들이 노동의 자율성을 잃고 일과 시간표와 장치의 운전이 종속되는 등의 변화가 강조되었다.

그러나 증기기관이나 방적기 같이 산업혁명기에 처음 등장한 기계 장치를 고려하지 않는다면 산업혁명에 대한 어떤 설명도 충분하지 못하다. 충분한 자본 축적이 이루어진 상태였다 하더라도 산업혁명 이전 시기처럼 인간의 손노동에 필요한 수준의 도구나 장치밖에 존재하지 않았다면 새로운 생산 방식은 탄생하지 못했을 것이기 때문이다. 과학기술자들이 발명하고 개량한 값비싼 생산 기계 장치가 없었다면 대자본가의 역할은 그리 크지 않았을 것이다. 이러한 기계 장치의 운전이 생산의 중심이 되었기 때문에 사람들은 일정한 시간에 일정한 장소에 모여 정해진 방식대로 노동해야 했던 것이다.

서구에서 과학기술 개발이 본격적으로 산업 발전의 원동력이 된 것은 19세기 중엽 이후였다. 사실 산업혁명에서 과학기술의 성과는 중요한 역할을 했지만 당시의 성과, 즉 거대한 기계 장치 발명과 개량은 주로 개인 발명가들의 노력에 의해 이루어졌다. 반면 19세기 중엽 이후에는 체계적인 과학기술 교육을 받은 전문가들의 역할이 새로운 산업기술 발전과 산업 형성에서 가장 중요한 역할을 했다. 잘 알

려진 대로 19세기 독일의 화학 산업은 독일 화학의 발전에 힘입은 바 컸다. 이전까지 우연히, 시행착오를 통해 개발하던 새로운 화학 물질을 이론적 기반 위에서 체계적으로 개발하고 대량생산할 수 있게 됨으로써, 독일은 불과 몇 십년만에 유럽의 산업 선진국 대열에 올라섰다. 기업에서 체계적으로 과학기술 개발을 위한 연구활동을 수행하게 된 것은 바로 이러한 성공 사례의 영향 때문이었다. 특히 미국에서는 기업들이 많은 과학기술자들을 고용해 체계적인 연구를 수행하여 전기공학 분야에서 유럽을 제치고 선두 자리를 차지할 수 있었다. 대표적인 예로 미국의 제너럴 일렉트릭은 전문 교육을 받은 과학기술자들을 대거 고용하여 공학은 물론 기초 과학 연구까지 수행했고 그 결과 텅스텐 필라멘트 등 수많은 기술혁신과 노벨상을 수상하는 등 학문적 성과를 거두었다.

20세기를 지나면서 경제 성장에서 과학기술의 성과가 차지하는 비중이 점점 커졌다. 경영 혁신, 마케팅 역량, 저임금 노동력 확보와 같은 전통적인 경쟁 요인들은 여전히 경제활동에서 중요한 역할을 한다. 그러나 신기술 개발 능력이 없거나 신기술을 보유하고 있지 않다면 이러한 요소들이 더 이상 힘을 발휘할 수 없게 되었다. 고부가가치를 창조하는 첨단 산업 분야에서는 더 이상 기술 모방이나 역엔지니어링(reverse engineering)을 통한 기술 습득이 가능하지 않게 되었기 때문이다. 이제 과학기술 개발 역량이 부족한 국가는 생산 공장의 역할을 할 수밖에 없다. 선진국에서 특허 보호 및 지적 재산권 강화 정책을 강력하게 추진하고 있는 것은 이러한 배경 때문이다.

첨단 과학기술의 영향은 점차 인간의 기본적인 생존과 관련된 영역으로 확대될 것이 예상된다. 예를 들어 의료와 식량 부문에서 전통적인 방식으로 생산되는 의약품이나 식품보다는 생명공학 기술에 의해 생산된 상품의 절대적 비중이 점차 증가할 것이다. 그러므로 각 나라가 일정한 수준 이상의 과학기술 개발 역량을 확보하는 것은 생존과 직결되는 문제가 되었다.

3. 삶의 질과 과학기술

3.1 인간과 자연이 공존하는 사회 건설

과학기술은 흔히 자원 남용과 환경 파괴의 주범으로 지목되어 왔다. 이러한 지적은 일면 타당하다. 과학기술은 인간이 물질적 풍요를 누리는 데 중요한 기반을 제공했고, 그로 인해 자원 사용의 총량이 늘어나고 환경이 파괴되는 결과가 발생하는 것을 완전히 막을 수는 없기 때문이다.

서구의 과학기술관과 서구의 과학기술이 기초하고 있는 자연관이 본질적으로 환경 파괴적인 요소를 가지고 있다는 주장도 있다. 일찍이 서구 과학기술의 개념 토대와 역할을 분명하게 규정한 영국 철학자 베이컨(Francis Bacon)의 논의가 대표적으로 비판받는 예다. 베이컨의 “아는 것이 힘이다”는 자연을 아는 것, 곧 과학기술이 자연을 지배하는 힘이라는 뜻을 담고 있다. 그는 관찰과 실험을 통해 과학기술이 자연을 정확하게 알아내야 하고 이 지식은 인간이 자연을 조작하고 지배하는 기초라고 주장했다. 베이컨의 주장은 자연 현상에는 목적이 없고 물질이 기계처럼 운동하는 데 따른 결과라고 보는 근대 서양 과학의 자연관, 즉 기계론적 자연관에 기초한 것이다. 이러한 자연관 아래서 자연현상은 물질의 기계적 인과관계에 의해 발생하고 과학은 그것을 파악하면 되었다. 따라서 자연은 영혼이나 목적이 있는 존재가 아니라 이해하고 이용할 수 있는 대상이자 자원으로서만 이해되는 것이다. 반면 서양의 고·중세 사회와 비서구 문명의 사람들은 자연 현상에 목적이 있다고 믿었고 따라서 그들에게 자연은 순응과 숭배의 대상이었다.

페미니스트 과학 비판가들이나 에코 페미니즘을 표방하는 사람들 역시 이러한 주장에 기본적으로 동조하는 입장을 보인다. 이들은 대체로 서구의 과학기술과 가부장제의 긴밀한 관계에 주목했다. 즉 자연-과학기술, 여성-남성, 피지배-지배의 구도가 서구 사회와 과학기술을 관통하고 있으며, 자연과 여성과 피지배 계층을 다 같이 억압받는 존재로 인식한다. 그러므로 이들에게 지배적이고 수탈적인 과학기술로부터 자연을 보호하고 보전하는 생태주의 입장과 페미니즘은 공통의 이익을 가지게 되는 것이다. 이들에게 대안은 비서구적인 과학기술관, 즉 “자연을 기계로 보기 보다는 살아있는 유기체로 봄으로써 여성과 자연의 지배를 용인한 세계관과 과학의 형성에 대해 재검토”하는 것이다.

과학기술이 본질적으로 환경파괴적인 것인지, 아니면 환경 보존과 공존할 가능성이 있는 것인지 누구도 한마디로 답할 수는 없다. 현재 나타나고 있는 환경 파괴의 원인이 과학기술의 본질적인 속성 때문인가 아니면 경제적 이익만을 위해 과학기술을 남용한 결과인가 라는 질문에 대해서도 마찬가지다. 분명한 것은 과학기술이 현재와 같은 모습으로 계속 발전한다면 자원과 에너지 이용량이 급속도로 증가할 것이고, 그에 따른 추가적인 환경 파괴도 불가피할 것이라는 점이다.

이러한 문제 의식에 대해 국제 사회가 내놓은 대안이 바로 ‘지속가능한 개발’ 개념이다. 지속가능한 개발은 스톡홀름에서 1972년에 개최된 유엔 인간 환경협의회 이후 계속되는 정책목표로 유엔 의제에 상정되고 있다. 1980년에 채택된 ‘세계 보존전략’에서는 지속가능한 발전의 목표를 첫째, 필수적인 생태 과정 유지, 둘째, 유전적 다양성 보전, 셋째, 생물종 및 생태계의 지속가능성 유지로 제시했다.

1990년에 발표된 브란트 위원회의 보고서, 『우리 공동의 미래』는 지속가능한 개발에 대한 국제적인 관심을 불러일으키는 계기가 되었다. 이 보고서는 “지속가능한 개발이란 미래 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력과 조건을 저해하지 않으면서 현세대의 욕구를 충족시키는 개발”을 뜻하고 “대기, 수질, 토양, 생물 등과 같이 지구의 삶을 지탱해주는 자연 체계에 위협을 주지 않아야 한다”고 명시했다.

지속가능한 개발 개념은 개발과 환경 보전이라는 두 가지 목적을 동시에 달성할 가능성을 제시한 것으로 인식되었기 때문에 널리 채택되었다. 그러나 시간이 지날수록 이 개념이 매우 포괄적이며, 따라서 서로 다른 입장과 의견을 이 용어에 담고 있다는 것이 밝혀졌다. 즉 개발의 혜택을 주로 누리는 북반구의 과학기술 선진국들과 개발에 따른 이익보다는 자원 수탈과 환경 파괴가 더 심한 남반구 후진국들의 이해가 지속가능한 개발이란 큰 틀 안에서 조화를 이룰 수 없다는 것이 점점 분명해진 것이다.

그럼에도 불구하고 지속가능한 개발에 대한 논의는 앞으로 환경 보전의 문제와 관련해서 과학기술이 어떤 모습을 가져야 할 지에 대한 시사점을 제공했다. 앞으로의 과학기술은 자원 절약 및 환경 보전을 통해 인간과 자연이 공존할 수 있는 여건 형성에 기여하는 방향으로 전개되어야 한다는 인식이 본격화한 것이다. 이러한 인식이 성장함으로써 적어도 환경 요소를 무시하는 과학기술의 발전이 언제까지나 계속될 수는 없을 것이라 기대할 수 있다.

과학기술은 환경친화적인 형태로 나아가야 한다. 과학기술로 인해 발생한 환경 파괴를 다시 과학기술의 힘으로 모두 해결할 수 있다고 믿는 것은 분명히 너무 순진한 기술결정주의 입장이다. 그러나 경제가 발전할수록 삶의 질에서 환경 요소가 차지하는 비중이 중요해질 것이기 때문에, 장기적인 관점에서는 환경친화적인 과학기술이 경쟁력을 가질 것이다. 예를 들어 에너지 고효율화 기술, 청정 에너지 기술, 개발 단계부터 제품 사용 후 폐기물 처리까지 고려하는 기술, 다양한 재활용 기술들이 있다. 환경 피해가 심하지만 경제 발전이 시급한 후진국보다는 과학기술과 경제의 선진국에서 환경친화적 기술 개발이 더 많이 이루어지고 있다는 것은 앞으로의 과학기술이 나아갈 방향에 대해 긍정적인 전망을 가지게 한다.

3.2 문화예술 지원

과학기술은 다양한 표현 수단과 소재를 제공함으로써 문화와 예술을 풍요롭게 만들었다. 일반적으로 문화, 예술과 과학기술은 거리가 먼 것으로 생각한다. 과학기술자는 이성 활동을 하고 예술가는 감성 활동을 하므로 두 집단은 서로 공통점

이 없거나 매우 다른 특징을 가진 것으로 보는 경우가 많다. 과학기술자가 시를 쓰거나 예술가가 그의 활동과 관련하여 기술적인 어떤 성취를 이루어내는 것이 화제가 되는 것은 바로 이 때문이다. 그러나 과학기술이 인간의 이성과 실천을 동시에 요구하는 활동이라는 점을 생각하면 이러한 이분법이 별로 유효하지 않음을 금방 알 수 있다. 예를 들어 동양에서는 지식인 계층이 예술 분야에도 능했고, 서양에서 artist는 예술가와 기술자를 동시에 뜻하는 말이었다.

과학기술과 문화예술은 서로 영향을 주면서 발전해 왔다. 특히 현대로 오면서 과학기술의 발전으로 새로운 예술 장르가 생겨나거나 새로운 표현이 가능하게 된 예를 많이 볼 수 있다. 카메라와 영사기 기술이 없었다면 사진과 영화 분야는 생겨나기 힘들었을 것이다. 최근의 디지털 기술은 과거에 상상으로 만족해야 했던 수많은 표현들을 가능하게 해 주었다. 특히 대중매체와 관련된 과학기술의 발전은 대중문화 산업을 급성장하게 만드는 데 가장 중요한 요소였다. 가장 최근에 개발된 인터넷과 디지털 멀티미디어 기술 역시 예술가들에게 새로운 표현 수단과 작품의 유통 수단을 제공한다.

21세기 지식기반사회에서 대중문화를 포함한 문화예술 산업은 관광산업과 함께 대표적인 지식기반 서비스업으로 부상하고 있다. 문화예술에서 독창적인 아이디어와 그것을 구현하려는 예술가의 영감과 노력이 가장 중요한 요소임은 말할 필요도 없다. 그러나 앞으로는 과학기술이 예술가들의 영감을 자극하고 예술가들의 표현 의도를 실현할 수 있게 하고 문화예술 산업 발전의 토대를 제공하는 역할이 더 커질 것으로 보인다. 이러한 과학기술을 개발하는 것은 산업 발전의 효과 뿐 아니라 인간의 삶을 풍요롭게 만드는 데 기여할 것이다.

4. 사회 발전을 위한 과학기술

4.1 연대와 의사소통의 기반

과학기술은 인간의 의사소통을 원활하게 하는 역할을 한다. 인간들 사이의 기본적인 의사소통은 대면하는 가운데 언어와 신체 표현을 통해 이루어진다. 서로 보고, 말하고, 듣고, 느끼는 가운데 의사소통이 이루어지는 것이다. 이러한 의사소통의 방식은 동시성과 국지성을 가진다. 즉 이같은 의사소통은 같은 시간, 같은 장소에 존재하고 있는 사람들 사이에서만 이루어질 수 있다. 인간은 이러한 시간적, 공간적 제약을 극복하기 위해 문자를 발명했고, 각종 매체를 발명하여 기록을 남겼다. 우리는 고대 이집트의 파피루스를 해독하여 이집트 사회상과 이집트인의 생활에 대

해 알 수 있다. 보존성이 좋은 종으로 만든 책을 통해 옛사람들의 생각을 읽을 수 있다. 쌍방향 의사 소통이 아니라 일방향 의사소통이라는 한계를 가지지만, 인간의 사고와 실천의 산물들에 지속성이라는 특성을 부여했다. 인간의 문명이 누적적인 발전을 할 수 있었던 것은 바로 이러한 노력과 성과들 덕분이었다.

과학기술의 발전은 이러한 의사소통이 가지는 시간적, 공간적 제약을 극복하는 데 기여했다. 파피루스, 양피지, 종이 및 필기구의 발명은 일차적으로 기록을 남길 수 있게 만들었다. 인쇄기술, 제본 기술의 발전은 기록의 표준화된 대량 생산을 가능하게 만들어 줌으로써 간접적인 의사소통의 장을 활짝 열었다.

교통 기술과 통신기술의 발전은 보다 적극적이고 직접적인 뜻에서 의사소통의 시간적, 공간적 제약을 극복하게 만들었다. 특히 철도, 증기기관, 비행기, 그리고 우주선의 발명과 개발은 인간이 체험할 수 있는 시간과 공간의 한계를 확장함으로써 새로운 시간과 공간을 부여하는 역할을 했다. 유선 통신, 무선 통신, 그리고 인터넷으로 이어지는 통신기술의 발전은 수많은 사람들에게 의사소통의 동시성을 제공했다. B.C. 490년에 그리스의 한 병사는 마라톤 광야에서 벌어진 전투의 승전보를 알리기 위해서 아테네까지 약 40km나 되는 먼길을 달려가야 했다. 그러나 현대의 통신기술은 멀리 떨어진 다른 대륙에서 벌어지는 전투를 전 세계인이 실시간으로 볼 수 있게 만들었다. 2,500년의 시간 간격만큼이나 극적인 대조이다.

교통과 통신 기술의 발전은 또한 인간들에게 시간과 공간의 제약을 넘어 연대를 가능하게 만드는 역할도 한다. 서양 역사의 흐름을 바꿔놓은 중요한 사건 중 하나로 손꼽히는 종교개혁에 인쇄술의 발전이 얼마나 중요한 역할을 했는지에 대해서는 이미 많은 논의가 이루어졌다.

인터넷과 무선통신 기술은 현대의 인간들 사이의 의사소통과 연대에 가장 중요한 요소로 부상했다. 인터넷은 보통 사람들에게 사회를 향해 목소리를 낼 수 있는 값싸고 실질적인 수단을 제공했다. 특히 초기에는 인터넷이 소수자 집단이나 사회개혁 또는 사회 비판 세력, NGO 등에게 의사 표현과 연대의 강력한 수단을 제공함으로써 사회 변혁을 이끌어갈 수단이 될 것이라는 믿음이 컸다. 현실에서는 그러한 믿음이 소박한 희망일 뿐이었으며, 인터넷은 사회 지배계층과 기득권 층에도 똑같이 강력한 수단을 제공한다는 것이 분명해졌다.

그럼에도 불구하고 인터넷이라는 새로운 기술이 제공한 소통과 연대의 가능성은 아직 열려 있다. 뜻을 같이 하는 사람들끼리 자신들의 의사와 연대 의지를 강력하게 내보이는 실험으로서 홈페이지에 리본 달기 같은 방식이 시도되고 있다. 그 외에도 인터넷을 통한 여론 조사, 의견 수렴 등 다양한 방식이 시도되고 있어 앞으로 어떤 방향으로 진행될지 관심을 가지고 지켜볼 일이다.

교통과 통신 기술이 의사소통과 연대 강화를 위해 앞으로 담당해야 할 또 하나의 영역은 장애인들을 위한 기술 개발이다. 하드웨어 뿐 아니라 소프트웨어 측면에서 특히 이러한 기술 수요가 존재한다. 장애를 가진 사람들을 위한 입출력 장치 개발, 기존 장치에 사용하여 장애인들의 의사소통을 원활하게 할 수 있는 소프트웨어 개발 등이 이루어져야 한다.

4.2 평등과 다양성 실현

평등과 다양성 실현을 위한 목적을 가진 과학기술 활동이 필요하다. 과학기술을 남성적이고 지배적이고 파괴적이라고 주장하는 비판자들이 존재한다. 이들은 지금까지 남성 권력자 또는 남성 자본가들이 주도했기 때문에 과학기술의 발전이 그들의 목적과 이익에 봉사하는 방향으로 이루어졌다고 주장한다. 동시에 권력 없고 가난한 사람들에게 필요한 기술 개발은 이루어지지 않았다고 주장한다. 이들의 주장대로 지금까지 과학기술자들은 절대 다수가 남성이었고, 과학기술의 동기에서 경제적 이익이 차지하는 비중이 절대적으로 커지고 있다. 특히 현대 사회에서는 과학기술 개발에 많은 투자가 필요하게 되어 그 결과의 성공 가능성에 대한 위험 감수 정도가 더욱 커졌다. 따라서 이러한 체제에서는 성공가능성이 높더라도 많은 이익을 기대할 수 없는 기술 개발은 이루어지지 않는 것이 어찌면 당연하다. 공공 용도에 필요한 기술들이 대표적인 예이다. 이러한 시장실패를 방지하고 필요한 기술을 개발하기 위해 대부분의 국가에서는 정부가 공공영역의 과학기술을 지원하고 있다.

인류 전체를 놓고 볼 때 남성과 여성의 평등을 실현하는 데 과학기술이 기여할 부분이 존재한다. 페미니스트 연구자들은 특히 임신, 출산, 육아 등 상당부분이 여성의 책임으로 남아있는 재생산 영역에서 필요한 기술들이 개발되지 않았거나 개발되었다 하더라도 여성의 입장이 아니라 남성 연구자들의 입장에서 개발되었다고 주장한다. 예를 들어 출산 보조기구나 출산보조 기술은 출산하는 여성의 입장을 고려한 것이 아니라 시술자인 남성 의사들의 편리를 위주로 개발되었다는 것이다. 또 약물 복용의 경우 체중을 기준으로 적정 복용량을 정하는데, 약물 시험 단계에서 남녀의 신체 차이를 고려하지 않고 성인 남성을 기준으로 한다는 것이다. 그 결과 대부분의 성인 여성은 약물을 과다복용하게 되고 그에 따른 부작용을 감수해야만 하는 상황이 되었다.

빈부의 차이에 따라 다르게 나타나는 과학기술의 수요 역시 개발 과정에서 충분히 고려되어야 한다. 이때 빈부의 격차란, 한 국가 내 국민들 사이의 빈부격차

뿐만 아니라 선진국과 후진국 사이의 빈부의 격차를 모두 포괄한다. 지구상에는 아직도 많은 사람들이 영양 결핍이나 보건위생 불량으로 인한 질병을 앓고 있다. 그런데도 영양 과잉으로 발생하는 선진국형 질병의 치료법과 치료제 개발이 전세계 의학 연구비의 절대적인 비중을 차지한다. 가난한 노인들이나 장애인들에게는 이동을 도와줄 간편하고 안전한 장치가 절대적으로 필요한데 그러한 장치를 만드는 기술은 개발되지 않았거나 개발되었다 하더라도 묻혀있다.

루카스 항공사에서의 경험은 이러한 경우에 대한 좋은 사례다. 루카스 항공사의 기술자들 중 일부는 사회가 원하는 기술과 상품을 개발해야 한다고 생각했다. 이들은 신체 장애를 가진 어린 아이들에게 적절한 이동 수단이 없다는 것을 알고, 기존의 기술과 인력만으로 합카트(Hobcart)라는 이동차량을 개발했다. 이 차량은 매우 유용한 것으로 인정받아 한 지원단체로부터 2,000여대의 주문을 받았으나, 생산이 이루어지지 않는 못했다. 루카스 항공 당국이 합카트는 루카스 항공사의 생산 범위와 맞지 않는다면 생산에 동의하지 않았기 때문이다.

계층간, 집단간 평등 못지 않게 세계의 문화와 자연의 다양성을 보존하는데에도 과학기술이 기여할 여지가 있다. 자연의 다양성 보존은 어느 정도 환경 보존과 관련이 있다. 현재의 지구 생태계는 오랜 시간을 두고 최적의 생존 조건과 생명력을 가지는 방향으로 진화해 왔다. 생물종의 다양성은 이러한 진화 과정이 일어날 수 있었던 기본 바탕이면서 동시에 복잡한 진화의 산물이다. 그런데 장구한 세월을 두고 형성된 이 생태계와 생물종의 다양성이, 인간의 문명이 본격적으로 발전하기 시작한 지 불과 몇 천년만에 극적으로 파괴되고 있다. 현재에도 시시각각 멸종이 일어나고 있다. 개간, 목축 등으로 단순화된 생태계는 생산 측면에서는 효율적일지 모르나 작은 외부 충격이나 환경 변화에도 대처할 수 없을 정도로 매우 취약한 상태에 놓이게 되었다. 이것은 국소적 생태계 뿐 아니라 전체 지구 생태계와 인류에 위협이 될 수 있다. 생물종의 다양성을 보호하고 보존하기 위해 필요한 과학기술적 조치들이 시급히 행해져야 한다. 그것이 복제 기술을 이용해 멸종되어 버린 생물종을 복원하려는 시도보다 훨씬 중요하다. 생물종은 한번 멸종되면 복원하기란 거의 불가능하기 때문이다.

자연의 다양성과 더불어 문화의 다양성, 특히 저개발 국가의 토착 과학기술 지식의 보존과 개발을 위한 활동이 이루어져야 한다. 과학기술은 시대와 사회의 제약을 받는 활동이다. 그런데 현재 세계의 과학기술을 주도하고 있는 것은 서구의 과학기술이다. 비서구 국가들 중 서구 국가들의 궤적을 좇아 근대화와 산업 발전을 달성한 국가에서도 역시 서구의 과학기술 체계가 주류이다. 이러한 국가들은 대부분 자신들이 전통적으로 가지고 있던 토착 과학기술을 발전적으로 계승하거나 서구

의 과학기술과 접목하려는 시도를 하지 않고, 서구의 과학기술로 대체해 버렸다. 그 쪽이 선진국을 따라가는 데 유리했기 때문이다. 그 결과 어떤 가치를 가지고 있을 지 규명해 보지도 못한 채 많은 토착 과학기술이 사라져버렸다.

서구 과학기술은 과학기술이 걸어올 수 있는 수많은 길 중 하나였을 뿐이다. 그것이 비서구 국가들의 과학기술보다 절대적으로 우월하다고 말할 아무런 근거가 없다. 비서구 국가들의 토착 과학기술이 어떤 잠재성과 내용을 담고 있는지 충분히 파악되지도 못한 채 있다. 그러므로 이미 사라져버린 많은 토착 과학기술과 사라질 위기에 처한 토착 과학기술에 대한 연구와 발전의 가능성을 열어두어야 한다. 토착 과학기술은 그 자체로도 존재가치가 있을 뿐 아니라 현재의 과학기술이 당면한 문제 해결에 필요한 지식과 정보의 원천이기 때문이다.

5. 맺음말

이처럼 과학기술은 시대와 사회에 따라 역할과 기능에서 여러 측면을 가진다. 그러므로 과학기술 개발이 왜 필요하며 어떤 방향으로 나아가야 할 지도 시대성을 가진다. 앞으로 과학기술 개발의 방향과 철학을 설정할 때에는 이러한 사회적 역할과 기능을 모두 염두에 두어야 하고, 사회가 그 중 어떤 것을 우선적으로 행해야 하는지를 충분히 고려해야 한다. 이러한 모든 측면이 바로 과학기술 개발의 필요성을 형성하기 때문이다.

참 고 문 헌

- 로지 브라이도티 외(1995), 『여성과 환경, 그리고 지속가능한 개발』, 도서출판 나라사랑
- 마리아 미스, 반다나 시바, 손덕수·이난아 옮김(2000), 『에코페미니즘』, 창작과비평사
- 송성수 편역(1995), 『우리에게 기술이란 무엇인가』, 한울
- 홍성욱, “과학과 기술의 상호작용: 지식으로서의 기술과 실천으로서의 과학” 『창작과 비평』, 제22권 제4호(1994), 329-350
- 김영식 편역(1997), 『근대사회와 과학』, 창작과비평사
- 김영식 편역(1983), 『역사속의 과학』, 창작과비평사
- 김영식 외(1999), 『과학사신론』, 다산출판사
- F. 클렘, 이필렬 옮김(1992), 『기술의 역사』, 미래사
- 김영식(2001), 『과학혁명 - 전통적 관점과 새로운 관점』, 아르케
- 김명진 편저(2001), 『대중과 과학기술: 무엇을, 누구를 위한 과학기술인가』, 잉걸
- 오조영란, 홍성욱 엮음(1999), 『남성의 과학을 넘어서』, 창작과비평사
- 이영희(2000), 『과학기술의 사회학』, 한울아카데미
- 이택식(1996), 『공학, 공학자, 그리고 기술』, 서울대 출판부
- 조홍섭 편역(1994), 『현대의 과학기술과 인간해방』, 한길수
- 앤드루 웹스터, 김환석·송성수 옮김(1995), 『과학기술과 사회』, 한울아카데미
- 홍성욱, 백옥인(2001), 『2001 싸이버스페이스 오디세이』, 창작과비평사
- 제레미 리프킨, 전영택·전병기 옮김(1999), 『바이오테크시대』, 민음사
- 앨프리드 W. 크로스비, 안효상·정범진 옮김(2000), 『생태제국주의』, 지식의풍경
- 홍성욱(2002), 『네트워크 혁명, 그 열림과 닫힘』, 들녘

과학기술자의 사회적 책임: 논거 및 쟁점

송 성 수 (과학기술정책연구원)

1. 서론

오늘날 과학기술이 인간의 생활과 사회의 변화에 미치는 영향은 급속히 증가하고 있다. 동시에 과학기술은 전쟁무기, 환경오염, 안전사고, 윤리문제 등과 결부되어 인간 사회를 위협하는 매개체로 작용하고 있다. 이처럼 과학기술의 파급효과가 커지고 부작용도 등장하면서 과학기술능력과 사회수용능력이 동시에 발전하지 않으면 미래를 낙관할 수 없다는 인식이 점차 확산되고 있다(송성수, 2000). 과학기술능력과 사회수용능력이 조화를 이루기 위해서는 무엇보다도 과학기술활동의 주체인 과학기술자가 사회적 책임을 인식하고 실천하는 것이 요청된다.

이 글의 목적은 과학기술자의 사회적 책임에 대한 논거와 쟁점을 검토하는 데 있다. 과학기술자의 사회적 책임을 논의하는 근거로는 과학기술이 제도화되면서 인간사회와 긴밀한 관계를 형성하고 있다는 점과 과학기술자가 전문직업인으로서 그에 상응하는 사회적 역할을 담당해야 한다는 점이 다루어질 것이다. 과학기술자의 사회적 책임에 대한 쟁점과 관련해서는 몇 가지 사례를 통해 과학기술자의 윤리적 갈등에 대한 논점을 검토한 후 과학기술자의 책임성을 강화하기 위한 실천적 방향을 제안할 것이다.

2. 과학기술의 제도화

과학기술자의 사회적 책임이 논의되는 객관적 조건은 과학과 기술이 제도화되면서 과학, 기술, 사회의 관계가 긴밀해지는 과정과 직결되어 있다(김영식·임경순, 1997; 아리모토 다테오, 1997).

과학활동은 16~17세기의 과학혁명을 통해 사회적으로 인정받기 시작했으며 그것은 영국의 왕립학회(Royal Society)와 프랑스의 과학아카데미(Académie des Sciences)가 설립된 것으로 상징된다. 과학활동이 본격적으로 제도화된 것은 19세기의 일로서 과학교육이 프랑스에서, 과학연구가 독일에서 먼저 정착된 후 다른 국가도 비슷한 과정을 거쳤다. 아울러 19세기에는 선진 각국이 본격적인 산업화를 경험하는 것을 배경으로 기술활동이 체계화되면서 공학이 출현하기 시작했으며 과학단체를 모방한 엔지니어 단체

들이 많이 설립되었다.

20세기에 들어와 과학과 기술의 상호작용이 증폭됨과 동시에 과학기술이 대학은 물론 산업 및 정부의 영역에서도 제도화되었다. 20세기에 선진국의 주요 기업들은 기업 부설연구소를 설립하여 산업적 연구(industrial research)를 제도화함으로써 과학기술활동의 중요한 주체로 부상하였다. 과학기술에 대한 정부의 지원은 두 차례의 세계대전을 통해 본격화되었으며 제2차 세계대전 이후에는 과학기술정책이 국가정책의 주요 분야로 정착되었다.

과학기술의 제도화 과정을 통하여 현대 사회의 과학기술활동이 보여주는 주요 특징으로는 다음의 네 가지를 들 수 있다(Webster, 1998: 15-19).

첫째, 과학기술연구가 부지런한 개인의 고립된 활동이 아니라 다양한 구성원들 간의 팀 작업으로 변모하고 있다. 팀 위주의 과학기술연구에서는 기초연구와 응용연구를 엄밀하게 구분하는 것이 무의미하게 되고 있으며 실제로 대부분의 연구조직은 기초연구와 응용연구를 동시에 추진하고 있다. 아울러 기존 학문분야 사이의 경계가 모호해지는 현상도 나타나고 있으며 그것은 정보기술, 생명공학, 재료과학과 같은 새로운 분야에서 뚜렷해지고 있다.

둘째, 원리적으로 과학과 기술을 구분하는 것은 가능하지만 실제로는 과학 및 기술의 진보가 매우 비슷한 문제를 다루는 탐구자들에 의존하고 있다. 오늘날의 과학활동은 종종 일반적인 이론보다는 데이터 분석이나 기법의 개발에 더욱 관심을 가지고 있으며, 기술시스템이 점점 거대화됨에 따라 유의미한 기술활동을 위해서는 과학에 대한 훈련이 필수적으로 되었다. 게다가 “과학자는 학계에 있고 기술자는 산업계에 있다”는 공간적 분리에 대한 통상적인 가정도 더 이상 지지될 수 없다. 많은 과학자들이 기업체에서 활동하고 있으며 노벨상 수상자들이 기업에서 활동한 경험을 가지는 경우도 많다.

셋째, 과학기술의 활용이 기업의 생존에 필수적인 요소로 부상하였고 과학기술자의 상당수가 기업의 피고용인 혹은 관계자로서 활동하고 있다. 혁신적 기술을 도입하든지, 특정 기술을 점진적으로 개선하든지, 혹은 새로운 과학기술을 창출하든지 간에 과학기술은 기업이 경쟁우위를 유지하기 위한 관건으로 작용하고 있다. 오늘날의 많은 대기업들은 사내 연구소가 발명하고 개발한 제품을 상업화함으로써 성장해 왔으며 지금은 중소기업도 연구개발활동에 적극적으로 투자하고 있다.

넷째, 국가의 경제성장, 복지증진, 국토방위 등은 과학기술의 발전이 없이는 불가능하게 되었고 이에 따라 과학기술이 국가의 핵심적인 관심사로 부상하였다. 물론 각 국가가 과학기술에 대해 채택하고 있는 전략이나 우선순위에는 차이가 있지만 모든 국가는 과학기술활동에 대규모의 자금을 지원하고 있다. 각 국가는 주요 과학기술분야의 진흥, 과학기술기반의 조성, 과학기술의 사회적 통제 등에 관한 정책수단을 개발하여 적용하고

있다.

이상과 같은 변화가 가져온 전반적인 경향으로는 과학과 기술이 사회제도의 영향을 받지 않은 독립적인 존재라는 견해가 더 이상 지지될 수 없게 되었다는 점을 들 수 있다. 과학-기술-사회의 연결은 어떤 의미에서는 과학과 기술을 강력하게 만들고 있지만 동시에 과학기술자들은 자신의 활동을 사회적으로 정당화하고 이에 대한 책임성을 제고해야 하는 문제에 직면하게 된 것이다.

3. 전문직업인으로서 과학기술자

과학기술자의 사회적 책임이 강조되는 일차적인 이유는 과학기술이 전문직업의 일종이라는 점에서 찾을 수 있다. 전문가 사회에 속한 사람들은 일반인보다 뛰어난 능력을 가지고 있으며 이에 따라 전문가에 대한 사회적 기대도 크기 마련이다. 즉 전문가는 일반인보다 더 많은 보수와 존경을 받으며 이에 상응하는 의무와 책임을 가지고 있는 것으로 여겨지는 것이다.

그렇다면 전문직업은 어떤 조건을 갖추어야 하는가? 우선 전문직업(profession)은 직업(occupation) 일반과 마찬가지로 그 직업으로 인해 생계를 유지할 수 있어야 한다. 동시에 전문직업은 단순한 직업을 넘어 다음과 같은 세 가지 조건을 만족시켜야 한다 (Martin and Schinzingler, 1996: 25-26). 전문직업이 되기 위한 첫 번째 요소로는 지식을 들 수 있다. 전문직업에 필요한 지식은 공식적인 교육훈련을 통해 획득될 수 있으며 특정한 문제에 대하여 신중하게 판단할 수 있는 능력을 포함한다. 둘째, 전문직업은 그 분야에 속한 사람들로 특정한 조직을 형성하며 그것은 한 사회로부터 일정한 자율성을 가지고 있다. 전문직업조직은 회원의 권리 및 의무에 대한 규정을 보유하고 있으며 그러한 규정은 내부적으로는 회원들을 결속시키고 외부적으로는 해당 전문직업을 대변하는 역할을 담당한다. 셋째, 전문가들은 개인적인 이익을 넘어 공공선(公共善)을 위해 행동할 것을 요구받고 있다. 한 사회가 특정한 조직에 전문직업이라는 지위를 허용하는 것은 그 조직과 구성원들이 공익을 증대시키는 방향으로 행동할 것이라고 간주하기 때문이다.

과학기술은 흔히 전문직업으로 간주되고 있으며 앞에서 제시된 조건을 대체로 만족시키고 있다고 볼 수 있다. 우선 원활한 과학기술활동을 위해서는 상당한 지식이 요구된다. 적어도 4년 동안의 고등교육은 과학기술자가 되기 위한 필수적인 조건으로 작용하고 있다. 또한 과학기술자는 전문적인 조직을 매개로 활동하고 있다. 과학기술은 분야별로 학회 혹은 협회를 구성하고 있으며 그러한 조직은 회원의 권리 및 의무에 대한 규정을 보유하고 있는 것이다. 공공선을 추구한다는 특징은 전문직이 사회로부터 인정을 받기 위한 전제조건 중의 하나이다. 이를 위하여 선진국에서는 대부분의 과학기술자단체들

이 윤리강령을 제정하여 자신들의 활동이 공익의 증진을 목적으로 삼고 있다는 점을 명문화하고 있다.

과학기술은 앞서 살펴본 전문직업으로서의 일반성과 함께 다른 전문직업에서 찾기 어려운 특수한 성격도 가지고 있다. 여기서는 대표적인 전문가로 간주되고 있는 의사 및 변호사와 과학기술자를 비교하면서 과학기술의 특수성을 검토해 보자.

우선 과학기술활동에서는 자격증이 담당하는 역할이 상대적으로 미미하다. 의사와 변호사는 국가검정시험 혹은 국가고시를 통해 인증을 받아야 활동할 수 있지만 과학기술자로 활동하는 데에는 인증제도보다는 교육수준이 중요한 기준으로 작용한다. 과학기술자의 경우에도 기사나 기술사 등과 같은 자격제도가 있지만 그것이 결정적인 역할을 담당하지는 않는다. 몇몇 국가에서는 공학교육 혹은 인증제도가 중요한 기준으로 작용하기도 한다. 예를 들어 미국에서는 공학교육인증위원회(Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET)를 중심으로 공학교육을 평가하고 인증하는 제도가 시행되고 있으며 호주에서는 호주엔지니어협회가 “인증된 전문엔지니어”(Chartered Professional Engineer, CPEng)라는 자격을 부여하고 있다. 그러나 이러한 경우에도 인증여부가 과학기술자로 활동하기 위한 필수조건은 아니다.

둘째, 과학기술자가 제공하는 서비스는 의학이나 법률에 비해 공공성이 크다. 의학과 법률이 개별 고객의 필요에 맞추어 제공되는 반면 과학기술의 경우에는 고객은 물론 일반 대중에게까지 영향력을 미친다. 과학기술 서비스는 개인들 사이의 관계에 따라 구조화되지 않기 때문에 과학기술윤리에서는 의료윤리나 법조윤리와 달리 온정주의가 중요한 쟁점이 되지 않는다는 점이다. 동시에 과학기술 프로젝트는 많은 경우에 국민의 세금에 의존하여 추진되기 때문에 직접적 혹은 간접적 형태로 국민의 동의를 받아 이루어지고 있다. 이처럼 과학기술은 한 사회에 많은 영향력을 미치고 대체로 국민의 세금에 의존한다는 점에서 다른 전문직업에 비해 상당한 공공성을 가지고 있다.

셋째, 과학기술자는 피고용인의 신분을 가지는 경우가 많다. 대다수의 의사와 변호사는 개인사업자로 활동하고 있지만 과학기술자는 대체로 기업을 비롯한 조직체에 고용되어 있는 것이다. 이에 따라 과학기술자가 맺게 되는 사회적 관계는 고객과의 관계, 동료 전문가와의 관계, 사회와의 관계 이외에 고용주와의 관계가 추가된다. 과학기술윤리에 대한 핵심적인 쟁점은 이와 같은 다양한 대상에 대한 책임과 의무를 어떻게 조화시킬 것인가 하는 데 있다. 과학기술자가 이러한 책임을 동시에 조화시키면서 활동한다는 것은 쉬운 일이 아니며 몇몇 경우에는 갈등이 수반되기도 한다. 특히 고용주에 대한 의무와 사회에 대한 의무 사이에는 갈등이 발생할 소지가 많으며 그것은 동료 전문가와의 관계가 매개되면서 더욱 복잡해진다.

3. 과학기술자의 윤리적 갈등

앞서 언급했듯이 과학기술자는 다양한 사회적 관계에 편입되어 있으며 그러한 관계 사이에는 종종 윤리적 갈등이 수반된다. 과학기술자의 윤리적 갈등에 관한 문제는 구체적인 맥락에 따라 상이한 논점을 가질 수 있으므로 여기서는 몇 가지 사례를 통해 그 성격을 살펴보고자 한다.

3.1 포드의 핀토(Pinto) 소송 사건(De George, 1981)

핀토는 1970년대에 미국의 포드사에서 생산했던 자동차의 이름이다. 1978년 8월에는 핀토에 탑승한 3명의 사람이 뒤에서 시속 50마일의 벤이 들이받는 바람에 연료탱크에 화재가 유발되어 사망한 사건이 발생하였다. 담당 검사는 미필적 고의에 의한 살인(reckless homicide)이라는 혐의로 포드를 기소하였다. 그는 포드가 핀토의 설계결함을 이미 알고 있었고 그것이 상당한 위험을 야기할 것으로 예상되었음에도 불구하고 핀토를 계속해서 판매했다는 점을 주장하였다. 실제로 포드의 과학기술자들은 핀토가 20마일 정도의 후미충격으로도 화재가 발생할 수 있는 결함을 가지고 있고 6.65달러 정도의 추가 비용을 들여 안전장치를 설치하면 사고를 예방할 수 있다는 사실을 이미 알고 있었다. 그러나 소송은 당시 사고차량의 연료탱크 뚜껑이 열려 있어서 휘발유가 새어 나와 화재 위험이 많았다는 이유로 인해 포드의 승리로 끝났다.

3.2 우주왕복선 챌린저 사고 (Boisjoly, 1987)

1986년 1월 28일에는 미국의 우주왕복선인 챌린저호가 발사 후 13초만에 폭발함으로써 7명의 승무원이 사망하는 사고가 발생하였다. 진상조사단의 발표에 따르면 사고의 원인은 주엔진에 부착된 두 개의 로켓 부스터를 조립하기 위해 끼워 넣은 O-링(O-ring)에 있었다. 챌린저가 발사되었던 날의 아침 온도는 화씨 40도 이하였는데 당시까지 O-링은 화씨 60도 이하에서는 시험해 본 적이 없었다. O-링의 공급을 담당했던 모턴 티오클(Morton Thiokol)사의 몇몇 과학기술자들은 온도가 낮으면 O-링이 유연성을 잃는다는 점을 지적하면서 챌린저의 발사를 연기할 것을 제안하였다. 두 번에 걸쳐 관계자들이 원격전화회의를 통해 문제점을 논의했으나 결국 발사를 계획대로 진행하는 것으로 결론이 났다. 티오클의 경영진은 자사가 제작한 장비에 중대한 결함이 있다는 것을 들어내고 싶지 않았고 발사일 저녁에는 미국의 레이건 대통령이 의회에서 시정연설을 하기로 계획되어 있었던 것이다.

3.3 시드니 하수시스템 개발계획 (Beder, 1993)

1989년에 호주에서는 시드니 북쪽에 하수시스템을 개발하는 계획이 추진되고 있었다. 건설 예정지 인근에 있는 해변은 서핑으로 유명한 지역이었고 독특한 해양 생태계를 가지고 있었다. 당시에 의회의 의뢰를 받았던 과학기술자들은 하수 배출구를 그 지역에 설치할 수밖에 없다는 입장을 보이고 있었다. 그런데 토저(John Tozer)라는 과학기술자는 의회편 과학기술자들이 하수 배출구가 환경에 미친 결과에 대해 왜곡된 견해를 펴뜨렸으며 그 대안에 대해 충분히 연구하지 않았다는 논평을 작성하여 언론에 발표하였다. 이에 의회편 과학기술자들은 토저가 부적절한 지식으로 자신들을 비판했다는 이유를 들어 호주건설팅엔지니어협회에 고발하였다. 그 협회는 일단의 조사 후에 토저가 “과도하고 공개적으로 상대방을 비판했다”는 점에서 윤리강령을 위반했다고 결론지었고 이에 따라 토저는 회원 자격의 연장이 거부되었다.

3.4 샌프란시스코만 지역 고속철도시스템 (Beder, 1993)

1971년부터는 미국의 샌프란시스코만에 지역 고속철도시스템이 가동되었는데 자동제어시스템에서 몇 가지 문제가 빈번히 발생하였다. 1972년에 그 사업에 참여했던 3명의 과학기술자들은 자동제어시스템에 기술적 결함이 있으며 이에 대한 대책을 요청하였다. 그들은 상급자로부터 만족스러운 대답을 듣지 못하자 문제점에 대한 검토를 이사회에 요청하면서 관련 사항을 언론에 발표하였다. 그러나 그들은 피고용인으로서 부적절한 행동을 했다는 이유로 회사에서 해고되었고 새로운 일자리를 찾는 과정에서도 많은 고통을 받았다. 그들은 1974년에 전기전자공학협회의 도움을 바탕으로 회사에 대하여 875,000달러가 걸린 소송을 제기하였다. 결국 그들은 재판이 열리기 며칠 전에 고용주를 속였기 때문에 재판에서 이기기 어렵다는 변호사의 조언을 받아 75,000달러의 보상금을 받는 조건으로 회사와 합의하였다. 1978년에 전기전자공학협회는 “전기전자공학협회 윤리강령의 정신을 지키려는 용기를 가진” 세 명의 회원에게 상을 수여하였다.

앞서 살펴본 사례들은 과학기술자의 책임에 관한 문제가 매우 복잡하다는 점을 보여주고 있다. 핀토 사건은 과학기술자들이 공식적으로 문제점을 제기하지 않은 경우이며 챌린저 사고는 과학기술자들이 문제점을 제기했으나 그것이 수용되지 않은 사례이다. 하수시스템의 사례는 문제점을 제기한 과학기술자가 불이익을 받은 경우를, 고속철도시스템의 사례는 문제점을 폭로한 과학기술자들이 사후에 보호된 경우를 보여준다.

이러한 사례에서 과학기술자의 책임이 강조되는 이유는 과학기술자가 과학기술에 대한 문제에 특별한 근접성(proximity)을 가지고 있다는 점에서 비롯된다. 과학기술자는 일반 대중과 달리 과학기술에 대한 전문적 지식을 보유하고 있거나 그것을 쉽게 확보할 수 있기 때문에 그러한 지식을 바람직한 방향으로 활용해야 하는 책임을 가지고 있다는 것이다. 이와 관련하여 맥파랜드는 원자력발전과 관련된 과학기술자의 사회적 책임을 검토하면서 과학기술자가 가진 근접성으로 다음의 세 가지를 들고 있다(McFarland, 1986). 첫째, 과학기술자는 이미 전문적인 교육을 받았기 때문에 과학기술과 관련된 사회적 논쟁에서 쟁점을 명확하게 할 수 있는 좋은 위치에 있다. 둘째, 과학기술이 가지고 있는 현재적·잠재적 위험을 발견하고 평가하는 데 가장 먼저 참여하는 집단이 과학기술자이다. 셋째, 과학기술자는 현재의 과학기술이 가지고 있는 문제를 회피할 수 있는 대안을 제안하고 탐구할 수 있는 능력을 가지고 있다.

사실상 과학기술자의 사회적 책임에 대한 문제는 과학기술자의 존재적 조건과 직결되어 있다. 의사나 변호사에게는 “고객에 대한 성실”(loyalty to clients)이 가장 중요한 덕목이며 그것은 어떠한 조건 속에서도 고객이 치료나 변호를 받을 수 있다는 것을 의미한다. 의사나 변호사의 경우처럼 자신의 노동에 대해 대가를 지불하는 사람을 고객으로 간주한다면 과학기술자의 고객은 고용주가 된다. 과학기술자의 고객을 고용주로 국한한다면 과학기술자는 고용주의 요구에 부합하는 행동을 해야 하며 그것이 사회적 이해관계와 상충한다 할지라도 그에 대한 문제를 적극적으로 제기할 수 없다.

그러나 과학기술의 영향력은 특정한 사람에게 국한되지 않으며 많은 과학기술활동은 국민의 세금에 의해 직·간접적으로 지원되고 있다. 이러한 측면에서는 과학기술자의 고객이 일반 대중으로 확대되며 과학기술자는 고용주에 대한 의무를 넘어서 사회적 차원의 책임을 담당해야 한다. 이와 관련하여 웅어는 “과학기술자들이 사회에 대한 책임을 가장 우선에 두어야 할 것”을 주문하면서 “자신의 전문적인 지식과 기술을 양심적으로 선택된 목적을 위해 사용하도록 노력해야 하며 자신의 도덕적 가치와 충돌한다고 생각되는 목적에 사용될 경우에는 그 제안을 거부해야 한다”고 주장하고 있다(Unger, 1994).

4. 과학기술자의 책임성 강화를 위한 조건

그렇다면 과학기술자는 어떤 사회적 책임을 어느 정도로 수행해야 하는가? ... 이러한 문제에 대한 보편타당한 해답은 존재하지 않을 것이다. 여기서는 과학기술자의 사회적 책임과 관련된 몇 가지 조건을 모색함으로써 이에 대한 잠정적인 해답을 찾고자 한다.

무엇보다도 과학기술자는 자신의 양심에 벗어나는 부도덕한 행위에 대해서 문제를 제기할 줄 알아야 한다. 이와 관련하여 1981년 노벨화학상 수상자인 호프만(Roald Hoffmann)은 <같기도 하고 아니 같기도 하고>라는 수상록에서 과학자가 진짜와 가짜를 정확히 구별하지 못할 때에 엄청난 재난이 유발될 수 있다고 경고한 바 있다(Hoffmann, 1996: 181-197). 화학물질의 미세한 차이는 과학기술자만이 알 수 있는 것이기 때문에 과학기술자들은 자신의 창조물이 어떻게 이용 혹은 오용되는가에 대해서 책임을 져야 한다는 것이다. 이를 위한 기본적인 작업으로 호프만은 과학자들이 새로운 물질의 위험성과 오용가능성을 사회에 알려야 할 의무가 있다고 주장한다. 여기서 화학약품이 사람에게 해를 입히는 경우보다는 인명을 구하는 데 사용되는 경우가 훨씬 많다고 주장할 수도 있겠지만, 그의 독특한 손익계산법에 따르면, 한 명의 기형아가 감내하는 손해의 크기가 구제된 수백 명의 생명이 가지는 이익의 크기를 훨씬 능가한다.

이처럼 간단하면서도 건전한 상식이 실제 사회에서 통용되는 것은 쉬운 일이 아니다. 예를 들어 포드사의 과학기술자들은 핀토의 설계상의 결함에 대해 왜 공개적으로 의문을 제기하지 않았을까? 가장 큰 이유는 그러한 행동을 했을 경우에 관련 과학기술자들이 고용이나 승진 등에서 불이익을 받는다는 데서 찾을 수 있다. 어느 조직에서나 그 조직의 이익에 반하는 문제를 제기하는 사람은 달갑지 않은 사람으로 낙인찍히는 일이 너무나도 쉽게 일어난다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 “내부고발자”(whistle-blower)를 보호해 줄 수 있는 법적·제도적 장치를 갖추는 것이 선결될 필요가 있다. 그러나, 다시 생각해 보면, 그러한 법적 장치가 모든 문제를 해결할 수 있는 수단은 아니다. 내부고발자가 아무리 공식적으로 보호를 받는다 하더라도 비공식적으로는 엄청난 고통을 감내해야 하기 때문이다. 내부고발은 다른 통로가 차단되었을 때 취해야 하는 마지막 조치의 성격을 띠고 있는 것이다(James, 1990).

내부고발과 같은 극단적인 사태를 예방하기 위해서는 특정한 이슈에 대해서 과학기술자가 자신의 의사를 충분히 개진할 수 있는 통로가 마련되어야 한다. 과학기술자 단체의 내부적 토론에서 과학기술정책에 관한 토론에 이르기까지 그 모든 과정이 공개적이고 합리적인 절차를 통해 전개되어야 한다. 이러한 공간에서 과학기술자가 담당해야 할 역할은 해리슨(A.J. Harrison)이 지적한 “전문가적 증인(expert witness)으로서의 역할”과 일맥상통한다(Frazer and Kornhauser, 1994: 58-59). 전문가적 증인으로서의 역할은 “어떤 것이 지금까지 알려져 있는 사실이고, 어떤 것이 아직 알려지지 않은 것이며, 알려진 사실의 경우 그것에 따르는 불확실성은 무엇이며, 지금 연구가 진행되고 있는 것은 무엇이고, 노력하면 알 수 있는 것은 무엇이며, 또 필요한 지식을 얻기 위해서는 어느 정도의 연구를 수행해야 하는가 등에 대하여 자신의 능력을 나타내 보이는 것”을 지칭한다. 그것은 “충분한 정보에 의한 동의”(informed consent)라는 개념으로 확장될 수 있다. 이

와 관련하여 킵니스(Kipnis, 1981)에 따르면, 현재 과학기술자들이 위험수준을 증가시키는 프로젝트를 할 수밖에 없는 처지에 있다는 사실이 진정한 쟁점이며, 따라서 특정한 프로젝트로 인해 증가되는 위험으로부터 영향을 받는 사람들이 사전에 충분한 정보를 받은 상태에서 동의를 하는 절차가 모색되어야 한다. 개인으로서의 과학기술자는 적절한 동의가 이루어졌는지의 여부를 판단할 권한을 가지고 있지 않기 때문에 과학기술자들은 동의가 얻어진 프로젝트만을 수행해야 한다는 것이다. 이러한 주장은 존슨(Johnson, 1989)에게도 계승되고 있다. 그는 “과학기술자들이 어떤 프로젝트를 수행할 것인가는 사회가 결정하도록 해야 하며” “과학기술자들은 대중들이 프로젝트에 대해 충분한 정보를 받지 않았거나 동의할 수 있는 기회를 가지지 못했다면 위험성이 있는 프로젝트의 수행을 거부해야 한다”고 강조한다. 충분한 정보에 의한 동의는 공공선을 실제적인 정의가 아니라 절차적인 정의를 통해 설정하고 있으며, 특정한 사안에 대한 바람직한 결정이 순전히 기술적인 요인으로 결정될 수 없다는 함의를 가지고 있다.

과학기술자가 적절한 사회적 책임을 수행하기 위해서는 그것을 보장할 수 있는 성문화된 근거가 있어야 한다. 이와 관련하여 1995년 노벨평화상을 수상한 과학자인 로트블랫(Joseph Rotblat)은 1999년에 열린 세계과학회의(World Conference on Science)의 기조연설에서 “어떠한 규제이든지 과학기술자들 자신에 의해 행해지는 편이 훨씬 나은 것”이라고 지적하면서 과학기술자단체 스스로가 과학기술자의 윤리를 선도적으로 제정할 것을 촉구하였다(Rotblat, 2000). 과학기술자단체의 윤리강령은 과학기술자들이 사회적 책임성을 제고함으로써 사회로부터 자신의 존재 가치를 인정받을 수 있는 중요한 기반으로 여겨진다. 윤리강령이 효과적이기 위해서는 회원들이 그것을 충분히 숙지할 수 있는 기회가 제공되어야 하며 주요 쟁점을 공정하게 조사하고 판단할 수 있는 윤리위원회가 구성되어야 한다.

과학기술윤리에 대한 교육을 강화하는 것도 주요한 과제이다. 과학기술윤리교육은 과학기술자 및 예비과학기술자가 과학기술의 사회적 역할과 책임에 대해 진지하게 생각할 수 있는 좋은 매개체로 작용할 것이다. 미국의 공학교육인증위원회가 공학윤리 수업의 여부와 수준을 공학교육을 평가하는 기준으로 포함시키고 있는 것은 주목할 만한 대목이다. 과학기술윤리에 관한 문제는 일반적인 과학기술 문제와 달리 단일한 정답이 존재하지 않는다는 특성을 가지고 있다. 과학기술윤리가 다루어지는 상황에서는 인간의 가치와 판단이 개입되고 말로 명확하게 표현할 수 없는 면이 존재하며 서로 상충되는 제안이 제시될 수 있는 것이다. 따라서 과학기술윤리교육은 쟁점을 충분히 이해할 수 있는 능력, 비판적으로 사고할 수 있는 능력, 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 능력 등을 배양하는 데 초점이 주어져야 한다(Rabins, 1998; Varma, 2000).

5. 맺음말

이상의 논의를 통하여 과학기술자의 사회적 책임과 관련된 주요 논거와 쟁점을 검토하였다. 그것은 오늘날 중요한 전문직업인 중의 하나인 과학기술자가 자신의 활동을 사회적 맥락에서 살펴볼 수 있는 계기를 제공한다. 과학기술자가 단순한 직업인을 넘어 한 사회의 지식인으로 성장하기 위해서는 자신의 직업이 가진 사회적·윤리적 문제를 이해하고 그것을 해결하는 데 보다 적극적인 노력을 기울여야 할 것이다.

과학기술자의 사회적 책임은 과학기술에서 부수적인 것이 아니라 오히려 과학기술의 본질과 직결되어 있다. 과학기술적 관행과 그 결과에는 상당한 불확실성과 위험성이 내재될 수밖에 없으며 이에 따라 과학기술자는 언제든지 실수를 범할 수 있는 가능성을 가지고 있다(Beder, 1991; Lynch and Kline, 2000). 과학기술은 인간사회의 여러 문제와 분리된 별개의 세계를 다루지 않는다. 과학기술 자체가 일종의 사회적 활동이며 그 결과는 사회에 심대한 영향을 미치는 것이다.

21세기에 들어와 과학기술이 차지하는 위상은 더욱 강화될 것이다. 아울러 이와 관련된 사회적·윤리적 문제도 빈번히 발생할 것이다. 한국의 경우에도 각종 대형 사고를 매개로 과학기술을 적절히 통제해야 할 필요성이 증대하고 있다. 과학기술과 사회는 미리 정해진 것이 아니라 수많은 상호작용을 통해 만들어지는 것이다. 인간에게 바람직한 과학기술의 발전을 추구하기 위한 필수적인 조건은 그러한 문제에 관심을 가지고 그것을 적절히 풀어갈 수 있는 과학기술자의 태도와 능력에 있다.

<참고문헌>

- 김병윤 · 김명진 편역(2001), “기획연재: 공학윤리”, 참여연대 시민과학센터, 『시민과학』 4~12월호.
- 김영식 · 임경순(1999), 『과학사신론』, 다산출판사.
- 송성수(2000), “통합의 관점에서 본 21세기 과학기술 패러다임”, 『과학기술정책』 제10권 4호, pp.40-49.
- 송성수(2001), “현대 산업사회에서 과학기술자의 책임”, 최재천 엮음, 『과학, 종교, 윤리의 대화』, 궁리, pp.29-40.
- 송성수 · 김병윤(2001), “공학윤리의 흐름과 쟁점”, 유네스코한국위원회 편, 『과학연구윤리』, 당대, pp.173-204.
- 아리모토 다테오(1997), 김종희 옮김, 『과학기술의 흥망』, 한국경제신문사.
- 이장규(2001), “과학기술자의 인권과 사회적 책임”, 유네스코한국위원회 편, 『과학기술과 인권』, 당대, pp.173-199.
- 조홍섭 편역(1984), 『현대의 과학기술과 인간해방: 민중을 위한 과학기술론』, 한길사.
- Beder, Sharon(1991), “The Fallible Engineer”, *New Scientist*, Vol. 132, November 2, pp.38-42.
- Beder, Sharon(1993), “Engineers, Ethics and Etiquette,” *New Scientist*, Vol. 139 , September 25, pp.36-41.
- Boisjoly, Roger M.(1987), “The Challenger Disaster: Moral Responsibility and the Working Engineer”, Johnson, ed.(1991), pp.6-14.
- De George, Richard T.(1981), “Ethical Responsibilities of Engineers in Large Organizations: The Pinto Case”, Johnson, ed.(1991), pp.175-186.
- Frazer, M.J. and A. Kornhauser, eds.(1994), 송진웅 옮김, 『과학교육에서의 윤리와 사회적 책임』, 명경.
- Hoffmann, Roald(1996), 이덕환 옮김, 『같기도 하고 아니 같기도 하고』, 까치.
- James, Gene G.(1990), “Whistle-Blowing: Its Moral Justification”, Johnson, ed.(1991), pp.263-278.
- Johnson, Deborah G.(1989), “The Social and Professional Responsibility of Engineers”, Johnson, ed.(1991), pp.210-218.
- Johnson, Deborah G. ed.(1991), *Ethical Issues in Engineering*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall [부분 국역: 이태식 · 위성륜 · 송옥환 옮김, 『엔지니어 윤리학』 (동명사, 1999)].
- Kipnis, K.(1981), “Engineers Who Kill: Professional Ethics and the Paramountcy of

- Public Safety", *Business and Professional Ethics Journal*, Vol. 1, No. 1, pp.77-91.
- Lynch, William T. and Ronald Kline(2000), "Engineering Practice and Engineering Ethics", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 25, No. 2, pp.195-225.
- Martin, Michael W. and Roland Schinzinger(1996), *Ethics in Engineering*, 3rd ed., New York: McGraw-Hill.
- McFarland, Michael C., S.J.(1986), "The Public Health, Safety and Welfare: An Analysis of the Social Responsibilities of Engineers", Johnson, ed.(1991), pp.159-174.
- Rabins, Michael J.(1998), "Teaching Engineering Ethics to Undergraduates: Why? What? How?", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 4, Issue 3, pp.291-302.
- Rotblat, Joseph(2000), "Science and Human Values", UNESCO, *World Conference on Science: Science for the 21st Century, A New Commitment*, pp.45-49 [국역: 전치형 옮김, "과학과 인간적 가치", 유네스코한국위원회 편, 『과학연구윤리』 (당대, 2001), pp.282-295].
- Unger, Steven H.(1994), *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*, 2nd ed., New York: John Wiley & Sons.
- Varma, Roli(2000), "Technology and Ethics for Engineering Students", *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 20, No. 3, pp.217-224.
- Webster, Andrew(1991), *Science, Technology and Society: New Directions*, London: Macmillan Education Ltd. [국역: 김환석 · 송성수 옮김, 『과학기술과 사회: 새로운 방향』 (한울아카데미, 1998)].

전문직 직업윤리

구 영 모 (울산대학교 의과대학)

1. 전문직이란 무엇인가?

우선 “전문직(profession)”이란 무엇인가에 대한 이해를 명확히 할 필요가 있을 것 같다. 전통적으로 전문직으로 분류되는 직종이 있는가하면, 오늘날 자신이 종사하는 직종을 전문직이라고 부르고 싶어하는 사람들도 많이 있기 때문이다. 의사, 간호사, 법률가, 언론인, 교수, 엔지니어, 종교인, 회계사 등이 전자에 해당된다면 과학자, 전문경영인, 디자이너, 컨설턴트 등은 아마도 후자에 해당될 것이다.

전문직과 비전문직을 구분하는 기준은 무엇일까? 전문직이 갖는 의미 중의 하나는 그에 상응하는 보수를 받는다는 것이다. 위에 나열한 모든 직종의 종사자들은 자신들이 한 일에 따라 보수를 받는다. 그리고 전문직 종사자들의 보수 수준은 일반적으로 높다. 그러나 보수를 많이 받는다고 해서 모두 전문직임을 의미하지는 않는다. 전문직이 아니면서도 높은 수입을 얻는 직종(프로운동선수, 연예인 등)이 있음을 상기할 때 이는 쉽게 이해할 수 있다.

여기서 어떤 학자들은 전문직과 전문가(professional, 프로)를 구분하기를 시도한다. 이 구분에 따르면 전문직에 속하는 사람은 모두 전문가이지만, 모든 전문가들이 전문직에 속하는 것은 아니다. 예를 들어, 프로운동선수는 전문가일지언정 전문직 종사자는 아니라는 것이다. 우리말에서 전문직과 전문가의 구분이 얼마나 엄밀한 것인지 필자로서는 별로 자신이 없다. 문헌이나 신문기사 등에서 ‘전문직’과 ‘전문가’라는 표현을 혼용하는 예를 우리는 더러 본다. 이 글에서 필자는 전문직과 전문가를 구분하여 사용하지 않겠다. 어쨌든 중요한 점은 직업에서 (높은) 보수를 받는다고 해서 모두 전문직이라고 말할 수는 없다는 것이다.

2. 전문직이 갖추어야 할 조건

그렇다면 높은 보수 외에 전문직의 특성을 설명하는 또 다른 조건이 있어야 할 것이다. 어떤 직종이 전문직이 되기 위해서는 세 가지 필수적으로 조건을 갖추

어야 한다. 첫째, 상당한 기간 동안의 훈련(training)을 받아야 한다. 예를 들어, 의사가 되기 위해서는 4~6년의 치/의/한외과 대학을 다녀야 하고 일정 기간 수련을 받아야 한다. 변호사가 되기 위해서는 법학교육을 받아야 하며, 사법시험을 통과한 이후에도 일정기간 연수를 받아야 한다.

둘째, 전문직의 훈련은 상당한 지적(intellectual) 요소를 가지고 있어야 한다. 벽돌공, 이/미용사, 기술자의 훈련은 신체적 기술이 주를 이루는 반면 회계사, 엔지니어, 법률가, 의사의 훈련과정은 주로 지적인 것이다. 그러나 이때 지적 훈련과 다른 종류의 훈련 사이의 구별은 정도의 차이일 뿐이다. 외과의사나 치과의사의 훈련 과정에 육체적 술기가 포함되어 있지 않은가! 그러니까 전문직 훈련은 전적으로 지적이어야 한다는 것이 아니라 기본적으로 지적이라는 의미로 이해하면 되겠다.

전문직의 세 번째 조건은 이렇게 훈련받은 능력으로 사회에 중요한 서비스를 제공한다는 것이다. 의사, 법률가, 교사, 회계사, 엔지니어, 건축가 등은 사회가 제대로 작동하는 데 중요한 서비스를 제공한다. (예를 들어 체스 전문가(expert)는 이런 종류의 서비스를 제공하지 못한다.) 20세기 들어 전문직 종사자 및 전문가의 숫자가 급속하게 증가한 것은 바로 이런 특징에 기인한 것이다. 복잡하고 근대화된 사회가 제대로 작동하기 위해서는 과거 어느 때 보다도 전문화된 지식의 활용이 요구되었다. 예를 들어, 에너지를 생산·분배하는 일은 많은 수의 엔지니어의 활동을 필요로 한다. 금융시장이 돌아가기 위해서는 회계사, 법률가, 투자상담가 등의 역할이 필요하다. 요약하자면, 전문직 종사자들은 상당한 지적 훈련을 필요로 하는 중요한 서비스를 제공하고 있는 것이다.

3. 전문직의 대체적인 특징

한편, 전문직이 되기 위해서 반드시 필요한 것은 아니지만 대부분의 전문직에 공통적으로 해당되는 특징들도 있다. 이것을 다섯 가지 정도로 정리해 볼 수 있겠는데 아래에서는 이것들에 관해 차례대로 살펴보기로 하자.

우선 많은 전문직이 면허(licence) 또는 증명서(certificate)를 갖고 있다. 변호사나 의사는 면허를 받아야만 의해 개업할 수 있다. 그러나 면허를 받는다고 모두가 전문직은 아니다. 예를 들어, 자동차 면허가 있어야 자동차 운전을 할 수 있지만 우리는 자동차 운전기사를 전문직이라고 부르지는 않는다. 그리고 전문직 중에는 면허가 필요 없는 종류도 있다. 대학교수는 전문직으로 분류되지만, 어떤 공식적인 면허를 취득할 것을 요구받지는 않는다.

두 번째 특징으로서 전문직은 회원들로 이루어진 조직을 갖는다는 점을 들 수 있다. 주요 전문직은 예외 없이 그들을 대표하는 조직을 가지고 있다. 이런 조직의 기원은 중세 유럽의 길드(guild)에 까지 거슬러 올라간다. 직업 집단에 회원을 가입시키거나 퇴출시키는 기준을 둔다거나, 전문직 실천에서의 기준을 설정한다거나, 집단의 사회적·경제적 위상을 제고하는 등의 일을 하기 위해 전문직은 필요한 기구를 만든다.

그러나 특정 전문직에 종사하는 사람이라고 해서 자동적으로 그러한 조직의 구성원이 되는 것은 아닐 뿐만 아니라, 그러한 기구가 하나의 전문직 내에 복수로 존재하는 경우도 있다. 이러한 전문직 조직은 회원들의 경제적 이익을 위해 활동하는 것이 보통이다. 여기서 우리는 이러한 조직 또는 기구가 노동조합과는 그 성격에 있어서 다르다는 점에 주의할 필요가 있다. 예를 들어, 자동차 노조는 노동자의 임금인상이나 노동조건을 개선하기 위해 파업을 한다. 반면, 전문직인 교사나 의사가 파업을 할 때에는 자신들의 경제적 이익보다는 교육환경, 의료환경 개선 등 학생들 또는 환자들을 위해 파업한다는 점에서 다르다.

전문직의 세 번째 특징을 꼽는다면 전문직 종사자는 개인적으로나 직업집단 전체적으로나 넓은 범위의 자율성(autonomy)과 재량권(discretion)을 갖는다는 점이다. 전문직 종사자의 자율성과 재량권의 범위와 한계가 어디까지인가 하는 데 대해서는 논란이 적지 않다. 그러나 적어도 전문직 종사자가 업무 수행에 있어서 자율성과 재량권을 발휘할 수 있다는 점에 관해서는 아마도 이견이 없을 것이다. 예를 들어, 외과의사는 전문가들끼리 용인될 수 있는 한도 내에서 수술의 세부적인 절차들에 관해 자신의 재량권을 자유로이 행사할 수 있다. 그런데 현대사회처럼 거대화된 관료조직 내에서는 비록 전문직이라고 하더라도 상급자의 지시와 감독을 받기 때문에 그 자율성이 위축되는 경향이 있다. 간호사의 경우를 생각해 보자. 간호사는 전문직 종사자이긴 하지만 그 지위가 좀 모호한 구석이 있다. 간호사의 특정 판단에 관해 의사 또는 상급 간호사가 뒤엎을 수 있다. 이런 점을 고려한다면 우리는 비록 전문직 종사자가 그 업무에 있어서 무조건적이지는 않지만 상당한 정도의 재량권을 갖는다고 말할 수 있을 것이다.

네 번째, 전문적 자율성의 범위 안에서 판단하고 실천한 일에 대해 전문직 종사자는 폭넓은 책임(responsibility)을 진다. 신문 기자의 기사가 오보로 판명 났을 때 그 잘못된 책임은 거짓 정보나 잘못된 정보 출처에 있는 것이 아니라 그것을 기사로 쓴 기자 자신에게 있는 것이다. 교수가 비록 표절이 아니더라도 다른 학자가 이미 발표한 내용인 줄 모르거나 자기 논문에 똑같은 내용을 실었다고 하더라도 그 잘못된 책임은 전적으로 본인의 몫이다. 마찬가지로, 의사들이 어떤 의료제도하에서

비윤리적인 행동을 해왔다면 그 책임은 보건의료정책에 있기보다는 전문직 종사자로서 의사들에게 있다고 함이 마땅하다.

이 점과 관련하여 2000년 의료계 사태에서 의사 및 의사단체가 사태의 원인을 정부와 의료정책 등 의료계 외부의 잘못으로만 돌리려는 태도는 전문직 종사자로서 의사가 취할 적절한 태도가 아니라고 판단된다. 물론, 필자 자신도 사태의 일차적 책임이 정부에 있다고 믿는 사람들 중의 하나이다. 그러나 사태의 책임 소재를 논의할 때 '우리가 잘못된 것이 아니고 잘못은 정부의 정책에 있다'라든가 '여타 전문직 종사자들(예: 약사)의 행태에 비추어볼 때 우리 의사들은 그래도 나은 편이다'라는 식의 주장은 전문직 종사자로서 의사가 취할 바람직한 태도가 아니다. 그런 식의 반응은 기초 논리학에서 말하는 사람에의 논증(Argument ad Hominem)의 한 종류에 해당하는 것으로서 명백한 오류임을 지적하고자 한다. 이런 식의 반응은 시장에서 물건값을 흥정할 때는 유용할 지 몰라도 적어도 의사가 전문직 종사자로서 취할 적절한 태도는 아니라고 생각한다. 왜냐하면 전문직의 명예와 특권은 폭넓은 책임의식이 있어야 비로소 가능하며 또 유지될 수 있다고 믿기 때문이다.

끝으로, 몇몇 전문직은 윤리강령을 가지고 있다는 점을 들 수 있다. 전문직 조직은 전문적 실천행위에 있어서 고도의 기준을 유지·강화하기 위해 어떤 분명한 장치를 필요로 한다. 이러한 장치는 윤리강령(ethical code)의 형태로 구체화된다. 의사윤리강령, 간호사윤리강령, 언론인윤리강령, 변호사윤리강령 등이 여기에 해당된다. 이때 윤리강령은 불명료하거나 의심스런 점에 대해 구체적 사례들로써 설명하고 해석해 놓아야 한다.

대한의사협회는 1997년 4월 의사윤리강령을 제정한 바 있다. 총6장 33절로 이루어진 이 강령은 의사의 의무와 권리, 환자와 의사의 관계, 동료보건의료인들과의 관계, 의사의 사회적 역할과 임무, 시술과 의학연구, 윤리위원회 등에 관해 비교적 상세하게 규정하고 있다. 2002년 4월 대한의사협회는 의사윤리강령의 내용을 더욱 구체화한 의사윤리지침을 제정하여 같은 해 11월 공포하였다.

4. 특권과 책임

이제까지 의료를 비롯한 전문직의 본성과 특징들에 관해 간략히 살펴보았다. 이제 몇 마디 고언(苦言)과 함께 이 글을 맺으려고 한다. 전문직은 분명 많은 사람들이 선호하는 직종이다. 높은 보수와 명예 그리고 사회적 기여와 보람이 뒤따르기 때문이다. 이것을 우리는 전문직이 누리는 특권(privilege)이라고 부를 수 있을 것이다.

위에서 살펴본 어떤 기준이나 특징을 적용하더라도 의사는 전문직임에 틀림 없다. 필자는 특권은 그저 주어지는 것이기보다는 지켜 가는 것이라고 믿고 있다. 이 말의 의미는 오늘날과 같은 가치가 다원화된 사회에서 더욱 절실하게 다가오는 것 같다. 노블리스 오블리주(noblesse oblige)라는 표현이 있다. 이것은 유럽의 의사들에게 해당되는 말로써, 신분적으로 주어지는 지위에 상응하는 도덕적 의무라는 뜻이다. 중세 권력의 상징인 교회와 귀족은 각종 구휼사업에 투자하고 의사를 고용하여 부랑이나 극빈자를 돌보도록 하였다. 이것이 오늘날 병원의 전신인데 유럽의 의사들은 이러한 병원을 통해 무료진료의 전통을 확립해 가는 한편, 영리를 목적으로 하는 떠돌이 의사들로부터 자신들을 차별화하고 그들에 대해 도덕적 우위를 지켜낼 수 있었다.

의사가 전문직의 특권을 유지하기 위해서는 전문직으로서 마땅히 감당해야 할 일정 부분의 의무(duty)가 있다고 생각된다. 우리 나라 전문직 종사자의 책임 의식이 선진국의 그것에 비해 손색이 없다고 말할 수 있는 사람은 아마 별로 없을 것이다. 의사를 제외한 우리 나라 전문직 종사자의 책임의식 또는 윤리수준 또한 의사의 그것에 비해 그다지 높지 않은 것 같다. 더군다나 우리 나라 국민의 의식 수준이 결코 높다고 말하기 어렵다.

전문직 직업윤리와 관련된 우리 나라의 현실을 고려해 볼 때, 필자는 전문직으로서 의사의 역할에 기대를 걸고 싶다. 이러한 기대와 관련하여 필자는 의사의 직분을 소명(召命, calling) 또는 천직(天職, vocation)이라고 규정하는 일부의 견해에 굳이 동조하고 싶지 않다. 그러나 의사들이 전문직 종사자로서 기대 받는 수준의 직업윤리를 준수하는 하나의 모델을 보여주기를 바란다. 이 말은 유독 의사만이 직업윤리에 투철해야 한다는 뜻이 아니다. 정부의 무능을 비판해야 함은 물론 약사들의 직업윤리 준수를 촉구해야 할 것이며, 시민단체의 월권과 언론의 호도(糊塗) 또한 경계해야 할 것이다. 의사들이 솔선해서 직업윤리를 준수하는 모습을 보여줄 때 그리고 그럴 때만이 사회와 동료시민들은 의사들의 주장에 진지하게 귀를 기울일 것이고 의사들의 특권은 지켜질 수 있으리라고 필자는 믿는다.

필자의 이 같은 의견은 분명 어떤 하나의 전제 위에서 있다. 그 전제란 의사들이 리더 또는 계도자의 위치에 서 있다는 것이다. 하지만 어떤 사람들은 필자의 이러한 전제에 동의하지 않을지도 모르겠다. 어쩌면 그들은 의사는 전문직이 아니고 하나의 기술자나 노동자에 지나지 않으며 따라서 의사의 직업윤리란 노동자의 그것과 별반 다르지 않다고 주장할지도 모르겠다. 의사직에 대해 그러한 견해를 가지고 있는 사람에게는 필자의 글이 별 설득력을 가지지 못할 것이다.

과학기술윤리의 사회화와 기술영향평가 방안

— 기술윤리의 방법론적 모색 —

김국태 (호서대학교)

1. 개인주의적 책임윤리의 한계와 대화윤리의 필요성

현대의 기술은 복잡한 생산 구조와 기술의뢰인, 국가, 기술자, 사용자 그리고 경제적인 이권관계로 얽힌 사회적인 망 안에 이루어진다. 기술 개발은 많은 경우 연구소나 팀 단위로 이루어지며, 경제나 산업 또는 국가적인 지원을 받는다. 개발된 기술을 제품화하는 생산 또한 분업 방식으로 이루어지며, 시장경제의 원리 하에 이루어진다. 이렇게 보면, 기술은 1)“이용을 목적으로 하는 인위적인 모든 생산물 및 (그것을 생산하기 위한) 사실 체계와 2) 인간적인 행위와 설비의 전체를 의미한다. 3)그리고 생산과 더불어 기술을 사용하는 인간들의 행위 체계가 발생하는데, 기술은 이러한 행위 전체를 포함한다.”¹⁾ 이처럼 기술은 사회, 경제, 정치적으로 얽힌 복합적인 관계 안에서 이루어지는 생산과 사용행위를 포함하는 활동이며, 나아가 문화적이고 가치판단을 함축하는 행위이다. 이런 연유로 기술에 대한 윤리적 책임 문제는 전통적인 개인 책임윤리의 범주를 초월한다. 윤리적 문제의 주체는 개인 기술자와 이용자와 같이 단순한 도식으로 파악되지 않으며, 윤리적 판단 또한 단순히 과학기술자의 윤리의식을 강조하는 전통의 윤리적 사고로는 포착되지 않는다. 뿐만 아니라, 개인적인 책임윤리는 보편적이지 못하며, 경우에 따라서는 과학기술전문가나 전문가집단의 기술독재를 초래하는 위험도 내포하고 있다.

사회, 정치, 경제적으로 복잡화 된 기술에 대한 책임 문제와 관련하여 도덕적 판단과 책임의식이 실효성을 가지기 위해서 가장 주요한 것은 사회적인 동의이다. 모든 구성원들이 공통된 책임의식을 가지고, 문제해결을 위해 합의를 이루고, 수렴된 행동을 할 때에만 어떤 윤리적 행동은 현실화될 수 있다. 그리고 윤리적 책임의식의 실현을 위해 전통의 개인윤리의 한계를 극복하는 전제 조건은 다름 아닌 타자와 “세계의 사실”²⁾이라는 두 요소가 고려되어야 한다. 그런데 이러한 두 요소

1) Günther Ropohl, Technikethik, 책:Angewandte Ethik, hg.v. Annemarie Pipper u.a. München, 1998, 268쪽.

2) 참조, 리처드 노먼, 윤리학 강의, 안상현 역, 문원 1994, 141쪽.

를 고려한 대안적 방법으로 대화의 윤리와 공리주의적인 윤리론이 언급될 수 있다.

개인의 책임감과 양심의 확신에 의거한 원리란 합리적으로 보이지만, 구체적인 응용에 있어서는 기술자, 의뢰인, 국가, 기술의 사용자 안의 복잡성 때문에 제대로 기능하지 못하는 경우가 허다하다. 그 때문에 보편적 규범은 사회적인 대화와 동의를 거쳐 수립되어야 한다.³⁾ 대화는 나의 의지와 판단을 검증하고, 타자의 의지와 경험을 수립하며 동의를 구하고, 상호주관적인 합의에 도달하는 과정을 거쳐 이루어진다. 이런 과정이 바로 우리가 얻은 결론에 대해 공적인 구속력을 제공하는 근거가 되는 것이다.⁴⁾ 이 경우 보편적이란 내려진 결론이 “모든 가능한 논거의 일치하기 때문이 아니다.” 보편성은 대화 과정의 합리성에 근거한다. 그리고 합리성의 핵심적인 요건은 대화의 개방성이다. 개방성은 참여 가능한 어떤 개인도 대화 과정에서 배제되지 않는 것, 그리고 어떤 합당한 견해도 이유 없이 억압되지 않는다는 것을 원칙으로 한다. 이러한 원칙에 의해 어떤 결론은 보편적인 구속력을 가질 수 있다. 뿐만 아니라, 개방이란 개념은 “어떤 규범도 절대적으로 타당할 수 없다는 것을 의미한다. 달리 말해 어떤 규범은 “언제나 잠정적으로만 타당한 것이다.”⁵⁾ 지식의 변화, 사회적 인식과 가치관의 변화로 규정은 언제나 변할 수 있다. 이에 어떤 규정도 절대적일 수는 없으며, 비판 가능한 것이다. 따라서 모든 제도나 규정은 비판에 대해 열려 있으며, 새로운 문제 제기를 통하여 재검토되고, 폐기 또는 수정될 수 있는 것이다. 물론 규정의 보편성이 가지는 이런 한계가 그의 공적 구속력을 약화시키는 것은 아니다. “어떤 규범에 결함이 있을 수 있다. 그러나 그것은 새로운 결론이 만들어질 때까지는 타당해야 하는 것이다.”⁶⁾

2. 결과의 윤리로부터 기술영향평가로

전통의 윤리학 가운데 세계의 사실을 도덕적 판단의 토대로 보는 사고로는 헤겔적인 윤리학과 공리주의가 있다. 헤겔은 기존하는 제도나 관습을 도덕적 전제로 규정한다. 헤겔에 의하면, 도덕적 규범 설정은 칸트의 선의지나, 의무감 외에

3) 참조, Günther Ropohl, 같은 책, 270쪽.

4) 대화 논리에서 보편성의 승인 문제에 대해, 참조, P. Lorenzen, O. Schwemmer, Konstruktive Logik, Ethik und Wissenschaftstheorie, Mannheim, Wien Zürich 1975, 56, 62-65쪽.

5) O. Schwemmer, Die praktische Ohnmacht der reinen Vernunft, Bemerkung zum kategorischen Imperative Kants, Neue Heft für Philosophie 22(1983) Vandenhoeck & Ruprecht 1983, 24쪽.

6) O. Schwemmer, 같은 책, 같은 곳.

부가적인 전제를 필요로 한다. 이를테면 남의 물건을 훔치는 것이 부도덕한 이유는 다른 사람의 재산은 보호되어야 한다는 전제에 모순이 되기 때문이라고 말한다. 말하자면 “적절한 윤리이론은 약속, 재산, 별, 결혼 등과 같은 제도들에 대한 완전한 설명이 필요로 한다”는 것이다. 이렇게 보면 윤리적 판단은 이미 존재하는 사회의 관습과 규범을 기본 패러다임을 전제로 하여 성립한다는 것이다. 이를테면, 오늘날 문제시되고 있는 유전공학적 문제와 관련해서 상정될 수 있는 관습적인 도덕관념의 대표적인 예로는 서구에서는 기독교적 생명관, 동양에서는 노자나 유교적인 관념들이 언급될 수 있다. 생명의 권한을 창조주의 특권으로 보는 기독교적 관점이나 자연적 방식에 어떤 도덕적 가치를 부여하는 도가적인 관점에서 보면, 인위적으로 생명을 조작하거나 생산하는 행위는 그 자체 부도덕하다는 결론에 도달할 수 있을 것이다. 또 전통적인 유교적 관점에서 본다면, 유전공학 기술은 이상적인 가족 관계와 질서를 파괴하고, 사회적 혼란을 야기할 가능성이 크며, 따라서 금지되어야 한다는 결론에 도달할 수 있을 것이다. 이처럼 기존하는 관습적 사고에 의존하는 방법은 사회적 합의를 신속하게 이끌어 낼 수 있다는 장점을 가진다. 그러나 그것은 변화하는 환경에 유연하게 또는 창의적으로 대처하지 못한다는 문제점을 가지고 있다.

공리주의는 행위의 도덕성을 공공에 대한 이익으로 규정하며, 도덕적 판단의 객관성은 행위의 결과, 더욱이나 공공적인 차원에서의 결과와 효용성에 따라 보장된다고 주장한다.(결과론적 공리주의). 윤리적 판단이 공적인 결과의 관점에서 이루어져야 한다는 것은 윤리적 판단의 객관성을 보장할 뿐만 아니라, 현실적인 필요성이기도 하다. 물적, 심적으로 복잡하게 얽힌 사회관계에서 우리가 결과나 영향을 고려하지 않고 의지가 선하다는 이유만으로 행동한다면, 선의지의 여부에 관계없이 비도덕적 사태로 귀결할 가능성은 얼마든지 있다. 특히 결과론적 사고는 그 결과가 미칠 영향에 대한 책임의 윤리를 논해야 하는 현대적 상황에는 적절한 것으로 보인다. 과학기술을 중심으로 제기되는 윤리적 논쟁들은 그 기술 자체가 인간의 존엄성을 해친다는 식의 실체적이거나 의무론적인 문제가 아니라, 행위로 발생할 결과의 문제라는 주장들이 상당한 설득력을 얻고 있다. 그러나 다른 한편으로 공리주의는 개인주의적인 의무론적 윤리학에 대해 가진 장점에도 불구하고 적지 않은 함정들을 은닉하고 있는데, 그것은 결과만 좋다면 모든 것이 허용될 수 있다는 자유방임적인 태도와 모든 것을 계산적으로 환원하는 계산주의적 태도이다. 뿐만 아니라 결과론적 주장들은 대부분 결과할 문제에 대한 예측력과 문제 해결 능력을 전제하는 낙관적 태도를 가지고 있다. 그러나 결과만 좋다면 다 허용된다는 것은 위험하기 짝이 없는 발상이며, 문제 해결 능력을 믿는 것은 무리한 희망 사항이다. 과학기술이 물

7) 리처드 노만, 같은 책, 144쪽.

적, 심적으로 그리고 경제적, 정치적 이해관계로 복잡하게 얽힌 상황에서 인간의 예측가능성은 극히 제약되어 있으며, 행위의 파급효과와 제도적인 통제가능성은 점점 더 제한적으로 되어 가고 있는 것이 현실이다. 이런 이유로 단순히 직접적으로 예견되는 결과만이 아니라, 기술의 결과로 나타날 불확실한 요인들에 대한 더 체계적인 분류가 요구된다.

오늘날 기술의 결과로 나타나는 문제점들을 살펴보면, 기술 자체에 함의되어 있었지만 예측하지 못하여 나타나는 결과(결정된 결과), 예측은 가능 하지만, 실제로 문제로 나타날 가능성이 희박한 결과들(확률적 결과) 그리고 누적적 또는 시너지적 결과들이 있다. 이중 누적적 결과는 개별적인 결과는 각각 무해하나, 그것들이 누적되어 문제를 야기하는 경우이며, 이는 좀 더 면밀히 분석된다면, 예측될 수 있는 것이다. 그러나 시너지적 결과는 예측 불가능한 경우이다. 뿐만 아니라 복합적인 사회-경제 시스템에서 그리고 기술의 대중적 이용을 통해 어떤 문제가 발생할 지에 대한 시나리오는 무수히 많을 수 있다. 뿐만 아니라 기술의 발전은 거시적으로 보아 물질적인 환경뿐만 아니라, 비물질적인 사회, 문화적인 차원에서 지대한 영향을 미친다. 이런 사태로 말미암아 일차적으로 예상 가능한 결과만을 놓고 방안을 강구하는 결과주의적 판단은 그 한계를 드러낸다. 뿐만 아니라 공리주의가 지향하는 결과에 대한 법적인 통제 위주의 규범은 기술의 구성원들로 하여금 피동적이고 소극적이 되게 하는 결과를 야기할 수 있다. 문제의 실질적인 책임자인 개인은 윤리적 규범을 존중해서가 아니라, 처벌을 받지 않기 위해 행동한다. 결과적으로 개인은 전체의 흐름 안에서 수동적으로 순응하고, 사회는 방향 감각을 상실하고 마는 현상이 초래된다. 이런 사태를 고려하여 기술에 대한 윤리적 평가와 통제는 단기적인 결과만이 아니라, 기술 제공자와 이용자의 역학 관계에 대한 분석과 사회, 문화적인 방향 설정의 관점에서 중, 장기적으로 이루어져야 하며, 이에 기술에 대한 책임의식과 합리적인 통제방안을 체계적이고 조직적 형태로 구성해내는 범학술적이고 정치적인 기술영향평가 체제의 필요성이 대두된다. 기술영향평가 체제는 기술 개발 및 실용화의 실질적인 당사자인 과학기술자와 사용자인 시민들, 기업가와 경영인, 윤리학자, 법률가를 비롯한 사회과학의 전문가들 그리고 국가가 차원에서 책임을 지는 정치와 행정 전문가들의 참여 하에 공동으로 이루어지는 범사회적인 조직이다.

3. 기술영향평가의 구조와 원칙

3.1 대화구조의 최소화와 하위 단위 우선의 원리

기술영향 평가의 운용을 위해 우선 최소화 원칙이 제안될 수 있다. 제도가 아무리 좋다하더라도 그것을 운용하는 절차가 복잡하면 효과를 발휘하지 못하는 경우가 많다. 이에 기술 평가 조직의 대화구조가 최소화될 필요가 있으며, 이에 이상적인 방안으로는 Subsidiarität 원리가 제안될 수 있다. Subsidiarität는 "사회적인 문제 해결에서 상위차원의 단체는 문제에 직면한 그룹이나 개인이 문제를 해결할 수 없는 경우에만 개입을 한다."⁸⁾는 것을 의미하는데, 이런 의미에 따라 "하위 단위 우선의 원칙"이라 칭할 수 있다. 사회적인 의사소통구조는 대체로 당사자나 후견인으로부터 시작하여 가족, 교구, 사회단체, 국가 기관의 순으로 이루어진다. 그러나 개인이나 가족, 또는 기타 소규모 자치 단체가 해결할 수 있는 문제는 더 큰 단체나 기관에 의해 통제될 필요가 없다. "국가 기관은 문제가 시민들이나 소규모 자치 단체의 능력을 넘어서는 경우에만 개입하여 도움을 제공하면 되는 것이다."⁹⁾ 다른 한편 각 개인이나 자치 단체는 문제 해결에 필요한 경우 과학자, 윤리학자, 종교인, 경영인, 법률가, 정치인들로부터 조언을 받을 수 있다. 이런 방식으로 종적으로는 개인으로부터 국가 기관으로, 횡적으로는 문제 당사자인 개인들과 각 분야의 전문가들로 이루어지는 입체적인 대화 구조가 구성될 수 있다. 이 제도는 장점은 직접적으로 문제에 부딪친 사람들의 책임 의식을 강화하며 개인적 양심을 도덕적 결정의 주체로 만들며, "개인과 국가 기관 그리고 전문가간에 자주 나타나는 대화 단절의 약점을 보완할 수 있고, 소규모 자치 단위의 보편적 동의를 원칙으로 하기 때문에 문제 해결을 강제하는 무리를 하지 않는다는 데에 있다."¹⁰⁾

3.2 법규정의 최소화

대화 구조의 최소화와 더불어 법규정의 최소화가 제안될 수 있다. 법적 규정이 아무리 좋다하더라도 법적 규제가 너무 복잡하면 법으로서의 기능을 다하지 못한다. 법적 통제가 현실적으로 이루어질 수 있기 위해서는 "최소의 도덕규정을 만들고 폭 넓은 사회적 동의를 얻는 일"이 중요하다.¹¹⁾ 공리주의 부정적 원칙에 의하면 최대 다수의 최대 행복이 아니라, "최소의 사람이 가능한 최소의 고통을 받도록 하는" 것이 윤리적 통제의 목표이다.¹²⁾ 법이란 윤리의 한계로서 생명권, 자율권과 같이 최소한 충족되어야 하는 인간의 기본권리에 해당하는 최소의 가치를 보호하는

8) Hans-Martin Sass, Medizinethik, in: Angewandte Ethik, Eine Einführung, hg. v. Annemarie Pipper und Urs Thurnherr, München 1998, 105쪽.

9) Hans-Martin Sass, 같은 책, 106쪽.

10) Hans-Martin Sass, 같은 책, 107쪽.

11) Günther Ropohl, 같은 책, 281쪽.

12) Günther Ropohl, 같은 책, 281-282쪽.

것을 목표로 해야 한다. 그렇게 함으로써 법이 실천 가능한 규정으로 효과를 발휘할 수 있는 것이다. 최소가치의 실현과 더불어 기술에 대한 윤리적 통제를 위해 요구되는 이상적인 방법으로 문제 최소화의 원리이다. 그것은 사회적으로 위험부담이 큰 것부터 규제하고 지적으로 잘 알려진 것부터 그리고 문제가 적은 것부터 허용하는 방법을 말한다.¹³⁾

3.3 법적 통제와 윤리적 책임 의식

법적 규제의 최소화와 동시에 이를 보완하기 위한 방안으로 과학기술자를 비롯한 사회구성원들의 책임의식이 강조되어야 한다. 개인의 윤리의식의 강조는 서두에 전통의 개인주의적 또는 주관적 윤리론을 비판한 것에 모순되는 것처럼 보인다. 그러나 그것은 규범적 논의에 대해서는 주관적 윤리 의식만으로는 충분하지 못하다는 것이지, 무용지물이란 뜻은 아니다. 과학기술자를 비롯한 개인의 주관적인 도덕감은 모든 윤리적 논의와 법적 통제의 필수 조건이라는 것을 알아야 한다. 법은 가장 객관적인 통제 수단이지만 윤리적 삶을 위한 최소한의 가치만을 추구하는 것이다. 그러나 최소한의 가치는 공적 규제를 위한 방편이지 궁극적인 목적은 아니다. 궁극적인 목적은 보다 이상적인 사회, 보다 풍요로운 문화적인 환경을 만들어 내는 것이다. 공리주의적 단상은 고통을 줄이는 것을 도덕적 가치로 보며, 그에 대한 사회적인 통제를 가장 객관적인 수단으로 생각한다. 그러나 고통을 줄이는 것은 도덕성의 최소한에 불과한 것이다. 만약 고통을 줄이는 것만이 도덕적 행위의 목표라면, 이 세상에 아무도 존재하지 않는 것이 최선의 도덕적 상태가 될 것이다. 도덕성의 궁극적 의미는 고통을 줄이는 것이 아니라, 인간의 존엄성, 사랑, 정의, 책임 등, 가능한 한 최대의 인간적인 가치를 실현하는 것이다. 보다 높은 가치를 상승가치라 하는데, 상승 가치는 인간의 삶을 풍요롭게 하는 다양한 조건들을 말한다. 상승가치의 실현의 정도가 그 사회의 질을 결정한다. 이렇게 볼 때 현실 통제를 위한 최소 가치의 실현을 넘어 상승가치의 실현이 사회적 목표가 되어야 한다. 그러나 상승가치는 법적으로 강제될 수 것은 아니며, 개인들의 창의적인 윤리 의식과 가치 판단을 통해 추구되어야 하는 것들이다. 이런 이유로 개인의 윤리 의식의 촉진은 사회의 도덕적 통제를 위한 토대가 되어야 한다. 과학기술자의 윤리 의식의 함양의 필요성은 심리적인 효과도 가진다. 모든 것이 법적으로만 통제된다면, 개인의 윤리적 참여와 책임의식을 감소시키며, 그 결과는 의사결정과 사회적 실천에서

13) 참조, 김선택, 연구의 자유와 윤리성, 심포지엄: 생명공학시대의 연구윤리, 한국생명윤리학회/토지문화재단 2001.10.20.

수동적 형태로 나타난다. 양심의 강제가 아니라, 양심과 결정의 자유가 있을 때 질서는 자율적으로 그리고 발전적으로 유지될 수 있다. 이렇게 볼 때, 사회에 대한 법적 통제 못지 않게 심혈을 기울여야 하는 것은 도덕의식의 함양이다. 그것은 참된 진보와 바람직한 인간적인 삶 그리고 미래를 위한 책임 의식 등, 도덕과 가치에 대한 교육 그리고 기술제일주의적인 환상의 허구를 밝히고 계몽하는 일이다.

자연과학, 사회과학, 인문학의 만남

강신익 (인제대학교 의과대학)

1999년에 발표된 세계과학회의의 권고문 <과학과 과학지식의 이용에 관한 선언>과 <과학의제: 행동지침>은 과학기술의 바람직한 발전방향에 관한 세계과학자들의 합의된 견해를 담은 문서로서 세계의 모든 과학기술자들이 여기에 근거해 행동할 것을 권고하고 있다. 이 두 문서는 크게 1) 지식으로서의 과학, 2) 평화와 발전을 위한 과학, 3) 과학과 사회의 세 부분으로 구성되어 있다¹⁾. 이 글에서는 이 중 세 번째 항목인 과학과 사회의 관계, 특히 각각의 대상을 주로 연구하는 자연과학과 인문·사회과학의 관계와 협조방안에 관해 주로 논의할 것이다.

생각해 보면 <선언>이나 <의제>와 같은 문서가 필요했던 것은, 세계의 과학자들이 뭔가 공통된 인식과 가치의 기반을 가져야 할 필요성을 느꼈기 때문일 것이다. 바꿔 말해서 이 문서들은 과학연구의 방향이나 문제의식이 한결같지 않았던 그간의 정황을 반영하는 것이라는 역설적 해석도 가능하다는 것이다. 그리하여 이 문서들은 과학의 기본 방향을 재설정하고, 추구해야 할 가치들을 선언하며, 이를 실천하기 위한 방향을 제시하는 형식을 취한다. 그러나 이 문서들은 곳곳에서 자연과학과 사회과학의 협조를 역설하고 있음에도 불구하고²⁾, 과학과 사회, 과학과 인간의 관계를 명료하게 표명하고 있지는 않다는 것이 필자의 생각이다. 추구해야 할 가치들을 여럿 제시하고 있기는 하지만, 그리고 통합적 안목의 중요성을 역설하고 있기는 하지만, 정작 그 관계를 어떻게 설정해야 하는지에 대한 논의는 별로 눈에 띄지

1) <선언>은 평화를 위한 과학과 발전을 위한 과학을 다른 항목에 두고 있으나, <의제>에서는 그 둘이 한 항목으로 통합되어 있다.

2) “윤리적·사회적·문화적·환경적·경제적 문제와 성(性)문제, 건강문제 등을 다루기 위해서는 자연과학과 사회과학의 학제적 연구에 더 많은 노력을 기울여야 한다. (<선언> 4조)” 이밖에 <선언> 17조는 과학기술의 발전에 관계된 현상들을 분석하는데 사회과학의 역할이 중요함을 강조하고 있으며, 33조는 경제적·사회적·문화적·환경적 차원을 통합한 지속가능한 발전전략을 수립할 것을 강조한다. 이밖에도 <선언> 41조는 과학교육과정에 과학윤리뿐 아니라 과학사와 과학철학, 그리고 과학의 문화적 영향 등이 포함되어야 한다고 주장하며, 44조는 과학사회와 사회일반과의 대화를 촉진시킬 모든 노력을 기울일 것을 다짐한다.

이러한 내용은 <의제>에도 많다. <의제> 10조는 과학자의 교육에 의사소통 능력과 사회과학에 대한 것이 포함되어야 한다고 규정하며, 31조는 다시한번 자연과학이 사회과학, 정치학, 경제학, 인구학 등과 상호 협력할 것을 권고한다. 58조에서도 과학의 사회적 측면에 관한 교육이 강조되며, 67조, 68조, 70조가 모두 사회적 현실과 요구에 귀 기울일 것을 강조하는 항목으로 되어 있다.

않는다.

우리 사회에서 이 <선언>과 <의제>에 들어있는 가치를 실현하고 실천에 옮기기 위해서는 과학·사회·인간의 관계에 관한 보다 근본적인 논의가 선행되어야 한다고 본다. 우리는 흔히 과학의 가치와 사회의 가치가 충돌하는 현상을 접하게 되며, 이로 인해 격렬한 논쟁에 휘말리기도 한다. 원자력 발전소의 안전성과 경제성에 관한 논쟁, 상수도수 불소화를 둘러싸고 벌어지는 찬반의 극한적 대립 등은 대체적으로 과학적 사실이 사회적 가치와 충돌하면서 생긴 문제라고 할 수 있다. 그러나 소립자에 관한 데이터를 분석하는 코펜하겐 학파와 아인슈타인의 해석차이, 유전자 결정론자와 반대론자의 논쟁 등은 똑같은 과학적 사실을 두고도 서로 다른 견해를 보이는 ‘과학적 가치’들 사이의 충돌이라고 할 수 있다. 또, 지금도 논쟁 중인 배아복제와 줄기세포에 관련된 기술, 인공적으로 수태를 조절하는 과학기술 등은 인간의 구체적 삶의 모습을 크게 바꿀 수 있을 뿐 아니라 인간의 개념마저도 크게 흔들어 놓고 있다. 과학적 사실이 인간적 가치와 충돌하고 있는 것이다. 이처럼 과학에 의해 생산된 ‘사실’은 인간적·사회적 ‘가치’와 잦은 충돌을 일으키며, <선언>과 <의제>는 이러한 충돌의 문제를 해결하기 위한 지침을 제공해주고 있다고 할 수 있다³⁾. 명시적이지는 않더라도 과학과 사회의 관계에 일정한 방향을 부여하고 있는 것이다.

1. 과학과 사회의 존재양식

과학과 사회의 관계를 살피려고 할 때 어떤 개념적 틀을 사용할 것인가의 문제는 매우 중요하다. 예컨대 과학을, 자연을 정복하기 위해 필요한 도구로만 여기는 경우와, 자연을 이해하고 즐기기 위해 필요한 지적 방편으로 삼는 경우 과학과 사회의 관계는 엄청나게 달라질 것이다. 과학적 사실을 움직일 수 없는 보편타당한 진리로 여기는 경우와, 그마저도 사회적으로 구성된 것이라는 상대주의적 시각으로 볼 경우 과학과 사회의 관계는 전혀 다른 모습을 띠게 될 것이다.

이 절에서는 브라이언 마틴(Brian Martin)과 에벌린 리처즈(Evelleen Richards)를 따라 과학을 바라보는 사회학적 관점을 네 가지로 나누어 살펴보고⁴⁾,

3) 이러한 충돌이 ‘하나뿐인’ 사실과 ‘다양한’ 가치사이에서만 발생하는 것은 아니다. 때로는 과학적 ‘사실’마저도 다양할 수 있으며 ‘가치’지향적일 수 있다. 위에서 예를 든 코펜하겐 학파와 아인슈타인, 유전자 결정론자와 반대론자들의 이견은 각각 입자와 유전자라는 사실적 존재에 서로 다른 가치와 역할을 부여한 때문이라고 할 수 있다.

4) Martin B., Richards E., *Scientific Knowledge, Controversy, and Public Decision-Making*, in Jasanoff S., Markle G E., Petersen J C, and Pinch T. (eds.),

<선언>과 <의제>의 입장과 비교해 봄으로써 이 문서가 가지는 과학사적·사회적 의의를 드러내고, 과학과 인간, 과학과 사회의 관계를 새로이 설정해 볼 수 있는 근거를 찾아보도록 한다.

1.1 실증주의적 접근 (positivist approach)

이 접근법에 따르는 사회과학자들은, 자연과학자들의 공식적 견해를 의심할 바 없는 진리로 받아들이며, 과학적 사실과 사회적 가치가 충돌하는 것은 사회가 이러한 사실을 받아들일 준비를 제대로 하지 못하였기 때문이라고 본다. 따라서 과학적 발전에 부응하지 못하는 사회적 가치는 폐기되어야 한다. 인간유전체연구에 의해 30억 쌍에 이르는 염기서열이 밝혀지고 정상적인 성행위를 통하지 않고도 개체를 생산할 수 있게 된 지금, 생명의 기원을 논하면서 신비한 힘이나 영혼을 들먹이는 것은 미신에 불과하다. 이들은 이러한 과학적 성과를 인정하지 않고서는 어떤 사회과학적 연구도 의미가 없다고 믿는다. 뚜렷한 과학적 증거가 있음에도 불구하고 비과학적 신념에 따라 행동하는 사람이 있다면, 그건 그들에게 어떤 심리적 장애가 있거나 배후에 그들을 조종하는 어떤 사회적 힘(예컨대 이해관계를 가지는 기업이나 집단, 또는 강한 종교적 신념)이 있기 때문이라고 생각한다. 그러므로 사회과학의 임무는 정통 자연 과학이 밝혀낸 사실을 믿지 못하는 사람들이 나타내는 심리적·사회적·정치적 현상을 연구하고 조정하는 것이 된다. 이들은 과학적 논쟁과 사회적 논쟁을 명확히 구분하며 과학적 논쟁은 엄밀한 과학적 연구에 의해 해소될 수 있는 반면, 사회적 논쟁은 비본질적 요소로 오염되어 있으므로 그런 오염의 요소를 털어내야만 문제를 해결할 수 있다고 믿는다. 사회과학의 역할은 그러한 오염의 요소를 드러내고 제거하는 것이 된다.

1.2 집단 협상론 (group politics approach)

이 접근법은, 과학적 사실과 사회적 현실의 충돌을 정부기구, 기업, 시민단체, 전문가 집단 등 다양한 관련 행위자들 간의 역학관계를 중심으로 바라본다. 과학적 사실과 관련된 논쟁이라고 해서 자유민주 사회에서 벌어지는 다른 정치적 투쟁이나 타협과 다를 바가 없으며, 어떤 관련 당사자가 그 사회에서 얼마나 큰 영향력을 가지고 있는가에 따라 그 향배가 결정된다. 유전자변형식품을 둘러싼 안전성

Handbook of Science and Technology Studies, Newbury Park, CA: Sage 1995, pp. 506-526.

논란의 경우, 대개는 이 식품의 생산과 판매에 이해관계를 가지는 다국적 기업의 논리와 이익이 관철되지만, 심층 생태론자들이 정치권력과 언론을 장악하고 있는 경우라면 강력한 규제가 가해질 수도 있다. 따라서 이 접근법을 선호하는 사회과학자들은, 각 관련 집단이 보유한 자원들—자본, 정치력, 지지자 집단, 사회적 지위, 신념체계, 과학적 권위 등—에 주목하며 이러한 논란은 많은 자원을 보유한 집단에게 유리한 방향으로 해결된다고 본다. 이 접근법에서는 실증주의적 접근법에서처럼 과학적 사실이 모든 사회적 논란을 잠재울 만큼 강력한 힘을 가지지는 않지만, 관련당사자들이 자신들의 입지를 강화하기 위해 사용하는 가장 강력한 근거로서의 기능은 보전된다. 실증주의적 접근법에서와 마찬가지로 여기에서도 과학의 보편성과 객관성은 유지된다. 과학 지식 자체는 본질적으로 중립적이고 비정치적이지만 과학자들은 때때로 정치적 색채로 오염될 수 있다고 본다.

1.3 사회구성주의 (constructivist approach or sociology of scientific knowledge approach)

하지만 사회구성주의자들은 과학의 중립성과 보편성 자체에 의심의 눈길을 던진다. 문제는 이미 생산되고 검증된 보편적 과학지식을 ‘활용’하는 과정에 있는 것이 아니라, 그 지식이 ‘생산’되는 과정 속에 이미 내포되어 있다고 본다. 따라서 여기서는 과학적 ‘사실’ 자체가 조정과 협상의 대상이 되고 과학적 사실의 보편성과 가치중립성은 부인되는 경향을 보인다. 서양의학은 인체의 구조와 기능을 환원주의적으로 분석하여 얻어진 지식체계를 근간으로 하지만, 한의학은 우주와 인간의 상호소통이라는 추상적 개념을 근간으로 한다. 서양의학은 인체현상의 보편성을 근거로 유일성을 주장하지만, 사회구성주의자의 입장에서는 서양의학이나 한의학이나 나름의 역사와 문화를 가지는 ‘다른’ 의학일 뿐이며 우열을 가릴 수 있는 대상이 아니다. 지금의 근대적 과학 역시 유일한 과학이라기보다는 ‘하나의’ 과학일 뿐이며 ‘다른’ 과학도 얼마든지 있을 수 있다고 본다.

보편성과 가치중립성을 금과옥조로 여기는 자연과학자들이 격렬히 반발할 것은 당연한 일이다. 그리하여 소위 ‘과학전쟁’으로 불리는 대논쟁이 시작된다. 지금이 전쟁의 열기는 많이 식었지만, 그 쟁점들은 아직도 해소되지 않은 채 과학자와 사회과학자의 마음속에 남아있다.

자연과학자들이 자연에서 일어나는 현상을 그 연구대상으로 한다면 사회구성주의 계열의 사회과학자들은 과학지식이 생산되는 과정—자연과학자들, 그리고 그들이 하는 일의 내용과 방식—을 연구대상으로 한다. 과거의 사회과학자들은 과학적

진리를 왜곡 없이 사회현상에 적용시키기 위해 필요한 존재였지만, 이제는 거꾸로 자연과학에 사회과학의 잣대를 들이대게 된 것이다. 어떤 주장이 옳은 지의 판단을 떠나서 과학은 이제 더 이상 진리를 독점적으로 장악할 수 없게 되었으며 사회과학과의 소통과 협조는 피할 수 없는 추세가 되어버린 것 같다.

1.4 사회구조론 (social structural approach)

이 접근법에서는 계급, 국가, 가부장적 제도와 권위 등 사회구조가 강조된다. 집단협상론에서는 자율적 집단들의 '행위'에 주안점이 주어진다. 여기서는 그러한 행위들로 이루어진 집단 간 '관계'들의 총체인 사회의 '구조'가 주도적 역할을 한다고 본다. 이 때, 그 구조를 어떻게 파악하는가에 따라 과학과 사회의 관계는 달라진다.

마르크스주의자들은 계급, 자본, 국가의 역할을 강조하기 때문에 과학적 사실에 관한 논란 또한 계급투쟁이나 체제 모순의 결과로 본다. 유전자변형식품, 살충제와 비료 등이 대량으로 개발되고 유통되는 것은 그것이 자본의 이익에 부합하기 때문이며, 과학은 자본의 하수인일 뿐이다. 환경오염은 자본의 이익이 관철되는 과정에서 불가피하게 발생되며 따라서 환경운동은 자본에 항거하는 계급투쟁이어야 한다. 페미니스트들의 주장에 의하면, 인공수정에 의한 생식기술은 남성적 과학이 여성의 몸을 지배하는 도구일 뿐이며 이 때의 과학은 남성지배를 영속화하는 도구이다.

위에 제시한 접근법 중 어떤 것도 과학과 사회의 관계에서 발생하는 논란들을 완벽하게 설명하지는 못한다. 그러나 사안에 따라서 그 중 어떤 접근법이 더 유효한지를 판단할 수는 있을 것이며, 한 가지 사안에 다양한 접근법을 적용해 봄으로써 보다 발전적인 통찰을 얻을 수도 있을 것이다. 따라서 과학적 사실에 관한 논란을 이해하고 해결하기 위해서는 보다 종합적인 접근이 필요하다고 본다.

<선언>과 <의제>가 과학과 사회의 관계에 대한 입장을 명시적으로 밝히고 있지는 않지만, 이 네 가지 접근법을 조금씩 차용하고 있는 것으로 보인다. 과학이 인류의 복지에 기여했음을 강조하는 <선언> 2조, 과학은 인류 공통의 자산이며 자연현상과 사회현상을 이해하는데 있어 아주 중요한 자원이며 미래에는 사회와 환경을 이해하는데 있어 더욱 중요해질 것이라고 주장하는 <선언> 8조 등 과학의 긍정적 역할을 강조하는 조항들은 실증주의적 입장의 표명이라고 볼 수 있다. 그러나 과학의 혜택이 국가간, 지역간, 집단간, 남성과 여성 사이에 불균등하게 분포되어 있음을 인정하는 <선언> 5조, 선진국과 후진국의 관계구조가 불평등함을 인정하는 <

선언> 14조 등은 사회구조론으로 설명하는 편이 더 수월해 보인다. 또, 과학적 지식의 생산과 적용에 있어 민주적 논의가 활성화되어야 한다는 <선언> 4조의 주장과, 과학기술의 발전과 관계된 사회적 문제를 분석하고 해결책을 찾는 데 있어 사회과학의 역할이 중요함을 강조하는 <선언> 17조는 구성주의의 입장을 다소나마 수용하고 있는 것처럼 보인다. 여성과 장애인, 소수민족 등 소수집단이 불리한 입장에 처해있음을 주장하는 <선언> 25조는 이들 집단의 참여를 보장하는 조정의 과정이 필요함을 시사하는 것으로 집단협상론의 적용가능성을 시사한다.

2. 과학의 인문학

이처럼 과학과 사회의 관계를 추정할 수 있는 여러 가지 논의양식이 있을 수는 있겠으나 그 관계를 일률적으로 규정할 수 있는 명확한 사회과학적 틀이 존재하는 것은 아니다. 사안에 따라 이러저러한 분석의 틀을 차용할 수는 있겠으나 그렇다고 그러한 현상을 완벽하게 설명해 냈다고 보기는 어려울 것이기 때문이다. 뿐만 아니라 <선언>과 <의제>는 사회과학적 분석만으로는 포착하기 어려운 여러 가지 '가치'와 '인식의 틀'을 전제하고 있다. <선언> 1조는, 인류의 생존을 위해서는 생태계의 보존이 필요하다고 강조하며, 그동안 과학지식이 오용되었던 사례가 있었음을 던지시 내비추고, 이를 막기 위해서는 자연과학·사회과학·인문과학의 협력이 절실함을 주장하고, 앞으로의 과학은 자연과 사회를 올바르게 이해하기 위해서 뿐만 아니라 삶의 질을 향상시키고 지속가능하며 건강한 환경을 만드는 데 기여해야 한다고 선언한다.

2.1 과학과 가치

이러한 선언은 과학이 인간적 가치에 봉사해야 한다는 점을 분명히 하고 있다. <선언>의 네 개의 절은 모두 "...을 위한(for) 과학"이라는 제목을 달고 있는데, 이 중 첫 번째 절인 '지식을 위한 과학, 진보를 위한 지식'을 제외하면 모두 과학이 다른 가치(평화, 발전, 사회)에 봉사한다는 점을 강조하는 것들이다. 그렇다면 과학이 사회의 질서를 지배하기보다는 오히려 사회와 인간의 가치에 종속되어야 한다는 뜻일까?

이봉재 교수는 브로노우스키를 인용하면서, 과학은 가치와 무관하기는커녕 원래부터 '가치의 제도'라고 주장한다⁵⁾. 그러나 그 주장의 내용을 자세히 살펴보면

5) 이봉재, 「과학기술과 윤리」, 최재천 엮음 『과학 종교 윤리의 대화』 궁리, 2002 pp. 15-40.

그들의 가치가 인간사회의 포괄적 삶을 반영하고 있다고 보기는 어렵다. 오히려 그것은 과학 속에 내재한 논리적 가치를 인문·사회적 가치에 확대 적용하거나, 근대 과학이 발달한 시기와 지역의 시·공간적으로 특수한 사회적 가치를 과학의 일반적 가치로 확대해석한 것이라고 보는 편이 더 적절한 것 같다. “과학이란 새로운 생각에 대한 관용, 그리고 확인된 진실에 대해서는 어떠한 선입관에도 불구하고 옳다고 승인하는 용기—이것들로 승리해온 것⁶⁾”이라든가 “과학은 [...] 오직 자유와 민주주의의 정신이 깃들어 있는 곳에서만 성장한다.”⁷⁾는 주장 등은 그들이 서구의 시민 사회적 가치를 과학에 그대로 투사하고 있음을 말해준다. 물론 관용, 자유, 민주주의의 가치는 귀중한 것이다. 그러나 이 또한 역사상 일정 시기에 일정 지역에서 발생한 이념에 불과하다. 물론 지금은 이러한 이념이 세계 각지에 널리 퍼져있기는 하지만, 그것을 시간과 공간을 초월하는 가장 보편적인 가치로 확대해석하는 것은 아무래도 정당해 보이지 않는다. 또, “과학은 세계에 대한 가장 올바른 이해임으로 해서 절대적인 선(善)이라는 점에서 지고한 중요성을 갖는다.”⁸⁾라는 주장은 과학에 절대적 가치를 부여하는 언명이다. 과학은 가장 객관적이며 절대적인 선이기 때문에 대량살상무기의 개발, 생태계의 파괴 등 현대의 과학기술이 초래한 각종 부작용은 과학적 지식의 책임이 아니라 이것을 기술적으로 응용하는 과정에서 발생한 부차적 산물이라고 생각한다.

그러나 과학과 기술을 분리함으로써 과학의 순수성을 보존하려는 노력과 논리는 과학자들 사이에서조차 큰 인기를 얻지 못하고 있다. 오히려 과학의 사회적 책임에 공감하는 과학자들이 점차 늘어나고 있고 그럼으로써 그들은 더 많은 존경과 인정을 받고 있는데⁹⁾, 이들은 대체로 과학과 기술의 분리라는 논리를 거부한다.¹⁰⁾ 그들은, 과학자가 상상력을 발휘하여 미지의 세계를 탐험하고자 할 때는 지구상의 모든 생명에 관한 배려를 잊지 말아야 한다고 강조함으로써, 브로노우스키가

6) 같은 책 p.18.

7) 같은 책 p.20.

8) 같은 책 p.26.

9) 1985년 노벨 평화상을 받은 바 있는 핵전쟁방지를 위한 국제의사회(IPPNW, International Physicians for the Prevention of Nuclear War; <http://ippn.org>) 지구에 책임지는 국제 과학기술자 네트워크 (INES; International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility; <http://www.inesglobal.com>), 과학과 사회 연구소 (ISIS; Institute of Science in Society, <http://www.i-sis.org.uk/>), 그리고 여기서 다루고 있는 <선언>과 <의제>를 만든 국제과학회의 (ICSU)와 유네스코 등의 입장과 활동 내용이 그 예가 될 것이다.

10) 대표적 예로는 1995년 노벨상 수상자 Joseph Rotblat, *The Social Conscience of Scientists?* in *An Ethical Career in Science and Technology* by SGR, <http://www.sgr.org.uk/ethics.html> 를 참조.

말하는 것과 같은 본래적 가치가 아닌 도덕적 가치에 의해 지도되어야 함을 분명히 하고 있다. 물론 보편적이고 절대적인 도덕가치가 존재하는지에 대해서는 논란의 여지가 있겠지만, 어쨌든 과학이 가지는 가치가 사회문화적 맥락과 무관한 자족적인 것이라는 주장은 아무래도 설득력이 없어 보인다.

2.2 과학의 유일성과 보편성: 전통과학의 문제

<선언> 26조와 <의제> 83, 84, 85, 86, 87조는 전통적·지역적 지식체계가 세계를 이해하는데 있어서 중요한 기여를 해 왔으며, 이러한 경험적 지식체계를 문화적 유산으로서 연구·보존·발전시켜야 한다고 주장한다. 뿐만 아니라 이러한 지식체계와 근대적 과학지식이 쌍방향의 소통을 해야 한다고 주장(<의제> 85조)함으로써 전통적 지식체계에 근대과학의 발전을 위한 도구적 의미 이상의 가치를 부여하고 있다.

그러나 이것을 전통과학과 근대과학이 전제로 하고 있는 세계관의 문제로 확장하면 문제는 아주 복잡해진다. 예컨대 전통적 유기농법을 옹호하는 지식체계와 단일작물을 재배하는 플랜테이션 농법을 옹호하는 지식체계가 있다고 할 때, 대개 전자는 유기적 세계관에 근거하고 있을 가능성이 높으며 후자는 환원주의적 세계관에 토대를 두고 있을 가능성이 크다.

따라서 전통과학과 근대과학의 소통이라 함은 세계관의 소통을 전제로 한다고 할 수 있을 터인데 만약 그 둘이 논리적으로 공약 불가능하다면 그런 소통이 가능하겠는가? 음양오행설에 근거한 전통 한의학의 세계관과 지식체계는 인체를 장기와 조직과 세포로 나누어 보는 서양의학과는 논리적으로 도저히 화합하기 어려울 것 같은데 두 의학체계가 상호 소통해야 한다는 주장은 무슨 뜻인가?

단지 한의학에서 사용되는 경험적 처방을 근대과학의 방법으로 설명해 내거나(인삼의 효능을 약리학적 방법으로 그 구성성분으로 환원하는 등), 전통 한의학의 시술방법에 현대적 기술을 접목시키는 것 (전기침이나 전자 맥진기 등)으로 이러한 소통이 완성된다고 보기는 어렵다. 맥진기를 쓰는 한의사는 전자 기기에 그려지는 그래프에서 인체의 전기현상을 읽는 것이 아니라 여전히 오장육부의 상대적 관계를 알아내려 하고, 인삼의 효능을 연구하는 약리학자는 인삼의 효능을 설명할 때 그 약성과 기미(氣味)를 따지기보다는 인삼을 구성하는 성분이 실험실에서 보여준 데이터에 주목한다.

양 진영은 각각 자신의 논리구조를 사용하여 상대방의 데이터를 해석해내고 이를 응용함으로써 자신의 지식체계를 강화할 수 있게 된다. 하지만 이러한 과정

속에서 각 진영은 상대방의 장점과 단점을 파악하게 될 것이고 또한 자신의 약점도 알 수 있게 된다. 이것이 소위 공약불가능의 논리적 함정을 빠져 나오는 길이다. 어떤 지식체계라도 고정불변한 것은 없으며 부단한 진화의 한 과정에 있을 뿐이다. 서양의 근대과학도 예외일 수는 없다. <선언>과 <의제>가 전통과학에 주목하는 것은 바로 이러한 성찰에 근거한 것이 아닐까?

<선언>과 <의제>가 굳이 전통과학의 문제를 강조하는 것은, 점차 사회가 복잡해지고 자연현상에 관한 관찰방법이 발달함에 따라, '하나의 원인에 하나의 결과'라는 근대과학의 단순한 인과론이 더 이상 유효하지 않게 된 때문이기도 하다. 손에 잡히는 대안이 없는 상황에서 전통과학의 전일적(全一的) 구조에 주목하게 되는 것은 지극히 당연한 현상이라 할 수 있다. 그러나 전통과학이나 지역적 지식체계를 수용하려면 그 체계가 발전해 온 역사적 맥락과 문화적 상황, 그리고 오늘날의 과학적 지식을 함께 아우르는 커다란 인식의 틀이 마련되지 않으면 안 된다.

3. 새로운 과학관의 모색: 자연과학과 인문학의 만남

지금까지 과학(자연과학)이 사회과학 및 인문학과 맺고 있는 관계에 관해 살펴보았다. <선언>과 <의제>는 근대과학이 이루어 놓은 성과를 높이 평가하면서도 이로 인해 발생하는 여러 가지 부정적 측면을 해결하려는 노력이 결집된 문서이다. 우리가 이 문서에 제시된 방향을 따라 노력한다면 미래의 과학은 분명 지금보다 훨씬 더 인간적인 모습을 띄게 될 것이다. 그러나 그 과학이 근거하고 있는 기본적 가치에 관한 보다 근본적인 검토 없이는 피상적인 변화에 그치고 말 것이다. 머튼이 말하는 과학자의 규범¹¹⁾은 1950년대의 과학자들에게는 유용한 것이었는지 모르지만 이제는 아무도 과학자들이 그러한 규범을 지킨다고 믿지 않는다. 과학은 여러 가지 인간적·사회적 가치와 무관하게 존재하는 '자연적' 가치에 근거하므로 세계에 관한 가장 보편적이고 합리적인 설명방식이라는 서구의 근대적 과학관이 이제 심각한 도전에 직면하고 있는 것이다.

따라서 과학은 이제 새로운 가치에 의해 지도되지 않으면 안 된다. 새로운 가치는 과학이 대상으로 하고 있는 '자연' 자체를 새롭게 규정함으로써 싹튼다. 진정한 '삶'은 '스스로 그러함(自然)'과 '사람의 무늬(人文)'가 만나는 지점에서 생겨난다. 이것은 대상화된 자연을 고문(실험)하여 진실에 관한 자백을 받아내는 식의 삶

11) 머튼은 공유성(communality), 보편주의(universalism), 사적 이익의

배제(disinterestedness), 철저한 회의주의(well-organized skepticism)의 네 가지를 과학의 기본적 규범이라 하였다. 오진곤 「현대 과학과 과학자 윤리」 최재천 엮음 『과학 종교 윤리의 대화』, 궁리, 2002, p.44.

이 아니라, 사물의 이치를 탐구하는 과정에서 스스로 얹에 이르게 된다는 격물치지(格物致知)나 거경궁리(居敬窮理)¹²⁾의 자세에 더 가깝다. 이제는 과학에도 가치와 이념이 내재되어 있음을 인정해야 한다. 서구의 근대과학은 가치중립과 보편성의 이념에 토대를 둔 성공한 과학이었다. 그러나 그 성공이 새천년까지 이어질지는 확실치 않다. 새천년은 우리에게 20세기와는 다른 가치를 요구하기 때문이다. 20세기 과학이 끝없는 환원과 분석을 통한 지식의 축적을 추구해 왔다면 21세기의 과학은 잘게 쪼개진 부분들을 추슬러 자연의 전일적 모습을 구성하고 해석하는 과정이 될 것이다.

전문분야로 잘게 쪼개진 학문의 체계(科學)¹³⁾를 극복하여 그야말로 있는 그대로의 자연을 공부하는 자연학(自然學)으로 되살릴 수만 있다면, 과학과 인문·사회과학의 대화는 더 이상 필요 없게 될지도 모른다.

12) 주자학에서 중시하는, 학문 수양의 두 가지 방법. 거경은 내적 수양법으로 항상 몸과 마음을 삼가서 바르게 가지는 일이고, 궁리는 외적 수양법으로 널리 사물의 이치를 궁구하여 정확한 지식을 얻는 일이다. 야후백과사전

<http://kr.encycl.yahoo.com/final.html?id=9210>

13) 과학(科學)을 문자 그대로 해석하면 분과학문이란 뜻이 된다.

과학기술자 헌장 (안)

과학기술의 발전은 다양한 혜택을 가져왔지만 대량살상무기 개발, 환경파괴, 기술적 재난, 사회적 불평등에 기여한 부분도 있다. 1999년 부다페스트에서 개최된 세계과학회의(World Conference on Science)는 과학자의 윤리강령 제정과 과학의 사회적·문화적 측면 연구를 강조한 바 있다. 국내에서도 과학기술자들의 사회적 위상이 부각되고, 최근 정보통신기술 및 생명공학과 관련된 사회·문화적 문제가 본격적으로 제기되고 있어 과학기술자 사회의 적극적인 대응이 절실히 요청된다. 이에 과학기술자의 사회적 역할의 중요성과 그에 따른 과학기술자의 자세, 책임의식 및 윤리 등에 관한 과학기술자 헌장을 제정할 필요가 제기되었다.

1. 과학기술의 가치

현대사회에서 과학기술의 가치는 아무리 강조해도 지나치지 않다. 과학기술은 적절히 이해되고 사용된다면 인간을 여러 수준에서 자유롭게 해줄 수 있다. 과학기술은 우리에게 합리적인 세계관을 제공한다. 과학기술은 과학활동을 넘어선 영역에서 분쟁의 근원을 밝히고 그것을 합리적인 방식으로 해결하는 과정에 긍정적인 시사를 줄 수 있다.

1.1 과학기술은 인간에게 자신의 주변환경을 개선하고 세계를 변화시킬 수 있는 '가능성'과 '자유'를 부여하고, 인간의 지적 향상과 물질적 복리 증진에 크게 기여해 왔다.

1.2 과학기술은 경험적·이론적 연구를 바탕으로 우리 자신을 포함한 세계의 구조적 특징과 자연 현상에 대한 포괄적 이해를 제공한다.

1.3 올바른 과학기술은 과학기술 활동을 넘어선 영역에서 다양한 긴장을 극복하고 성공적인 지식의 축적과 세계관의 변화를 이룩해낼 수 있다.

2. 과학기술 개발의 필요와 방향

현대사회에서 과학기술의 영향력이 증대됨에 따라 사회가 과학기술에 대해 요구하는 바도 다양해졌다. 따라서 과학기술 개발의 방향을 설정할 때에는 과학기술의 사회적 역할과 기능을 충분히 고려함으로써 과학기술능력과 사회수용능력이 조화를

이루도록 해야 한다.

2.1 과학기술 개발의 목적은 인간의 삶의 질을 향상시키고 국가 경제를 발전시키며 궁극적으로 인류 사회의 발전에 기여하는 데 있다.

2.1.1 과학기술은 삶의 질을 향상시키고 인간과 자연이 공존하는 사회를 건설하는 데 중요한 요소이다.

2.1.2 과학기술은 국가 산업과 경제 발전의 동력이며, 국가경쟁력을 유지하고 제고하기 위해 없어서는 안 될 요소이다.

2.1.3 과학기술은 인류사회 발전에 기여하기 위한 유용한 수단이 될 수 있다.

2.2 과학기술은 지속가능한 개발을 추구하고, 공익적 연구개발을 확대해야 한다. 또한 과학기술은 평등과 다양성을 실현하고, 연대와 의사소통을 강화하는 동시에 전통과학기술과 조화로운 발전을 도모해야 한다.

2.2.1 과학기술은 미래 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력과 조건을 저해하지 않으면서 현세대의 욕구를 충족시키는 지속가능한 개발을 추구해야 한다. 앞으로의 과학기술은 자원 절약 및 환경 보전을 통해 인간과 자연이 공존할 수 있는 여건 형성에 기여하는 방향으로 전개되어야 한다.

2.2.2 여성, 장애인, 저소득층 등 불리한 조건에 있는 집단을 위한 공익적 과학기술의 연구개발을 강화해야 한다.

2.2.3 평등과 다양성 실현을 위한 과학기술 활동이 필요하다. 과학기술은 성별, 권력의 유무, 빈부격차에 따라 계층, 집단들 사이에 남아 있는 불평등을 지양하고 자연 및 문화의 다양성을 보존하는 데 기여하는 방향으로 개발되어야 한다.

2.2.4 과학기술은 인간의 의사소통을 원활하게 하는 역할을 한다. 특히 교통기술과 통신기술의 발전은 의사소통의 시간적·공간적 제약을 극복하게 함으로써 인류의 연대를 가능하게 한다.

2.2.5 전통과학기술의 가치를 인식하고 전통과학기술과 현대과학기술의 조화로운 발전을 모색한다.

3. 과학기술자 공동체의 건전한 발전

과학기술자 공동체의 건전한 발전을 위해 투명성과 민주성의 강화, 성별·세대별 차별의 지양, 분야들의 적극적 교류 및 균형발전 도모, 남북과학기술 교류를 포함한

국제협력이 중요하다.

3.1 과학기술자 공동체 안에서의 민주적인 절차에 의한 의사결정과 과학기술 연구비 지원 등에서의 투명성의 확보는 과학기술자 공동체의 건전한 발전에 도움이 된다.

3.2 과학기술자 공동체의 건전한 발전을 위해 성별·세대간 차별이 지양되어야 하며, 과학기술자 공동체는 학문 후속세대를 지원하기 위해 적극적으로 노력해야 한다.

3.3 과학기술 분야들의 적극적인 교류가 장려되고 균형 발전이 도모될 때 과학기술자 공동체가 건전하게 발전할 수 있다.

3.4 과학기술자 공동체는 다양한 수준의 국제 협력을 통해 인류 문명의 지적 향상과 물질적 복리 증진이라는 과학기술자들의 공동목표를 위해 노력한다.

3.5 과학기술자 공동체는 남북 과학기술 교류 증진에 힘쓰으로써 통일에 대비하는 노력을 기울여야 한다.

4. 과학기술자의 사회적 책임

과학기술자는 일반 대중과 달리 과학기술에 대한 전문적 지식을 갖고 있거나 그것을 쉽게 확보할 수 있기 때문에 지식을 바람직한 방향으로 활용해야 하는 사회적 책임을 갖는다.

4.1 과학기술자는 자신의 전문적인 지식과 기술을 양심적으로 선택된 목적을 위해 사용하도록 노력해야 하며, 자신이 수행하고 있는 연구개발이 사회에 미칠 수 있는 영향을 주의 깊게 성찰해 그것이 자신의 도덕적 원칙과 맞지 않을 때 거부해야 한다.

4.2 과학기술자는 과학기술이 사회와 환경에 미칠 수 있는 부정적 영향을 먼저 발견하고 평가하기 좋은 위치에 있다. 따라서 과학기술자는 부정적 영향의 가능성을 발견했을 때 이와 관련된 정보를 공개하고 일반 대중과의 의사소통을 통해 이를 널리 알림으로써 이를 시정하는 데 적극적으로 나서야 한다.

4.3 과학기술자는 과학기술과 관련된 사회적 쟁점에 대한 토론에서 자신들의 지식이 닿는 데까지 최대한 독립적·전문적인 조언을 제공해야 한다. 과학기술자는 전문적 조언을 제공할 때 겸손한 자세로 임해야 하며, 어떤 과학기술 지식에 불확실성이 있다고 판단되는 경우 이를 공개해야 한다.

4.4 과학기술자는 생명과 평화에 도움을 줄 수 있는 과학기술 개발을 위해 노력할 사회적 책임을 갖는다. 따라서 과학기술자는 생태계 보전에 도움을 주는 과학기술, 전지구적 및 국지적 평화를 위협하지 않는 과학기술을 개발하기 위해 노력해야 한다.

5. 과학기술 연구윤리

과학기술자는 연구개발을 수행하는 과정에서 높은 윤리적 기준에 헌신해야 한다. 이를 위해 과학기술자는 과학기술 단체가 스스로 제정한 윤리강령을 준수하고 윤리적 실천을 위해 노력해야 한다.

5.1 과학기술자는 과학에서의 충전성(充全性, integrity) 유지를 위해 최대한의 노력을 경주해야 한다.

5.1.1 과학기술자는 연구개발 수행 과정에서 날조, 변조 및 표절(fabrication, falsification, and plagiarism ; FF&P)과 같은 기만행위를 피하고 연구결과의 제시에서 오류를 범하지 않도록 세심한 노력을 기울여야 한다.

5.1.2 과학기술자는 논문 발표 시 실질적인 기여 정도에 따라 공로를 합당하게 배분한 저자 표시를 해야 한다.

5.2 과학기술자는 연구개발 과정에서 그 대상에 대한 윤리적 고려를 해야 한다.

5.2.1 인간을 대상으로 하는 연구는 피험자의 인권과 존엄성을 침해해서는 안 되며, 반드시 피험자에게 충분한 정보를 제공하고 동의를 얻어야 한다.

5.2.2 동물을 대상으로 하는 연구에서는 실험동물에 대해 적절한 존중과 주의를 기울여야 한다.

5.2.3 생태계 일반을 대상으로 하는 연구는 그 과정에서 돌이킬 수 없는 생태계의 파괴가 일어나지 않도록 신중하게 수행되어야 한다.

6. 과학기술자의 책임과 윤리를 위한 제도적 장치

과학기술자는 의사, 변호사 등 독립적으로 활동하는 전문직업과는 달리 피고용인의

신분을 갖게 되는 경우가 더 많은 반면, 과학기술자가 제공하는 서비스는 다른 전문직업에 비해 공공적 성격을 더 크게 갖는다. 따라서 과학기술자가 사회 전체에 대해 지는 책임과 고용주에 대한 의무 사이에서 갈등이 일어날 소지가 크다. 과학기술자의 책임윤리 실현을 위해서는 이를 뒷받침하는 법적·제도적 장치가 마련되어야 한다.

6.1 과학기술 단체는 소속 회원들에게 윤리적 행위지침을 제공하는 윤리강령을 자체적으로 제정하고, 이에 따른 상벌과 쟁점이 되는 사안의 평가를 위해 상설 윤리위원회를 구성, 운영해야 한다.

6.2 과학기술 단체와 정부 관련부처는 사회적 쟁점이 되는 문제를 제기한 내부고발자(whistle-blower)가 불이익을 받지 않도록 하는 법적·제도적 장치를 마련해야 한다.

6.3 과학기술 단체와 정부 관련부처는 분쟁해결 전담기구를 설치하고 이를 위한 공식 절차를 마련해 내부고발 등에 의해 제기된 문제에 대한 공정한 조사와 판단을 할 수 있어야 한다.

6.4 과학기술 단체와 정부 관련부처는 과학기술에 대한 윤리적 논의의 활성화를 위한 사회문화적 환경을 조성하는 데 노력해야 한다. 이를 위해 과학기술 단체는 소속 회원들이 사회적으로 중요한 사안에 대해 독립적 조언을 제공하는 것을 장려해야 한다. 또한 정부 해당 부처는 과학기술과 관련된 윤리적 쟁점들을 파악하고, 이에 대해 다양한 이해당사자가 참여하는 사회적 논쟁을 조직하는 데 역점을 두어야 한다.

7. 과학기술과 인문·사회과학

오늘날 윤리, 사회, 문화, 환경, 경제, 보건 등 과학기술과 관련된 많은 사회적 쟁점들은 인문·사회과학 또는 과학기술 어느 한쪽의 노력만으로는 해결하기 어려운 상황이 되어 가고 있다. 이에 따라 과학기술과 인문·사회과학의 협력이 그 어느 때보다도 더 크게 요청되고 있다.

7.1 과학기술자와 과학기술 단체는 인문·사회과학자와 협력하여 과학기술과 인문·사회과학을 잇는 간학문적(interdisciplinary)·다학문적(multidisciplinary) 연구 및 교육에 적극적으로 나서야 한다. 정부 관련부처와 지원기구는 이를 위해 과학기술

학(science and technology studies ; STS)의 연구 및 교육 프로그램을 지원해야 한다.

7.2 과학기술자와 과학기술 단체는 과학기술윤리 연구 및 교육의 활성화를 위해 힘써야 한다.

7.2.1 과학기술자의 교육과 훈련 과정에서 과학기술윤리와 과학기술자의 사회적 책임이 그 필수적인 부분으로 포함되어야 한다. 이를 위해 이공계 대학 및 대학원에서 과학기술윤리가 정규 교과과정으로 편성되어 교육이 이루어져야 한다.

7.2.2 과학기술 단체는 과학기술윤리 교육 및 연구의 현황을 자체적으로 조사하는 한편, 소속 회원들이 인문·사회과학자들과 협력하여 과학기술윤리 교과 과정을 개발하고 관련 연구를 수행하는 것을 지원해야 한다.

8. 과학기술 교육

과학기술 교육은 전문 과학기술자의 과학기술 교육, 초·중등교육 및 대학 교양교육에서의 과학기술 교육, 일반대중에 대한 과학기술 교육의 세 분야로 나누어진다.

8.1 정부는 전문 과학기술자의 양성에 가장 높은 우선 순위를 부여해야 하며, 과학기술 교육에 종사하는 인력이 직무를 훌륭하게 수행할 수 있도록 최선의 여건을 제공해야 한다.

8.2 초·중·고·대학 등 정규 교육기관은 과학기술이 아닌 다른 분야를 전공하는 학생들에게 기초적인 과학기술 교육을 제공해야 한다.

8.3 각급 교육기관은 일반 대중에게 과학기술 영역에서 평생 학습을 위한 기회(과학기술박물관, 과학기술센터, 자연박물관 등)를 제공해야 한다.

부록 1

국내 과학기술단체들의 윤리강령 제정 활동

- 국내 과학기술자단체가 과학기술윤리에 대한 활동을 전개하고 있는 사례가 매우 드문 실정임. 개별 학회뿐만 아니라 학회의 상급단체나 지원기구의 차원에서도 국내 과학기술윤리 관련 활동은 거의 찾아보기 어려운 형편임¹⁾.
- 2001년 4~5월에 한국과학기술단체총연합회를 통해 산하 300여개 학회들에 윤리강령 및 윤리위원회가 설치되어 있는지 문의했으나 한 건의 답신도 오지 않았음.
- 이와 병행하여 인터넷 홈페이지를 통해 대표적인 과학기술자단체(한국물리학회, 대한화학회, 한국분자생물학회, 대한토목학회, 대한전자공학회 등)의 정관을 조사한 결과, 조사 대상 모든 단체들에서 윤리강령 내지 윤리지침이 없는 것으로 나타났다.
- 반면, 한국엔지니어링진흥협회와 국내의 의료관련 협회들이 윤리강령을 제정한 예가 있음. 특히, 대한의사협회가 3년간의 연구와 토론 과정을 거쳐 2001년 11월 “의사윤리지침”을 확정된 것은 예외적인 경우임.
- 또한 대한불임학회 등 의학 관련 소수의 학회들을 제외하고는 대다수의 과학기술자단체에 윤리위원회가 설치되지 않고 있으며, 정관에 윤리위원회를 두도록 되어 있는 학회의 경우에도 어떤 활동을 전개하고 있는지 분명하지 않음.
- 한국과학기술단체총연합회가 1980년에 “과학기술인의 신조”라는 일종의 행동강령을 공포한 적이 있지만, 이를 뒷받침하는 후속 작업이 전혀 이루어지지 않아 지금은 존재 여부조차 거의 알려져 있지 못한 실정임.

1) 김명진·최경희·송성수(2001), “과학윤리 모니터링”, 장희익 외, 『세계과학회의 후속조치를 위한 국내 과학기술활동의 점검』, 과학기술정책연구원/유네스코한국위원회.

과학기술인의 신조

1980년 한국과학기술단체총연합회 제정

우리 과학기술인은 과학기술의 창달과 진흥을 통하여 국가발전과 인류복지가 이룩될 수 있음을 확신하고 다음과 같이 다짐한다.

1. 우리는 창조의 정신으로 진리를 탐구하고 기술을 혁신함으로써 국가발전에 적극 기여한다.
2. 우리는 봉사하는 자세로 과학기술 진흥의 풍토를 조성함으로써 온 국민의 과학적 정신을 진작한다.
3. 우리는 높은 이상을 지향하여 자아를 확립하고 상호협력함으로써 우리의 사회적 지위와 권익을 신장한다.
4. 우리는 인간의 존엄성이 숭상되고 그 가치가 보장되는 복지사회의 구현에 헌신한다.
5. 우리는 과학기술을 선용(善用)함으로써 인류의 번영과 세계의 평화에 공헌한다.

윤리요강

1980년 한국엔지니어링진흥협회의 제정

국가발전에 미치는 기술산업의 역할과 중요성에 비추어 기술용역업을 영위하는 자의 행동지침이 될 윤리요강을 제정하고 이를 지침으로써 조국에 이바지할 것을 명심하고 상호발전을 위한 우리의 이념으로 삼는다.

- ① 기술의 개발과 축적: 우리는 고도 기술산업의 지속적 성장을 위하여 신기술의 개발 연구 및 기술축적에 전력을 경주한다.
- ② 품위유지: 우리는 기술산업을 영위하는 자로서, 신의 성실로 사회에 봉사한다. 우리는 법률과 공공복리에 어긋나는 어떠한 행위도 하지 아니하며, 동업자간의 신의를 지키고 상호존중한다.
- ③ 기술용역의 독립성: 우리는 독립된 업무수행에 영향을 미치는 기술상의 상거래나 상업적 활동과 관계를 맺지 아니한다. 우리는 모든 기술용역업무를 수행함에 있어 엄정중립을 지키고 제3자의 영향을 받지 않고 영향을 끼치지 아니하며 업무에 관계된 기밀을 누설하지 않는다.
- ④ 적정보수: 우리는 기술의 향상과 사업의 책임을 보장하기 위하여 적정한 기술보수료를 받을 것이며, 수의계약을 원칙으로 수주한다.

제 1장 의사의 일반적 의무와 권리

1. 의사는 세상에서 가장 고귀한 사람의 생명과 건강을 보존하고 증진하는 숭고한 사명 수행을 삶의 본분으로 삼는다.
2. 의사는 그러한 숭고하고 명예로운 사명을 인류와 국민으로부터 부여받았음을 명심하여 모든 의학 지식과 기술을 오직 인류와 국민의 복리 증진을 위하여 사용한다.
3. 의사는 환자를 인종과 민족, 나이와 성, 직업과 직위, 경제상태, 사상과 종교 등을 초월하여 성심껏 돌보며 의료 혜택이 온 인류와 국민에게 공정하고 평등하게 베풀어지도록 최대의 노력을 기울인다.
4. 의사는 어떠한 상황에서도 최고의 의학 실력과 윤리 수준으로 의술을 행함으로써 의사로서의 품위와 명예를 지킨다.
5. 의사는 의학적으로 인정받은 시술만을 행하며, 시험적인 시술인 경우에는 반드시 관련 기구의 공식적인 승인을 거친 뒤에 행한다.
6. 의사는 자신의 양심과 전문적인 판단에 따라 자유롭게 환자를 진료할 수 있어야 하며, 본연의 사명을 수행함에 있어 국가와 사회로부터 법률 등에 의하여 보호받을 권리가 있다.
7. 의사는 국민의 건강을 위하여 최선의 의료환경 조성을 국가와 사회에 요구할 수 있어야 하며, 자신의 의료 행위에 대하여 국가와 사회로부터 정당하고 적절한 대우를 받을 권리가 있다.

제 2장 환자와 의사의 관계

8. 의사는 환자를 질병의 예방, 진료, 재활과 의학 연구의 대상으로서가 아니라 인격을 가진 존엄한 존재로서 대한다.
9. 의사는 환자와 국민을 수동적인 의료 수혜자가 아니라 국민건강권과 의사의 진료권 확보 등 의료 환경의 개선을 향하여 함께 노력하는 동반자로 인정한다.
10. 의사는 환자의 생명과 건강을 으뜸으로 여겨 진료 등에 최선의 노력을 기울인다.
11. 의사는 서로 신뢰하고 사랑하는 환자와 의사의 관계를 이루도록 최선의 노력을 다한다.
12. 의사는 환자가 자신의 의사를 자유롭게 선택할 권리와 담당 의사의 진료 방법에 대하여 알 권리를 인정하고 존중한다.
13. 의사는 환자의 질병상태와 예후, 수행하려는 시술의 효과와 위험성, 진료비 등에 대하여 환자나 보호자에게 신중, 정확, 친절하게 알림으로써 환자의 권리를 보호하고 환자의 적극적인 역할을 제고하여야 한다.

14. 의사는 직무를 통하여 알게 된 환자의 비밀을 철저히 지킨다. 학술적인 논의나 질병의 파급을 방지하기 위한 경우 등에도 환자의 신상에 관한 사항은 공개하지 않는다.
15. 의사는 응급환자를 적극적으로 돌보아야 한다. 의사는 응급 환자를 적절히 진료할 수 있는 시설 등을 국가와 사회에 요구해야 하며 국가와 사회는 그와 같은 의사의 정당한 요구를 충족 시켜야 한다.

제 3장 동료 보건의료인들과의 관계

16. 의사는 모든 동료 보건의료인들을 서로 아끼고 존중한다.
17. 의사는 모든 보건의료인들이 수행하는 직무의 가치와 내용을 인정하고 이해하여야 하며, 상호간에 민주적인 직무 관계를 이루도록 최선의 노력을 다한다.
18. 의사는 환자의 진료를 포함하여 모든 의료행위를 수행함에 있어 동료 보건의료인들과 협조하여야 하며, 자신의 능력이 미치지 못할 경우 언제든지 그 능력을 갖춘 다른 의사에게 의뢰하여야 한다.
19. 의사는 의학적으로 인정되지 않은 시술을 행하는 경우를 제외하고는 동료 보건의료인들의 행위에 대하여 비난하지 않는다.
20. 의사는 동료 보건의료인들이 의학적, 윤리적 오류를 범하는 경우 그 것을 알리고 바로잡아야 한다.

제 4장 의사의 사회적 역할과 임무

21. 의사는 지역 사회, 국가, 인류 사회와 그 구성원들의 생명 보전, 건강 증진, 삶의 질 향상을 위하여 최선의 노력을 다한다. 의사는 이를 위하여 인권, 환경, 노동 조건 등에 대한 감시자가 되어 그 개선을 위하여 노력하여야 하며 바람직한 사회복지제도의 확립에 앞장서야 한다.
22. 의사는 국가와 사회의 의료비 낭용과 낭비를 없애기 위하여 노력하는 동시에 적절한 의료비용이 보장되지 못함으로 인하여 환자와 국민의 생명과 건강이 위협받는 상태를 방지하여야 한다.
23. 의사는 정당하지 못한 방법으로 경제적 이득을 취하여서는 안된다. 의사는 특히 적절한 치료비 이외의 금품이나 치료 약제와 치료기구의 선택과 이용에 관련된 부당한 대가를 받아서는 안된다. 또한 의사는 순수한 목적의 사회 봉사를 제외하고는 진료비와 관련하여 의료 질서를 문란하게 하여서는 안된다.
24. 의사는 어떤 방법으로든 환자를 위한 의료정보 제공 이외의 목적으로 광고를 하여서는 안 된다. 의료 정보 제공의 목적이더라도 과장 광고, 동료 의료인들을 비방하는 광고, 저속한 광고를 하여서는 안되며, 새로운 시술법 등을 광고하는 경우에는 반드시 사전에 관련 기구의 심의를 거쳐야 한다. 의사는 의사 또는 의사 아닌 사람과 단체가 국민 건강을 해치는 사실을 전파하거나 광고를 할 때에는 이를 지적하고 바로 잡아야 한다.

제 5장 시술과 의학 연구 등

25. 의사는 수태된 때부터 온전한 생명으로 여겨 그 생명의 보전과 건강 증진에 최선을 다한다. 의사는 산모의 생명과 건강, 인간으로서의 존엄성을 지키기 어렵거나 태아가 현존 의술로 개선 불가능한 치명적 결함을 가지고 있는 경우를 제외하고는 임신 중절을 하지 않는다. 의사는 의학적인 경우를 제외하고는 태아의 성 감별을 하지 않으며 설사 그 사실을 알았다고 하더라도 누구에게도 알리지 않는다.
26. 의사는 죽음을 앞둔 자의 육체적, 정신적 고통을 줄이는 데 최선을 다하며, 이들이 자신의 죽음을 긍정적으로 받아들여 품위 있는 죽음을 맞이할 수 있도록 모든 필요한 도움을 주도록 노력한다.
27. 의사는 태아를 비롯하여 사람의 몸 또는 그 장기와 조직 등 일부를 매대 대상으로 삼는 반인간적인 행위에 관여하거나 협조하지 않으며 그러한 부도덕한 행위를 감시, 적발, 고발하는 데에 앞장선다.
28. 의사는 의학 연구를 사람의 생명과 건강을 보존하고 증진하는 목적으로만 수행하여야 하며 단순한 학문적 호기심 충족이나 사리 추구를 위한 연구는 하지 않는다. 의사가 새로운 연구방법 등을 사용할 때에는 사전에 관련 기구의 충분한 심의를 거쳐야 한다.
29. 의사는 태아를 비롯하여 사람 또는 그 일부 장기나 조직을 대상으로 연구를 하는 경우 그 방법, 내용, 위험성 등을 피검자나 보호자에게 충분히 알리고 승인을 받아야 하며 피검자나 보호자에게 실비 이상의 보상을 하지 않는다. 또한 의사는 사회 경제적 약자들을 부당하게 의학 연구의 대상으로 삼지 않으며 그와 같은 행위에 대한 감시자로서의 역할을 다한다.
30. 의사는 사람을 대상으로 연구를 수행하는 과정에서 피검자의 생명과 건강에 위험이 생길 수 있는 경우 즉시 그 연구를 중단하여야 하며, 인류 사회와 생태계에 위협을 줄 가능성이 있는 때에는 연구를 중단하고, 그 사실을 관련 기구 등에 보고하여야 한다.

제 6장 윤리 위원회의 구성

31. 각급 의사회, 전문학회, 병원 등에 각각의 소임에 걸맞은 윤리 위원회를 두며 각급 윤리 위원회는 상호간에 유기적이고 협조적인 관계를 유지한다.
32. 각급 윤리 위원회의 역할은 징계나 제재보다 의료 윤리의 제고에 두며 그러므로 썌 국민 건강권과 의사들의 자치권 신장에 이바지하여야 한다. 각급 윤리 위원회에서 징계하는 경우에는 해당 의사에게 충분한 소명의 기회를 주어야 한다.
33. 각급 윤리 위원회는 소임과 역할에 걸맞은 구체적 윤리 지침을 작성하여 소속 의사들에게 교육하여야 한다.

치과의사의 윤리

대한치과의사협회 제정

치과의사는 그 사명을 완수하기 위하여 학술연마로서 인류사회에 봉사하려는 정신을 투철히 하며 드높은 의료인으로서의 긍지를 지녀야 한다.

이에 우리 치과의사는 다음과 같은 윤리를 준수할 것이다.

1. 나는 모든 인류의 구강보건향상을 위하여 헌신적으로 봉사한다.
1. 나는 그 직책을 수행하기 위하여 학술연마에 끊임 없이 노력한다.
1. 나는 본직의 권위와 양심으로서 진료행위에 있어서 영리적 동기에 좌우되지 아니한다.
1. 나는 새 진료방법을 발표하거나 시행함에 있어서 갑결한 신중을 기한다.
1. 나는 직무상 알게된 환자의 비밀을 절대 누설하지 아니한다.
1. 나는 선배를 존경하고 동료와의 우의를 돈독히 하며 후배를 선도함에 힘쓴다.
1. 나는 인류의 도의양양과 문화향상을 위하여 적극 노력한다.

한국간호사 윤리강령

1995년 대한간호협회 제정

간호의 근본 이념은 인간의 존엄과 생명의 기본권을 존중하는 것이다. 출생으로부터 죽음에 이르는 인간의 삶에서 건강을 증진하고, 질병을 예방하며, 건강을 회복하고 고통을 경감하는데 간호사의 기본적 임무가 있다.

간호사는 개인, 가족, 집단, 지역사회에 전인적 간호중재와 상담, 교육 등을 수행함으로써 대상자의 지식을 증진하여 건강에 관한 최선의 선택을 할 수 있도록 한다. 인류건강과 사회복지에 지향하고, 간호사업의 발전을 도모하며, 아울러 간호사의 권익과 전문인으로서의 도덕적 의무를 실현하기 위하여 대한간호협회는 이 윤리강령을 제정한다.

1. 간호사는 대상자의 국적이나 인종, 종교, 사상, 사회, 경제적 배경, 질병의 종류를 불문하고 동등한 간호를 제공한다.
2. 간호사는 대상자의 특성을 인정하고 개별적인 요구와 사생활의 권리를 존중한다.
3. 간호사는 간호와 관련된 대상자의 정보에 대하여 신의를 지키고 정보를 공유하여야 할 때는 전문적인 판단을 한다.
4. 간호사는 대상자가 정확한 정보에 의해 의사결정을 하거나 제공되는 간호를 선택하고 거부할 권리가 있음을 존중한다.
5. 간호사는 대상자와 가족에 대하여 개방적이고 협동적이며, 그들의 참여를 존중한다.
6. 간호사는 업무의 수준 향상을 위한 표준을 설정하고 수행하며 간호의 학문적 발전을 위한 연구활동에 적극 참여한다.
7. 간호사는 실제적으로 가능한 최고 수준의 간호를 제공하며, 간호에 대한 개별적인 판단이나 행위에 책임을 진다.
8. 간호사는 간호직의 사회적 지위 향상과 권익보장을 위해 노력하며, 전문직 조직 활동에 적극 동참한다.
9. 간호사는 간호와 관련된 모든 협동자의 고유한 역할을 존중하며 협조한다.
10. 간호사는 대상자가 타인에 의해 안전과 건강이 위협받을 가능성이 있을 때 대상자를 보호하기 위한 적절한 조치를 취한다.
11. 간호사는 대상자의 안전과 건강을 유지하고 증진하는데 필요한 생태학적, 사회경제적 환경을 향상시킨다.

부록 2

세계 115개 문서의 분석

국제과학협의회(International Council for Science; ICSU)의 다섯 개 상임위원회 중 하나로서 2002년 9월로 활동을 마감한 과학의 책임 및 윤리 위원회 (Standing Committee on Responsibility and Ethics in Science; SCRES)는 전세계에서 수집한 과학기술 책임 및 윤리 관련 115개의 규범 문서들을 분석하여 다음 열 개의 표와 그래프로 정리한 후 위원회의 최종 보고서에서 수록하였다.

그림 1

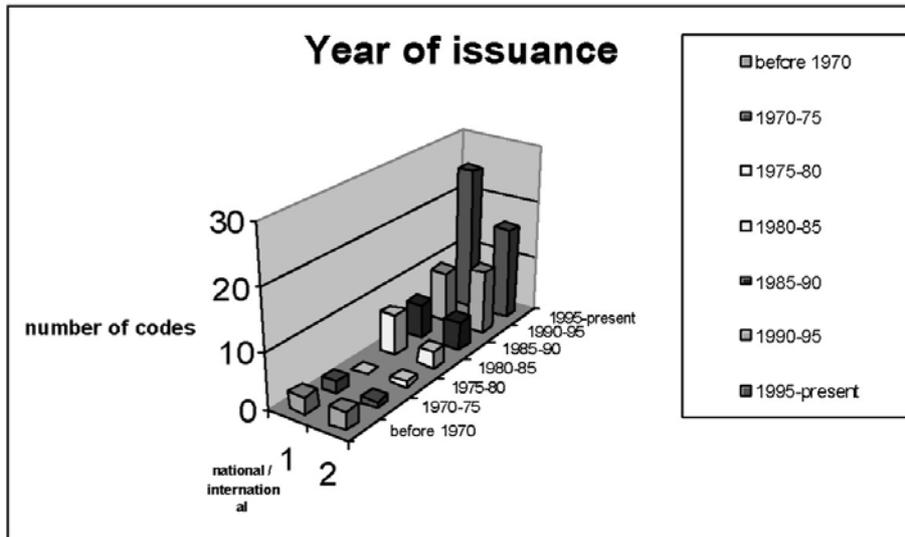


그림 2

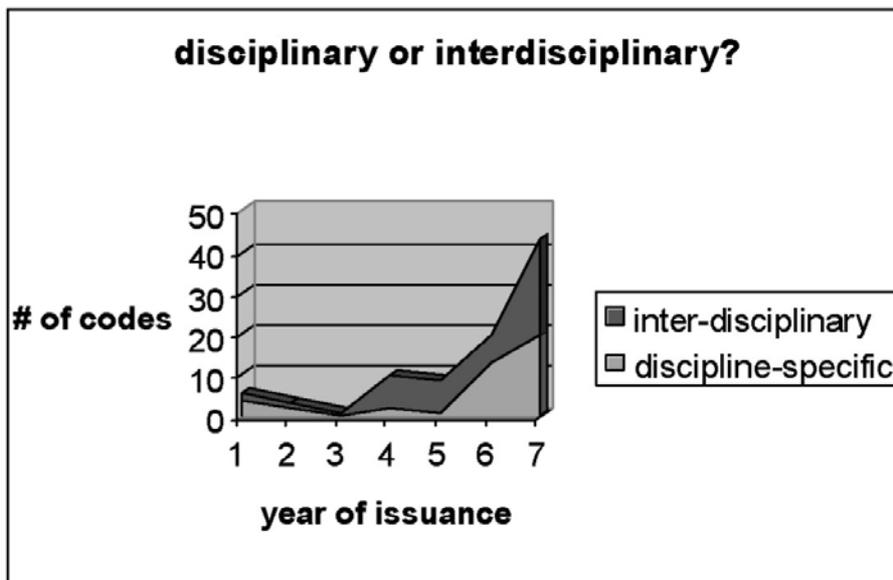


그림 3

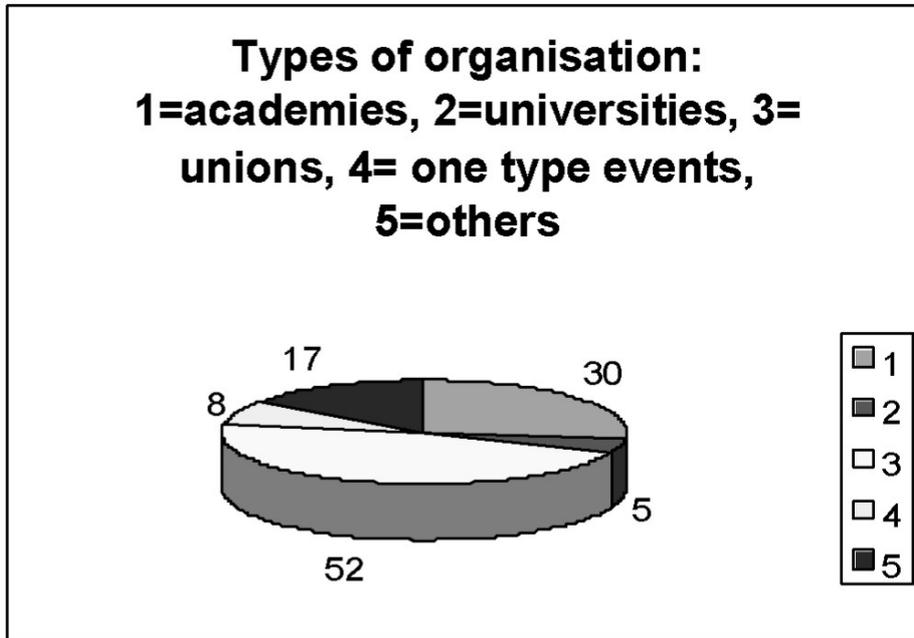
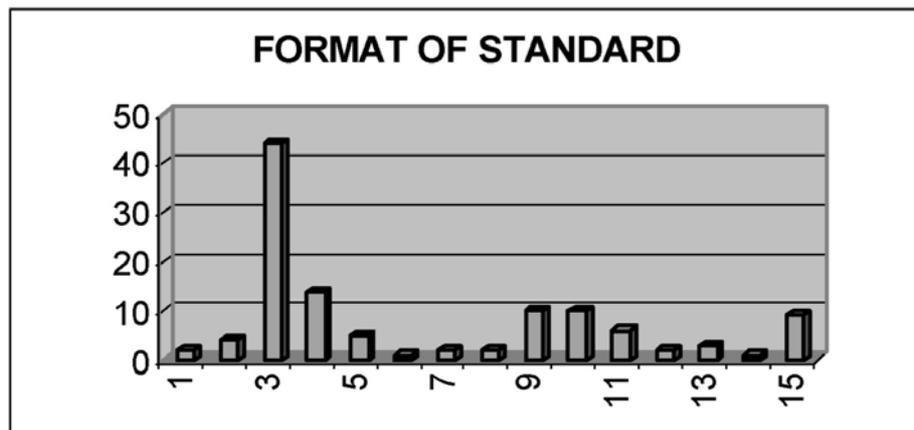


그림 4



1=oath, 2=pledge, 3=code, 4=guideline, 5=principle, 6=appeal, 7=recommendation, 8=manifesto
9=statement, 10=declaration, 11=resolution, 12=convention, 13=charter, 14=law, 15=other.

그림 5

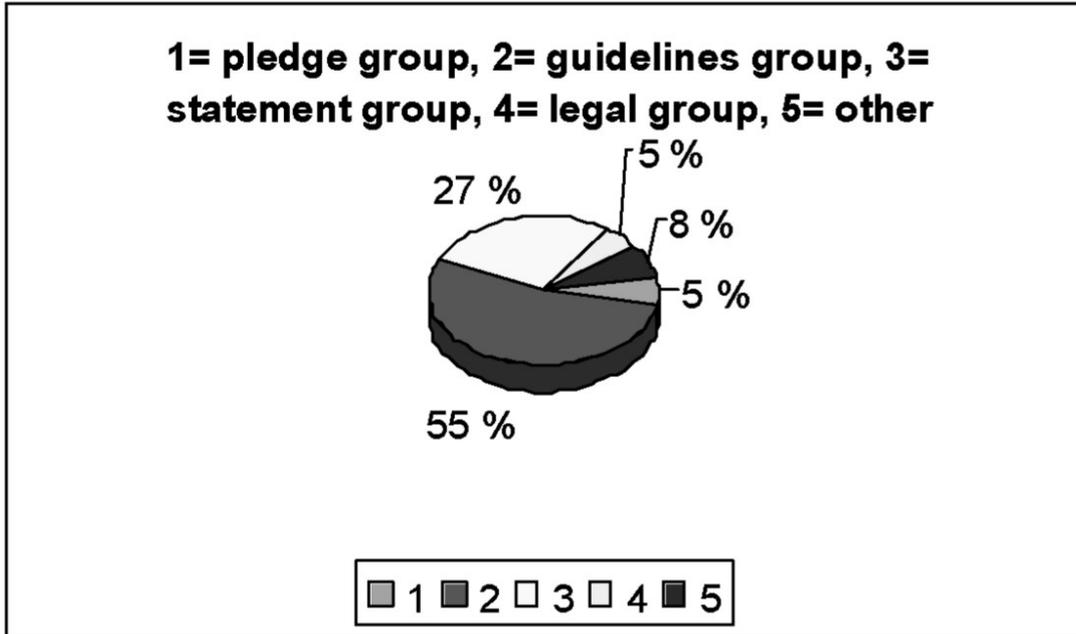


그림 6

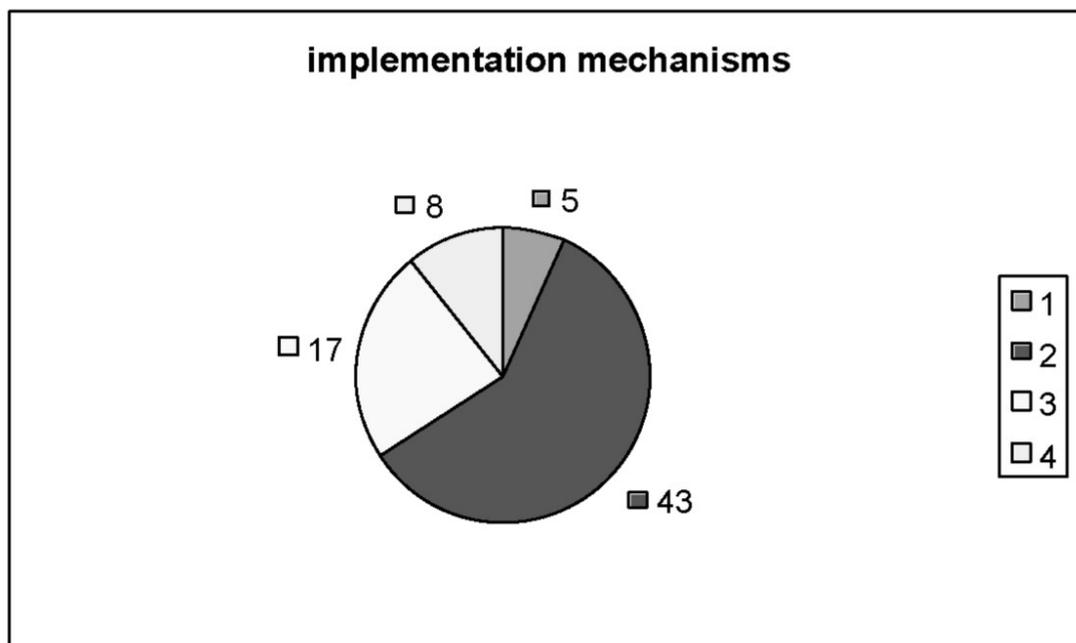
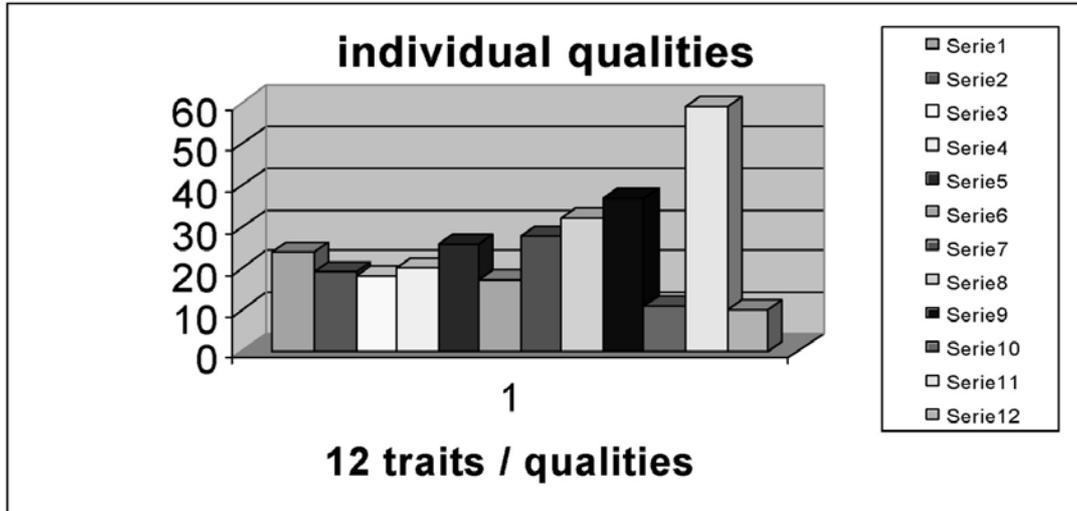
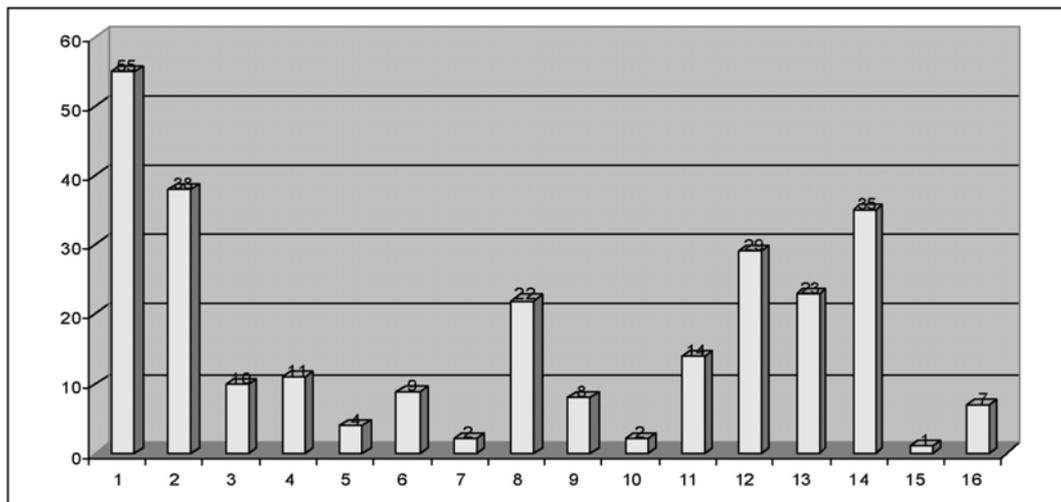


그림 7



1=honesty, 2=openness, 3=fairness, 4=truthfulness, 5=accuracy, 6=conscientiousness, 7=giving due credit, 8=respect, 9=collaboration, 10=loyalty, 11=professional quality, 12=whistle-blowing.

그림 8

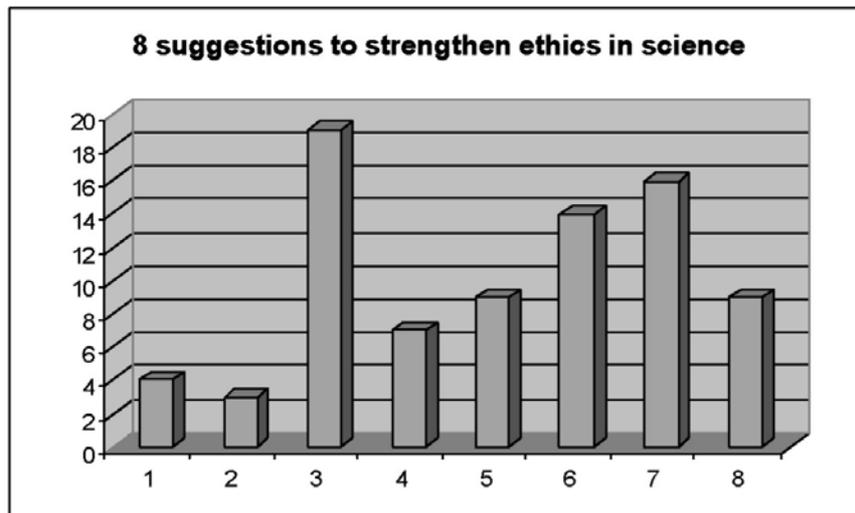


1= social responsibility, 2=environmental responsibility, 3= sustainable development, 4= socio-economic development, 5=social welfare, 6= socio-economic equity, 7= gender equality, 8= scientific freedom, 9= peace, 10= democratic development, 11= human rights, 12= welfare of human subjects, 13= animal rights, 14=scientists acting in different roles, 15=internet, 16= whistle-blowing & institutional responsibility.

그림 9



그림 10



1= ethics as a guide to prioritise research topics and make choices among them, 2= increase the allocation of funding for this purpose
3=ethics as a guide to improve research practices,
4= ethics linking up to scientific applications, 5= more ethically reflected transmission of scientific results, 6=more ethics in education and training, 7=establishing ethics committees, 8= others.

List of Standards

Contents:

1. International

1:1 Interdisciplinary standards

1:2 Discipline-specific standards

2. National

2:1 National listing

2:2 Interdisciplinary standards

2:3 Discipline-specific standards

3. Alphabetic Listing by Discipline

The collection includes 115 standards: 39 international standards (28 interdisciplinary + 11 discipline-specific) and 76 national standards (36 interdisciplinary + 40 discipline-specific) representing 23 countries in 6 continents:

Africa: South Africa, Zimbabwe

America (North): Canada, USA

America (South): Cuba

Asia: China, India, Japan, Singapore

Australasia: Australia, New Zealand, Philippines

Europe: the Czech Republic, France, Germany, Greece, Italy, Latvia, Norway, Poland, Sweden, Switzerland, United Kingdom

The following disciplines/areas are represented by the standards collected:

Agriculture & Agrology
Agronomy
Anthropology
Archaeology
Biology
Brain science
Chemistry
Computer science, informatics & IT technology
Engineering
Food Science and Technology
Genetics
Geology
Geodesy and Geophysics
Health Sciences
Human Sciences, Social Sciences & Law
Microbiology
Peace research
Pharmacology
Physics
Psychology
Toxicology
Volcanology

1. LIST OF INTERNATIONAL ETHICAL GUIDELINES FOR SCIENCE

1:1 Interdisciplinary (28)

International Council for Science[4]

ICSU

<http://www.icsu.org>

1. Statement on Freedom in the Conduct of Science

Approved by the Executive Board and General Committee of ICSU, Lisbon, October 1989, and revised by the Executive Board, Rabat, October 1994.

Cf. Appendix B in the Handbook of ICSU's Standing Committee on Freedom in the Conduct of Science (SCFCS)

2. Statement of Principles for Use of Animals in Research and Education
18 July 1996

3. Statement on Gene Patenting
Paris, June 1992

4. ICSU/the Committee on Data for Science and Technology
ICSU/CODATA

A Set of Principles for Science in the Internet Era

Prepared by the ICSU/CODATA Ad Hoc Group on Data and Information, April 20, 2000

<http://www.codata.org>

5. International Brain Research Organization IBRO

<http://www.ibro.org>

Guidelines on the Use of Animals in Research, 1992

6. International Network of Engineers and Scientists INES

INES Appeal to Engineers and Scientists for Global Responsibility

Standing Committee on Ethical Questions, 1995

<http://www.inesglobal.org/ines3.htm>

7. International Union of Food Science and Technology IUFoST

IUFoST Guidelines of Professional Behaviour

<http://www.inforamp.net/~iufost>

8. The Human Genome Organization HUGO

HUGO Statement on Patenting of DNA sequences ? in Particular Response to the European Biotechnology Directive ?

April 2000

<http://www.gene.ucl.ac.uk/hugo/>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO

<http://www.unesco.org>

9. Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights

Dec 3, 1997

Adopted on 12 November 1997 by the General Conference of UNESCO at its 29th session

10. Declaration Universelle des Droits de l' Animal

Proclamee a Paris le 15 octobre.

Revee par la Ligue internationale des droits de l' animal en 1989; deux annexes, l' une sur l' esprit, l' autre sur les bases biologiques, accompagnent la Declaration.

11. Declaration sur l' Ethique Alimentaire

Texte redige en 1981 par la Fondation mondiale pou la qualite de la vie (Geneve), l' Institut international de biologie humaine (Paris) et la Ligue internationale des droits de l' animal (Geneve). Il a ete soumis a l' Organisation des Nations Unies pour l' alimentation et l' agriculture (FAO) ainsi qu' a l' Organisation mondiale de la sante (OMS).

12. Declaration on the Responsibilities of the Present Generation Towards Future Generations

Adopted on 12 November 1997 by the General Conference of UNESCO at its 29th session

13. Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge

Text adopted by the World Conference on Science 1 July 1999. Definitive version.

Cf. the Recommendation on the Status of scientific researchers adopted by the General Conference at its eighteenth session Paris, 20 November 1974.

14. World Medical Association WMA

The Declaration of Helsinki: Recommendations Guiding Medical Doctors in Biomedical Research Involving Human Subjects.

Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989, the 48th General Assembly, Somerset West, Republic of South Africa, October 1996, and the 52nd General Assembly, Edinburgh, Scotland, October 2000.

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/helsinki.htm>

15. The Nuremberg Code

From the Nuremberg Military Tribunals (1949, 181-82)

16. World Health Organization/The World Conservation Union/

World Wide Fund For Nature

WHO/IUCN/WWF

The Chiang Mai Declaration: Saving Lives by Saving Plants

March 1988

<http://users.ox.ac.uk/~wgtrr/chiang.htm>

17. The Manila Declaration Concerning The Ethical Utilisation of Asian
Biological Resources

Developed at the 7th Asian Symposium on Medicinal Plants, Spices, and Other
Natural Products held in Manila, Feb 1992.

<http://users.ox.ac.uk/~wgtrr/assomps.htm>

Council of Europe COE

<http://www.coe.int>

18. European Treaties ETS No. 164

Convention pour la protection des droits de l' homme et de la dignite de
l' etre humain a legard des applications de la biologie et de la medicine:
Convention sur les droits de l' homme et la biomedicine

Oviedo, 04.IV.1997

<http://www.coe.fr/fr/txtjur/164fr.htm>

19. Rapport explicatif relatif a la Convention europeenne sur la protection des animaux vertebres utlises a des fins experimentales ou a d' autres fins scientifiques

Convention ouverte a la signature le 18 mars 1986.

20. The European Association for BioIndustries

EuropaBio

<http://www.europa-bio.be>

EuropaBio' s Statement of Core Ethical Values

September, 1998

Pugwash

<http://www.igc.org/pugwash/>

21. The Russell-Einstein Manifesto

Issued in London, July 9 1955

22. Student Pugwash Pledge

Developed in 1995 as a response to the Nobel Peace Prize and as an acknowledgement to Prof. Rotblat' s commitment to young people.

23. The Guadalajara Declaration

Adopted in the city of Guadalajara, State of Jalisco, on July 15th, 1998, within the framework of the first edition of the International Summer University " Science and Life "

24. The Toronto Resolution (TTR)

April 2, 1992

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Toronto.Recommendation.html>

Institute for Social Inventions

ISI

25. The Hippocratic Oath for Scientists

26. The Hippocratic Oath for Scientists, Engineers and Technologists

<http://www.globalideasbank.org/isi.html>

27. The InterAction Council IAC

A Universal Declaration of Human Responsibilities

Proposed by the IAC September 1, 1997

<http://www.asiawide.or.jp/iac/UDHR/EngDecl1.htm>

28. First Code of Ethics (Members' Obligations to Indigenous Peoples)

World Archaeological Congress, Barquisimeto, Venezuela, 1990.

1:2 Discipline-specific (11)

1. European Informatics Skill Structure EISS-CEPIS

Code of Professional Conduct

Oct 5, 1994 (?)

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/World Codes/CEPIS.Code.html>

2. South East Asia Regional Computer Federation

SEARCC

Code of Ethics

June 19, 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/World Codes/SEARCC.Code.html>

3. International Federation for Information Processing IFIP

Recommendations Regarding Codes of Conduct for Computer Societies, by the
IFIP Ethics Task Group

Last updated Aug 11, 1995

http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/World_Codes/IFIP.Recommendation.html

4. European Physics Society EPS

Code of Conduct

1998

<http://www.nikhef.nl/~ed/conduct.html>

5. International Physicians for the Prevention of Nuclear War

IPPNW

Declaration of Paris

July 2, 2000

<http://www.ippnw.org/DecParis.html>

International Union of Geodesy and Geophysics

IUGG

<http://www.obs-mip.fr/uggi>

6. Code of Practice for Earthquake Prediction

12-13 Aug 1983

International Association of Volcanology
and Chemistry of the Earth's Interior

IAVCEI

7. Statement of Professional Conduct of Scientists during Volcanic Crises, 4 Oct

1998

8. International Academy of Compounding Pharmacists IACP
Code of Ethics

<http://www.iacprx.org>

9. International Sociological Association ISA
ISA Code of Ethics

(Draft presented at the ISA Executive Committee meeting in

Courmayeur, May 2000, and not yet approved)

10. The World Federation of Engineering Organizations WFEO
Code of Ethics

(Draft of November, 2000)

<http://www.unesco.org.fmoi>

11. An Engineer' s Hippocratic Oath

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Hippocr.Oath.html>

2. LIST OF 76 NATIONAL ETHICAL GUIDELINES FOR SCIENCE

2:1 National listing

AFRICA (4) [6]

South Africa (3):

(1) Code of Conduct for Persons in Position of Responsibility
From the “Moral Summit” held by President Nelson Mandela and
representatives of all major political parties and religious leaders
Oct 22, 1998.

http://www.transparency.de/documents/source-book/c/co_conduct.html

(2) Proposed Charter for a South African National Ethics Advisory Committee on Science and Technology (SANEACST) (Draft only)

Computer Society of South Africa CSSA

(3) Code of Conduct, edited Oct 4, 1994.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/RSA.Code.html>

Zimbabwe (1):

The Computer Society of Zimbabwe

(4) Code of Professional Conduct for Registered Consultants CSZ

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Zimbabwe.Code.html>

AMERICA (NORTH) (23)

Canada (7):

Canadian Psychological Association CPA

(5) Canadian Code of Ethics for Psychologists

<http://www.cpa.ca>

Cf: Sinclair, C. & Pettifor, J. (Eds.) (1992). Companion Manual to the Canadian Code of Ethics for Psychologists. Ottawa, ON: Canadian Psychological Association.

Further reading:

Leach, M. M. & Harbin, J. J. (1997). Psychological ethics codes: A comparison of twenty-four countries. *International Journal of Psychology*, 32(3), 181-192.)

Canadian Association of Physicist CAP

(6) Code of Ethics

Adopted by the CAP Council (per Trademark Committee)

1999 October 16

National Research Council Canada NRC-CNRC

(7) Principles to ensure the integrity of NRC research, in:

NRC (1996) Human Resources Manual, Chapter 11.8.2.

Alberta Society of Professional Biologists ASPB

(8) Code of Ethics, Aug 22, 1996 (?)

<http://www.ccinet.ab.ca/asbp/ethics.htm>

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Canadian Consulting Agrologists Association CCAA

(9) Code of Ethics

<http://www.consultingagrologists.com/ethics.htm>

Agricultural Institute of Canada AIC

(10) Code of Ethics

(11) Code of Practice. A Guideline To The Ethical Responsibilities of Agrologists

<http://www.aic.ca/progs/codeethics.html>

USA (16):

The American Anthropological Association AAA

<http://www.aaanet.org>

(12) Code of Ethics, June 1998

Related document: Commission to Review the AAA Statements on Ethics Final Report

The American Association for the Advancement of Science AAAS

<http://www.aaas.org>

(13) Resolution on the Theory of Creation in Science Curricula. Dec 30 1972

(14) Forced Teaching of Creationist Beliefs in Public School Science Education. Jan 1981

(15) Protection of Human Subjects of Research. Jan 1981

(16) Human Rights and Scientific Freedom. Jan 1981

(17) National Security and Secrecy. Jan 1981

(18) Policy and Procedures for Responding to Allegations of Misconduct in Scientific Research and Publication. Feb 28, 1990

The American National Academy of Science NAS

<http://www.nationalacademies.org/>

(19) On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research.

Second edition published in 1995 by the National Academy Press.

Other publications include:

Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process

NAS Press, 1992

(20) The Humboldt Pledge

Drafted in 1987 at the Humboldt State University

<http://www.bioethics.uu.se/codex/texts/humboldt.html>

The Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE

(21) Code of Ethics, Aug 1990

The American Society of Mechanical Engineers ASME

(22) Code of Ethics, June 1914

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

American Academy of Microbiology AAM

(23) Code of Ethics, Dec 7, 1970

(revised Jan 18, 1973)

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Institute of Medicine IOM

(24) Responsible Conduct of Research in the Health Sciences 1989

Society of Toxicology SOT

(25) Code of Ethics

(26) Animals in Research Public Policy Statement

Society for Professional Archaeologists SOPA

(27) Code of Ethics 1991

AMERICA (SOUTH) (1)

Cuba (1):

Academia de Ciencias de Cuba ACC

<http://www.cuba.cu/ciencia/acc/>

(28) Codigo sobre la etica profesional de los trabajadores de la ciencia

Related documents:

Nanvy Chacon Arteaga: (1) El componente humanista y la formacion de maestros cubanos. Resultados de un proyecto estrategico para el desarrollo de la profesionalidad pedagogica.

(2) Etica y profesionalidad en la formacion de maestros.

ASIA (10)

China (7):

National learned societies affiliated to the China Association for Science and Technology CAST

(29) An Agreement on Scientific and Technological Periodicals Reached by National Learned Societies

Chinese Academy of Engineering CAE

(30) Code of Conduct of Academicians of the Chinese Academy of Engineering

Set out on April 17, 1998 by the Scientific Moral Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering and passed on April 28, 1998, at the Presidium Conference of the Chinese Academy of Engineering.

Cf. 'Some opinions on the Code of Conduct for Scientific and Technological Personnel' issued jointly by the Ministry of Science and Technology, the Ministry of Education, Chinese Academy of Sciences (CAS), Chinese Academy of Engineering (CAE), and the China Association for Science and Technology (CAST).

(31) Norms of Scientific Morals and Conducts for the Academicians of the Chinese Academy of Engineering

Drafted on April 17, 1998 by the Scientific Morals Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering, and passed on April 28, 1998 by the Presidium of the General Assembly of the Chinese Academy of Engineering.

(32) Regulations Concerning Procedures and Methods for Handling Letters of Complaint Involving Problems of Scientific Morals of Academicians

Discussed and drafted on August 14, 1998 at the first session of the Second Scientific Morals Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering, and examined and passed on November 10, 1998 by the Presidium of the General Assembly of the Academy.

China Psychology Society CPS

(33) Moral Principles for Psychological Testers
December 1992

China Taiwan Science Committee CTSC

(34) Principles for Handling Violations of Academic Ethics of China Taiwan Science Committee

Adopted and brought into effect on November 25, 1999 by the 384th Executive Council of the Science Committee. Revised and brought into effect on April 20, 2000 by the 388th Executive Council of the Science Committee

National Taiwan University NTWU

(35) Code of Ethics, 1998

India (1):

Computer Society of India CSI

(36) Code of Ethics, May 8, 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/India.Code.html>

Japan (1):

Japan Information Service Industry Association JISA

(37) Code of Ethics and Professional Conduct

Engl. transl. 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Japan.Code.html>

Singapore (1):

Singapore Computer Society SCS

(38) Professional Code of Conduct

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Singapore.Code.html>

AUSTRALASIA (18)

Australia (7):

National Health and Medical Research Council

NHMRC

<http://www.nhmrc.health.gov.au>

(39) Guidelines for genetic registers and associated genetic material

(40) Guidelines for ethical review of research proposals for human somatic cell gene therapy and related therapies

Further reading: Ethical aspects of Human Genetic testing: An information paper

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/contents.htm>

(41) Guidelines for Research Involving Humans

The National Statement on Ethical Conduct in Research Involving Humans

<http://www.nhmrc.health.gov.au/publicat/e-home.htm>

(42) Joint NHMRC/AVCC statement and guidelines on research practice

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/contents.htm>

Note: This "Joint Statement and Guidelines" replaces the "NH&MRC Statement on Scientific Practice" (1990) and the AVCC 'Guidelines for Responsible Practice in Research and Problems of Research Misconduct' (1990). The Statement and Guidelines exist to guide institutions in developing their own procedures and guidelines, by providing a comprehensive framework of minimum acceptable standards.

(43) Australian Code of Practice for the care and use of Animals for Scientific Purposes

<http://www.nhmrc.health.gov.au/publicat/ea-home.htm>

Australian Academy of Science AAS

<http://www.science.org.au>

(44) On Human Cloning, a Position Statement, 4 Feb 1999

<http://www.science.org.au/academy/media/clone.pdf>

(45) Statement on Scientific Fraud

September 1989 (revised)

New Zealand (1):

The Royal Society of New Zealand RSNZ

(46) Code of Professional Standards and Ethics

http://www.rsnz.govt.nz/directory/code_ethics.php

Philippines (10):

The Philippine Association for the Advancement of Science PAAS
Board of Geology

(47) Code of Ethics

Board of Chemistry

(48) Code of Ethics

Board of Chemical Engineering

(49) Code of Ethics

Board of Electrical Engineering

(50) Code of Ethics

Board of Civil Engineering

(51) Code of Ethics

Board of Radiologic Technology

(52) Code of Ethics

Board of Medical Technology

(53) Code of Ethics

Board of Medicine

(54) Code of Ethics

Board of Pharmacy

(55) Code of Ethics

University of Santo Tomas UST

(56) Code of Ethics for Researchers

EUROPE (20)

The Czech Republic (1):

The Academy of Sciences of the Czech Republic ASCR

(57) Science Policy of the Academy of Sciences of the Czech Republic
14 December 1999

<http://www.Cas.cz/en/Documents/scpolicy.html>

'Der Verhaltenskodex der GDCh'

Greece (1):

Academy of Athens AA

(63) Pledge for Scientists

Italy (2):

The Italian Scientific Antivivisection Committee

(64) Manifesto for the protection of our genetic heritage

<http://www.antivivisezione.it/manifestoengl.html>

Associazione Italiana per l' Informatica ed il Calcolo Automatico
AICA

(65) Professional Code of Conduct for AICA Members

Engl. Transl. Nov 1993.

Latvia (1):

The Latvian Academy of Sciences & The Latvian Council of Science
LAS/LCS

(66) Scientist' s Code of Ethics, May 5 1998

Norway (1):

Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora
NESH

(67) Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora, 15
Feb, 1999

Poland (1):

The Polish Academy of Sciences

PAS

(68) Good Manners in Science, Collection of Rules and Guidelines

Warsaw, 1995

Sweden (2):

(69) Uppsala Code of Ethics

Code of Ethics For Scientists that was formulated in 1984 by a group of
scientists. For a thorough background, cf. Bengt Gustafsson, Lars Ryden, Gunnar
Tibell, and Peter Wallensten: "Focus on: The Uppsala Code of Ethics for
Scientists" Journal of Peace Research, Vol. 21, No 4, 1984.

(70) Swedish Ethical Rules for Computer Professionals

From: Dahlbom,B., and Matthiassen, L.: A Scandinavian View on the ACM' s
Code of Ethics.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Swedish.Code.html>

Switzerland (4):

Swiss Academy of Medical Sciences & Swiss Academy of Sciences
SAMS/SAS

<http://www.samw.ch> <http://www.sanw.unibe.ch>

(71) Ethical Principles and Guidelines for Scientific Experimentation on Animals

Supplement: Statement on the Concept of Animal Dignity

The Swiss Academy of Engineering Sciences SATW

"Ethics and Technology" Commission

<http://www.satw.ch>

(72) Ethics for Engineers/Technical Scientists (SATW Guideline)

L' école polytechnique federal de Lausanne EPFL

<http://www.epfl.ch>

(73) Charte éthique de EPFL

(74) Serment d' Archimede

United Kingdom (2):

The Royal Institute of Chemistry RIC

(75) Professional Conduct, Guidance for Chemists, Feb 1975

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Institute of Physics IOP

(76) Bylaw: Code of Conduct and Rules of Conduct

<http://www.iop.org/IOP/Member/conduct.html>

2:2 Interdisciplinary (36)

AFRICA

South Africa:

(1) Code of Conduct for Persons in Position of Responsibility

From the “Moral Summit” held by President Nelson Mandela and representatives of all major political parties and religious leaders

Oct 22, 1998.

http://www.transparency.de/documents/source-book/c/co_conduct.html

(2) Proposed Charter for a South African National Ethics Advisory Committee on Science and Technology (SANEACST) (Draft only)

AMERICA (NORTH)

Canada:

National Research Council Canada

NRC-CNRC

(3) Principles to ensure the integrity of NRC research, in:

NRC (1996) Human Resources Manual, Chapter 11.8.2.

United States:

The American Association for the Advancement of Science AAAS

<http://www.aaas.org>

(4) Resolution on the Theory of Creation in Science Curricula. Dec 30 1972

(5) Forced Teaching of Creationist Beliefs in Public School Science Education. Jan 1981

(6) Protection of Human Subjects of Research. Jan 1981

(7) Human Rights and Scientific Freedom. Jan 1981

(8) National Security and Secrecy. Jan 1981

(9) Policy and Procedures for Responding to Allegations of Misconduct in Scientific Research and Publication. Feb 28, 1990

The American National Academy of Science NAS

<http://www.nationalacademies.org/>

(10) On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research.

Second edition published in 1995 by the National Academy Press.

Other publications include:

Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process

NAS Press, 1992

Institute of Medicine

IOM

(11) Responsible Conduct of Research in the Health Sciences 1989

(12) The Humboldt Pledge

Drafted in 1987 at the Humboldt State University

<http://www.bioethics.uu.se/codex/texts/humboldt.html>

AMERICA (SOUTH)

Cuba:

Academia de Ciencias de Cuba ACC

<http://www.cuba.cu/ciencia/acc/>

(13) Código sobre la ética profesional de los trabajadores de la ciencia

ASIA

China:

National learned societies affiliated to the China Association for Science and
Technology CAST

(14) An Agreement on Scientific and Technological Periodicals Reached by
National Learned Societies

Chinese Academy of Engineering CAE

(15) Regulations Concerning Procedures and Methods for Handling Letters of
Complaint Involving Problems of Scientific Morals of Academicians

Discussed and drafted on August 14, 1998 at the first session of the Second Scientific Morals Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering, and examined and passed on November 10, 1998 by the Presidium of the General Assembly of the Academy.

China Taiwan Science Committee CTSC

(16) Principles for Handling Violations of Academic Ethics of China Taiwan Science Committee

Adopted and brought into effect on November 25, 1999 by the 384th Executive Council of the Science Committee

Revised and brought into effect on April 20, 2000 by the 388th Executive Council of the Science Committee

Cf. 'Some opinions on the Code of Conduct for Scientific and Technological Personnel' issued jointly by the Ministry of Science and Technology, the Ministry of Education, Chinese Academy of Sciences (CAS), Chinese Academy of Engineering (CAE), and the China Association for Science and Technology (CAST).

National Taiwan University NTWU

(17) Code of Ethics, 1998

AUSTRALASIA

Australia:

National Health and Medical Research Council NHMRC

<http://www.nhmrc.health.gov.au>

(18) Guidelines for Research Involving Humans

The National Statement on Ethical Conduct in Research Involving Humans

<http://www.nhmrc.health.gov.au/publicat/e-home.htm>

(19) Joint NHMRC/AVCC statement and guidelines on research practice

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/contents.htm>

Note: This "Joint Statement and Guidelines" replaces the "NH&MRC Statement on Scientific Practice" (1990) and the AVCC 'Guidelines for Responsible Practice in Research and Problems of Research Misconduct' (1990). The Statement and Guidelines exist to guide institutions in developing their own procedures and guidelines, by providing a comprehensive framework of minimum acceptable standards.

(20) Australian Code of Practice for the care and use of Animals for Scientific Purposes

<http://www.nhmrc.health.gov.au/publicat/ea-home.htm>

Australian Academy of Science

AAS

<http://www.science.org.au>

(21) Statement on Scientific Fraud

September 1989 (revised)

<http://csep.iit.edu/codes>

New Zealand:

The Royal Society of New Zealand

RSNZ

(22) Code of Professional Standards and Ethics

http://www.rsnz.govt.nz/directory/code_ethics.php

Philippines:

University of Santo Tomas

UST

(23) Code of Ethics for Researchers

EUROPE

The Czech Republic:

The Academy of Sciences of the Czech Republic

ASCR

(24) Science Policy of the Academy of Sciences of the Czech Republic

14 December 1999

<http://www.Cas.cz/en/Documents/scpolicy.html>

France:

(25) Charte pour une éthique de l' expérimentation animale. Projet élaboré sous l' égide du ministère de la recherche et qui devrait dans sa version définitive être approuvé notamment par l' INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), l' INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale), le CEA (Commissariat à l' Énergie Atomique) et le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique)

Germany:

(26) Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Proposal for Safeguarding Good Scientific Practice

http://www.dfg.de/english/press/spec_inform.html#praxis

(27) Universität Ulm

Satzung der Universität Ulm zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis 1.
September 1999

Greece:

Academy of Athens AA

(28) Pledge for Scientists

Italy:

The Italian Scientific Antivivisection Committee

(29) Manifesto for the protection of our genetic heritage

<http://www.antivivisezione.it/manifestoengl.html>

Latvia:

The Latvian Academy of Sciences & The Latvian Council of Science
LAS/LCS

(30) Scientist' s Code of Ethics, May 5 1998

Norway:

Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora
NESH

(31) Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora, 15
Feb, 1999

Poland:

The Polish Academy of Sciences PAS

(32) Good Manners in Science, Collection of Rules and Guidelines

Warsaw, 1995

Sweden:

(33) Uppsala Code of Ethics

Code of Ethics For Scientists that was formulated in 1984 by a group of
scientists. For a thorough background, cf. Bengt Gustafsson, Lars Ryden, Gunnar
Tibell, and Peter Wallensten: "Focus on: The Uppsala Code of Ethics for
Scientists" Journal of Peace Research, Vol. 21, No 4, 1984.

Switzerland:

Swiss Academy of Medical Sciences & Swiss Academy of Sciences

SAMS/SAS

<http://www.samw.ch>

<http://www.sanw.unibe.ch>

(34) Ethical Principles and Guidelines for Scientific Experimentation on Animals

Supplement: Statement on the Concept of Animal Dignity

L' école polytechnique federal de Lausanne

EPFL

<http://www.epfl.ch>

(35) Charte ethique de EPFL

(36) Serment d' Archimede

2:3 Discipline-specific (40)

AFRICA

South Africa:

Computer Society of South Africa

CSSA

(1) Code of Conduct, edited Oct 4, 1994.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/RSA.Code.html>

Zimbabwe:

The Computer Society of Zimbabwe

(2) Code of Professional Conduct for Registered Consultants CSZ

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Zimbabwe.Code.html>

AMERICA (NORTH)

Canada:

Canadian Psychological Association CPA

(3) Canadian Code of Ethics for Psychologists

<http://www.cpa.ca>

Cf: Sinclair, C. & Pettifor, J. (Eds.) (1992). Companion Manual to the Canadian Code of Ethics for Psychologists. Ottawa, ON: Canadian Psychological Association.

Further reading:

Leach, M. M. & Harbin, J. J. (1997). Psychological ethics codes: A comparison of twenty-four countries. *International Journal of Psychology*, 32(3), 181-192.)

Canadian Association of Physicist CAP

(4) Code of Ethics

Adopted by the CAP Council (per Trademark Committee)

1999 October 16

Alberta Society of Professional Biologists ASPB

(5) Code of Ethics, Aug 22, 1996 (?)

<http://www.ccinet.ab.ca/asbp/ethics.htm>

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Canadian Consulting Agrologists Association CCAA

(6) Code of Ethics

<http://www.consultingagrologists.com/ethics.htm>

Agricultural Institute of Canada AIC

(7) Code of Ethics

(8) Code of Practice. A Guideline To The Ethical Responsibilities of Agrologists

<http://www.aic.ca/progs/codeethics.html>

USA:

The American Anthropological Association AAA

<http://www.aaanet.org>

(9) Code of Ethics, June 1998

Related document: Commission to Review the AAA Statements on Ethics Final Report

The Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE

(10) Code of Ethics, Aug 1990

The American Society of Mechanical Engineers ASME

(11) Code of Ethics, June 1914

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

American Academy of Microbiology

AAM

(12) Code of Ethics, Dec 7, 1970 (revised Jan 18, 1973)

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Society of Toxicology

SOT

(13) Code of Ethics

(14) Animals in Research Public Policy Statement

Society for Professional Archaeologists

SOPA

(15) Code of Ethics 1991

ASIA

China:

Chinese Academy of Engineering

CAE

(16) Code of Conduct of Academicians of the Chinese Academy of Engineering

Set out on April 17, 1998 by the Scientific Moral Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering and passed on April 28, 1998, at the Presidium Conference of the Chinese Academy of Engineering.

Cf. 'Some opinions on the Code of Conduct for Scientific and Technological Personnel' issued jointly by the Ministry of Science and Technology, the

(21) Professional Code of Conduct

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Singapore.Code.html>

AUSTRALASIA

Australia:

National Health and Medical Research Council NHMRC

(22) Guidelines for genetic registers and associated genetic material

(23) Guidelines for ethical review of research proposals for human somatic cell gene therapy and related therapies

Further reading: Ethical aspects of Human Genetic testing: An information paper

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/contents.htm>

(24) Australian Academy of Science AAS

On Human Cloning, a Position Statement, 4 Feb 1999

<http://www.science.org.au/academy/media/clone.pdf>

Philippines:

The Philippine Association for the Advancement of Science PAAS

Board of Geology

(25) Code of Ethics

Board of Chemistry

(26) Code of Ethics

Board of Chemical Engineering

(27) Code of Ethics

Board of Electrical Engineering

(28) Code of Ethics

Board of Civil Engineering

(29) Code of Ethics

Board of Radiologic Technology

(30) Code of Ethics

Board of Medical Technology

(31) Code of Ethics

Board of Medicine

(32) Code of Ethics

Board of Pharmacy

(33) Code of Ethics

EUROPE

Germany:

(34) Deutsche Physikalische Gesellschaft DPG

Verhaltenskodex für Mitglieder

<http://www.dpg-physik.de/dpg/statuten/kodexco.htm>

(35) GDCh - Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh

GDCh Code for Conduct

<http://www.gdch.de>

Related document: Appeal to GDCH members, a resolution against discrimination, racism and xenophobia, Sep 18, 2000

Further reading: Prof. Dr. H. J. Quadbeck-Seeger:

'Der Verhaltenskodex der GDCh'

Italy:

Associazione Italiana per l' Informatica ed il Calcolo Automatico AICA

(36) Professional Code of Conduct for AICA Members

Engl. Transl. Nov 1993.

Sweden:

(37) Swedish Ethical Rules for Computer Professionals

From: Dahlbom, B., and Matthiassen, L.: A Scandinavian View on the ACM' s

Code of Ethics.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Swedish.Code.html>

Switzerland:

The Swiss Academy of Engineering Sciences SATW

"Ethics and Technology" Commission

<http://www.satw.ch>

(38) Ethics for Engineers/Technical Scientists (SATW Guideline)

United Kingdom:

The Royal Institute of Chemistry RIC

(39) Professional Conduct, Guidance for Chemists, Feb 1975

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Institute of Physics IOP

(40) Bylaw: Code of Conduct and Rules of Conduct

<http://www.iop.org/IOP/Member/conduct.html>

3. ALPHABETIC LISTING BY DISCIPLINE[7]

Agriculture & Agrology

Agricultural Institute of Canada

AIC

(1) Code of Ethics

(2) Code of Practice. A Guideline To The Ethical Responsibilities of Agrologists

<http://www.aic.ca/progs/codeethics.html>

(3) Canadian Consulting Agrologists Association

CCAA

Code of Ethics

<http://www.consultingagrologists.com/ethics.htm>

Agronomy

(1) Charte pour une éthique de l' expérimentation animale. Projet élaboré sous l' égide du ministère de la recherche et qui devrait dans sa version définitive être approuvé notamment par l' INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), l' INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale), le CEA (Commissariat à l' Énergie Atomique) et le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique)

Anthropology

(1) The American Anthropological Association

AAA

<http://www.aaanet.org>

Code of Ethics, June 1998

Related document: Commission to Review the AAA Statements on Ethics Final Report

Archaeology

(1) First Code of Ethics (Members' Obligations to Indigenous Peoples)

World Archaeological Congress, Barquisimeto, Venezuela, 1990.

Biology

(1) Alberta Society of Professional Biologists ASPB

Code of Ethics, Aug 22, 1996 (?)

<http://www.ccinet.ab.ca/asbp/ethics.htm>

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

(2) The European Association for BioIndustries EuropaBio

<http://www.europa-bio.be>

EuropaBio's Statement of Core Ethical Values

September, 1998

Brain science

(1) International Brain Research Organization IBRO

<http://www.ibro.org>

Guidelines on the Use of Animals in Research, 1992

Chemistry

(1) GDCh - Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh

GDCh Code for Conduct

<http://www.gdch.de>

Related document: Appeal to GDCh members, a resolution against discrimination, racism and xenophobia, Sep 18, 2000

Further reading: Prof. Dr. H. J. Quadbeck-Seeger:

'Der Verhaltenskodex der GDCh'

(2) The Royal Institute of Chemistry (UK) RIC

Professional Conduct, Guidance for Chemists, Feb 1975

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

The Philippine Association for the Advancement of Science PAAS

Board of Chemistry

(3) Code of Ethics

Computer science, informatics & IT technology

(1) ICSU/the Committee on Data for Science and Technology ICSU/CODATA

A Set of Principles for Science in the Internet Era

Prepared by the ICSU/CODATA Ad Hoc Group on Data and Information, April 20, 2000

<http://www.codata.org>

(2) European Informatics Skill Structure EISS-CEPIS

Code of Professional Conduct

Oct 5, 1994 (?)

http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/World_Codes/CEPIS.Code.html

(3) South East Asia Regional Computer Federation SEARCC

Code of Ethics

June 19, 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/SEARCC.Code.html>

(4) International Federation for Information Processing IFIP

Recommendations Regarding Codes of Conduct for Computer Societies, by the
IFIP Ethics Task Group

Last updated Aug 11, 1995

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/IFIP.Recommendation.html>

(5) Associazione Italiana per l' Informatica ed il Calcolo Automatico AICA

Professional Code of Conduct for AICA Members

Engl. Transl. Nov 1993.

(6) Swedish Ethical Rules for Computer Professionals

From: Dahlbom, B., and Matthiassen, L.: A Scandinavian View on the ACM' s
Code of Ethics.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Swedish.Code.html>

(7) Computer Society of India CSI

Code of Ethics, May 8, 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/India.Code.html>

(8) Japan Information Service Industry Association JISA

Code of Ethics and Professional Conduct

Engl. transl. 1993

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Japan.Code.html>

(9) Singapore Computer Society SCS

Professional Code of Conduct

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Singapore.Code.html>

(10) Computer Society of South Africa CSS

Code of Conduct, edited Oct 4, 1994.

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/RSA.Code.html>

(11) The Computer Society of Zimbabwe

Code of Professional Conduct for Registered Consultants CSZ

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Zimbabwe.Code.html>

Engineering

(1) The World Federation of Engineering Organizations WFEO

Code of Ethics

(Draft of November, 2000)

<http://www.unesco.org/fmoi>

(2) An Engineer' s Hippocratic Oath

<http://courses.cs.vt.edu/~cs3604/lib/WorldCodes/Hippocr.Oath.html>

(3) International Network of Engineers and Scientists INES

INES Appeal to Engineers and Scientists for Global Responsibility

Standing Committee on Ethical Questions, 1995

<http://www.inesglobal.org/ines3.htm>

Chinese Academy of Engineering CAE

(4) Code of Conduct of Academicians of the Chinese Academy of Engineering

Set out on April 17, 1998 by the Scientific Moral Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering and passed on April 28, 1998, at the Presidium Conference of the Chinese Academy of Engineering.

(5) Norms of Scientific Morals and Conducts for the Academicians of the Chinese Academy of Engineering

Drafted on April 17, 1998 by the Scientific Morals Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering, and passed on April 28, 1998 by the Presidium of the General Assembly of the Chinese Academy of Engineering.

(6) Regulations Concerning Procedures and Methods for Handling Letters of Complaint Involving Problems of Scientific Morals of Academicians

Discussed and drafted on August 14, 1998 at the first session of the Second Scientific Morals Construction Committee of the Chinese Academy of Engineering, and examined and passed on November 10, 1998 by the Presidium of the General Assembly of the Academy.

(7) The Swiss Academy of Engineering Sciences SATW

"Ethics and Technology" Commission

<http://www.satw.ch>

Ethics for Engineers/Technical Scientists (SATW Guideline)

(8) The American Society of Mechanical Engineers ASME

Code of Ethics, June 1914

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

(9) Institute for Social Inventions ISI

The Hippocratic Oath for Scientists, Engineers and Technologists

<http://www.globalideasbank.org/isi.html>

(10) The Institute of Electrical and Electronics Engineers (USA) IEEE

Code of Ethics, Aug 1990

The Philippine Association for the Advancement of Science PAAS

(11) Board of Chemical Engineering

Code of Ethics

(12) Board of Electrical Engineering

Code of Ethics

(13) Board of Civil Engineering

Code of Ethics

(14) Board of Radiologic Technology

Code of Ethics

Environment

(4) World Health Organization/The World Conservation Union/

World Wide Fund For Nature WHO/IUCN/WWF

The Chiang Mai Declaration: Saving Lives by Saving Plants

March 1988

<http://users.ox.ac.uk/~wgtrr/chiang.htm>

(5) The Manila Declaration Concerning The Ethical Utilisation of Asian Biological Resources

Developed at the 7th Asian Symposium on Medicinal Plants, Spices, and Other Natural Products held in Manila, Feb 1992.

<http://users.ox.ac.uk/~wgtrr/assomps.htm>

Food Science and Technology

(6) International Union of Food Science and Technology IUFoST

IUFoST Guidelines of Professional Behaviour

<http://www.inforamp.net/~iufost>

(7) Declaration sur l' Ethique Alimentaire

Texte redigé en 1981 par la Fondation mondiale pour la qualité de la vie (Geneve), l' Institut international de biologie humaine (Paris) et la Ligue internationale des droits de l' animal (Geneve). Il a été soumis à l' Organisation des Nations Unies pour l' alimentation et l' agriculture (FAO) ainsi qu' à l' Organisation mondiale de la santé (OMS).

Genetics

(1) International Council for Science ICSU

<http://www.icsu.org>

Statement on Gene Patenting, Paris, June 1992

(2) The Human Genome Organization HUGO

HUGO Statement on Patenting of DNA sequences ? in Particular Response to the European Biotechnology Directive ? April 2000

<http://www.gene.ucl.ac.uk/hugo/>

(3) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO

<http://www.unesco.org>

Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights

Dec 3, 1997 Adopted on 12 November 1997 by the General Conference

of UNESCO at its 29th session

(4) Australian Academy of Science AAS

On Human Cloning, a Position Statement, 4 Feb 1999

<http://www.science.org.au/academy/media/clone.pdf>

National Health and Medical Research Council NHMRC

(5) Guidelines for genetic registers and associated genetic material

(6) Guidelines for ethical review of research proposals for human somatic cell gene therapy and related therapies

Further reading: Ethical aspects of Human Genetic testing: An information paper

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/contents.htm>

(7) The Italian Scientific Antivivisection Committee

Manifesto for the protection of our genetic heritage

<http://www.antivivisezione.it/manifestoengl.html>

Geology

(1) The Philippine Association for the Advancement of Science PAAS

Board of Geology

Code of Ethics

Geodesy and Geophysics

(1) International Union of Geodesy and Geophysics IUGG

<http://www.obs-mip.fr/uggi>

Code of Practice for Earthquake Prediction, 12-13 Aug 1983

Health Sciences

(1) Council of Europe

COE

<http://www.coe.int>

European Treaties ETS No. 164

Convention pour la protection des droits de l' homme et de la dignite de l' etre humain a legard des applications de la biologie et de la medecine:
Convention sur les droits de l' homme et la biomedecine

Oviedo, 04.IV.1997

<http://www.coe.fr/fr/txtjur/164fr.htm>

(2) World Medical Association

WMA

The Declaration of Helsinki: Recommendations Guiding Medical Doctors in Biomedical Research Involving Human Subjects.

Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989, 48th General Assembly, Somerset West, Republic of South Africa, October 1996, and the 52nd General Assembly, Edinburgh, Scotland, October 2000.

<http://www.health.gov.au/nhmrc/ethics/helsinki.htm>

(3) The Nuremberg Code

From the Nuremberg Military Tribunals (1949, 181-82)

(4) National Health and Medical Research Council

NHMRC

<http://www.nhmrc.health.gov.au>

Guidelines for Research Involving Humans

The National Statement on Ethical Conduct in Research Involving Humans

<http://www.nhmrc.health.gov.au/publicat/e-home.htm>

(5) Institute of Medicine (US)

IOM

Responsible Conduct of Research in the Health Sciences 1989

(6) International Physicians for the Prevention of Nuclear War

IPPNW

Declaration of Paris, July 2, 2000

<http://www.ippnw.org/DecParis.html>

Microbiology

(1) American Academy of Microbiology

AAM

Code of Ethics, Dec 7, 1970 (revised Jan 18, 1973)

<http://www.csep.iit.edu/codes/coe>

Peace research

(1) Pugwash

<http://www.igc.org/pugwash/>

The Russell-Einstein Manifesto

Issued in London, July 9 1955

(2) Student Pugwash Pledge

Developed in 1995.

(3) Uppsala Code of Ethics

Code of Ethics For Scientists that was formulated in 1984 by a group of scientists. For a thorough background, cf. Bengt Gustafsson, Lars Ryden, Gunnar Tibell, and Peter Wallensten: "Focus on: The Uppsala Code of Ethics for Scientists" *Journal of Peace Research*, Vol. 21, No 4, 1984.

Pharmacology

(1) International Academy of Compounding Pharmacists IACP

Code of Ethics

<http://www.iacprx.org>

Physics

(1) European Physics Society EPS

Code of Conduct 1998

<http://www.nikhef.nl/~ed/conduct.html>

(2) Institute of Physics (UK)

IOP

Bylaw: Code of Conduct and Rules of Conduct

<http://www.iop.org/IOP/Member/conduct.html>

(3) Deutsche Physikalische Gesellschaft

DPG

Verhaltenskodex für Mitglieder

<http://www.dpg-physik.de/dpg/statuten/kodexco.htm>

(4) Canadian Association of Physicist

CAP

Code of Ethics

Adopted by the CAP Council (per Trademark Committee)

1999 October 16

Psychology

(1) Canadian Psychological Association

CPA

Canadian Code of Ethics for Psychologists

<http://www.cpa.ca>

Cf: Sinclair, C. & Pettifor, J. (Eds.) (1992). Companion Manual to the Canadian Code of Ethics for Psychologists. Ottawa, ON: Canadian Psychological Association.

Further reading:

Leach, M. M. & Harbin, J. J. (1997). Psychological ethics codes: A comparison of twenty-four countries. *International Journal of Psychology*, 32(3), 181-192.)

(2) China Psychology Society CPS

Moral Principles for Psychological Testers, December 1992

Social Sciences, Human Sciences and Law

(1) International Sociological Association ISA

ISA Code of Ethics

(Draft presented at the ISA Executive Committee meeting in Courmayeur, May 2000, and not yet approved)

(2) Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora (Norway) NESH

Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora

15 Feb, 1999

Toxicology

Society of Toxicology (USA) SOT

(1) Code of Ethics

(2) Animals in Research Public Policy Statement

Volcanology

(1) International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior
IAVCEI

Statement of Professional Conduct of Scientists during Volcanic Crises, 4 Oct
1998