

과학기술과 인간생활

서 정 옥

(한국전기통신공사 부사장)

과학은 수천년전 이집트에서부터 존재해 왔지만 산업기술로서 실용화된 것은 르네상스, 산업혁명을 통해서부터입니다. 산업혁명을 통해서 과학과 기술은 경제와 손을 잡게 되었습니다. 과학기술은 점차 기업화되어 대규모의 연구개발 사업으로 발전하여 방대한 투자를 하게 되었습니다. 이때 부터 이윤이 많이 남아야 하고, 자본 회전이 빨라야 하고, 실패의 위험 부담이 적어야 된다는 경제원리가 과학기술발전의 환경을 지배하고 규제하게 되었습니다. 기업이 과학기술에 의존하면 할수록 사업의 투자대 효과가 좋아졌고, 군대도 기술에 의존할수록 전력 증배효과가 있으며, 전쟁을 통하여 과학기술이 혁신되었습니다.

기술이 사회에 수용되는 과정은 복잡하며 사회의 선택의지에 따라 달라집니다. 그러나 최초의 기술혁명인 산업혁명은 아무도 선택한 것이 아니며 기업의 이윤을 증대하고 소비자에게 저렴한 상품을 공급하기 때문에 저항이 별로 없었습니다. 그리고 당시는 위험이나 회생과 같은 사회비용에 무관심했습니다. 오늘날에는 기술변화를 직시하며 그 파급 효과에 관심을 갖고 가치가 있으면 능동적으로 수용하도록 사회환경을 조성해야 합니다.

기술변화와 사회적 파급효과는 세 차례의 기술혁명을 통해 나타났습니다. 제1 기술혁명은 약 200년전의 제임스 와트의 증기기관에서 비롯됩니다. 그전에 레오나르도 다빈치도 비행기, 잠수함, 탈곡기, 냉장고 등을 고안하고, 바퀴, 기어, 축 등을 정확하

게 묘사했으나 이들을 구동하는 지속적이고 반복적인 동력을 생각하지 못하여 사회에 영향을 주지는 못했습니다.

그러나 증기기관은 혁명적인 동력으로서 사회를 공업화 했습니다. 영국에는 엄청난 석탄이 매장되어 있었지만 지하수때문에 캐낼 수가 없었습니다. 수동 펌프로는 불가능 했지만 증기기관 펌프가 위력을 발휘하여 석탄 생산량이 증가되어 철강산업이 일어났습니다. 증기기관으로 어느 동물보다도 빠르고 오래 달리는 기차를 발명했고, 범선보다도 빠르고 안전한 증기선을 만들었으며, 직물을 생산하는 방적기를 개발했습니다.

우리는 기술혁명 자체와 사회경제적 파급효과를 구별해야 합니다. 산업혁명에는 두가지 의미가 있는데 하나는 새로운 동력으로서 증기기관을 발명했다는 것과 다른 하나는 그것을 이용하여 대량생산 체제를 실현했다는 것입니다. 우리는 새로운 기술을 사회가 수용하는데 필연적이고 결정적인 유일한 길이 없음을 알아야 합니다.

제1 기술혁명은 산업에 생산성의 개념을 도입함으로써 최소투자로 최대소득을 추구하게 되었습니다. 전근대에는 노예제도, 노동착취, 종교의 십일조, 세금같은 제도로써 국가나 개인이 강제 수탈형식으로 부를 축적하였습니다. 산업혁명은 평화적으로 부를 축적하는 방법을 제시함으로써 제로섬 게임(Zero-Sum Game)이 아니라 차등은 있지만 모두에

게 이익이 돌아 가게 하였습니다.

제 2 기술혁명은 100여년 전에 일어 났던 전기와 화학기술의 혁신입니다. 전기는 증기력보다 위력있는 동력이며 거리의 제한없이 전달할 수 있고, 증기기관의 열 손실때문에 한곳에 집중했던 기계들을 분산 배치할 수 있게 합니다. 또한 전기는 새로운 종류의 광원으로 낮과 밤의 생활리듬을 변화시키고, 메시지나 음성을 전기신호로 변환함으로써 전화와 라디오를 탄생시켰습니다. 화학은 염료에서 플라스틱, 섬유에서 비닐에 이르기까지 자연에 없는 인공합성물을 만들 수 있게 되었습니다.

제 3 기술혁명은 정보혁명이며 발명과 혁신의 단계를 지나 지금 확산단계에 있으며 그 속도는 나라마다 정치 및 경제사정에 따라 다를 것입니다. 정보혁명은 컴퓨터 및 전기통신수단을 빼놓고 생각할 수 없습니다. 그러나 수단을 중요시 하다보면 그 밑에 깔려 있는 사회경제 및 정치 구조에 일어나는 변화를 간과하기 쉽습니다. 기술이 사회목표를 결정하는 것이 아니라 기술은 오로지 그 수단과 가능성을 제공할 뿐이다. 따라서 기술의 사회 수용은 사회의 선택의지에 달려 있는 문제입니다.

제 3 기술혁명을 주도하는 혁신 요소들은 다음과 같습니다.

첫째는 전자화입니다. 초기의 기계는 증기로 구동되고, 다음에 전기로 구동되는 기계가 되어 결국 최근에는 전자화되고 있습니다. 전화도 다이얼식 기계장치로부터 완전히 버튼식으로 전자화 되었습니다. 인쇄도 활자에 잉크를 묻혀 종이에 찍는 기계시스템이었으나 지금은 컴퓨터화된 전자 출판이 되었습니다. 라디오나 텔레비전도 완전히 전자화 되었습니다. 이러한 변화의 의미는 부품수가 대폭 줄었을 뿐 아니라 동작속도나 전송속도가 엄청나게 빨라 졌다는 것입니다. 10억분의 1초, 심지어 1조분의 1초의 속도로 그야말로 번개와 같은 속도로 계산을 해냅니다.

둘째는 경박단소화 입니다. 옛날의 진공관 라디오와 오늘날의 라디오를 비교하면 알수 있습니다. 트랜지스터는 증기기관에 필적할 만한 혁신입니다. 그것은 마이크로 프로세서가 발휘하는 조정, 제어, 명령, 기억 등 수백가지 기능을 갖는 마이크로일렉트로닉스 장치의 상품화를 가능케한 획기적 변화이기 때문입니다. 손톱만한 칩위에 메가 비트 급의 기억

소자 집적회로는 이미 상품화되었으며, 현재 수십 메가 비트급에 도전하고 있습니다. 지난 20년동안 칩 하나에 집적할 수 있는 부품 수가 매 10년마다 100배로 증가해 왔습니다. 현재 칩 하나에 약 500만 개의 부품을 집적할 수 있는데, 2000년까지는 1천만 ~1억 정도의 부품을 집적할 수 있을 것입니다. 결국 칩하나가 입출력 처리기능과 주 기억장치를 갖춘 마이크로 컴퓨터 기능을 갖게 되었습니다.

세째는 디지털화입니다. 새로운 기술시대에는 음성, 화상, 데이터, 문서등 모든 정보를 디지털 즉 수치로 변환하여 처리합니다. 디지털 신호는 연속 변수가 아니라 하나 하나가 개별적인 수치의 배열입니다. 레코드, 테이프, 디스크 등도 디지털 방식으로 녹음하고 재생합니다. 전화기나 교환기도 아닐로 그 시스템이었으나 최근에는 음성, 화상, 문장을 디지털화 함으로써 전송이나 교환이 디지털 방식으로 이루어 집니다. 따라서 전기통신망은 디지털 종합 서비스망(ISDN)으로 진화하고 있습니다.

끝으로 소프트웨어의 혁신입니다. 옛날의 컴퓨터는 운영체제(Operating System)가 내부에 고정되어 있고, 이용자는 COBOL, FORTRAN 또는 PASCAL, LISP 등의 전문화된 프로그래밍 언어를 배워야 했습니다. 그러나 최근에는 복잡한 프로그래밍 언어를 몰라도 컴퓨터를 이용할 수 있게 되었습니다. 분산처리 컴퓨터 시스템의 경우 특정 컴퓨터 단말기에 작업을 지시하는 소프트웨어는 다른 단말기나 중앙처리장치(CPU)와는 독립 운용할 수 있습니다. 마이크로 컴퓨터와 퍼스널 컴퓨터는 배우기도 쉽고 재무분석, 정보 검색등과 같은 범용 응용 소프트웨어 프로그램이 사용화될수록 이용자들에 대한 친화성이 개선됩니다.

주문에 따라 소프트웨어를 개발하는 Customization 기술은 아직도 개발도상에 있습니다. 한사람의 프로그래머가 몇 천 줄의 프로그램을 짜는데도 1년이나 걸리는 수가 있습니다. 시간당 수십만의 전화호(Call)를 처리해야 되는 TDx 같은 디지털 전자교환기는 수백만줄 이상의 프로그램을 필요로 합니다. 따라서 앞으로는 소프트웨어 개발과 같은 지적 기술이 문제가 됩니다. 소프트웨어 프로그래밍 인력난을 타개하려면 퍼스널 컴퓨터를 기업, 학교, 가정 등에 대량 보급하여 저변인구를 증대해야 합니다.

신기술을 선도하는 분야의 하나로서 광전기술을

빼놓을 수 없습니다. 광전기술은 레이저와 초고순도 광섬유를 통해 고속 대량의 디지털 정보를 전송할 수 있는 핵심기술로서 전송능력에서 동선이나 무선을 훨씬 능가합니다. 증폭없이 420 Mbps로 200Km 전송실험에 성공했으며, 2 Gbps로 증폭없이 130Km 까지 전송한 기록을 세웠습니다. 이러한 전송속도는 브리태니커 백과사전 30권을 수초에 전송시킬 수 있는 것입니다.

미래 사회는 컴퓨터에 의하여 네트워크화된 사회라고 할 수 있습니다. 손톱 크기만한 칩으로 된 마이크로 컴퓨터가 가정, 사무실, 공장환경을 변화시킬 것입니다. 자동차, 일용품, 도구, 가정용 컴퓨터 등의 경우 마이크로 컴퓨터는 대당 10 MIPS의 처리능력을 갖게될 것입니다. 컴퓨터 원용 설계(CAD)와 시뮬레이션은 연구개발 현장뿐 아니라 건축공사 현장에서도 혁신을 일으키고 있습니다. 가정용품이 컴퓨터화 됨에 따라 가사노동 환경도 변화하고, 앞으로 설계될 주택은 모두 컴퓨터로 관리될 것입니다. TV와 컴퓨터, 통신이 융합된 HDTV는 사회전반의 통신, 정보의 검색 및 상거래절차를 혁신할 것입니다.

컴퓨터로 제어하는 제조공정과 로봇트는 생산환경을 혁신하고 있습니다. 컴퓨터는 이제 기업, 병원, 대학등 모든 기관의 기록보관, 재무관리, 기획에 이용되고 모든 정보관리 시스템에 필수 불가결한 요소가 되었습니다. 데이터베이스 및 정보검색 시스템은 의사결정 및 지적 작업을 새로운 형태로 바꿉니다. 여기서 지적 작업이란 복잡한 사회의 변화현상들을 나열하고 서술하는 것만 아니라 합리적으로 정리하여 사회과학 이론에 근거한 분석의 토대를 제공하는 작업입니다.

우리는 일상 생활속에 과학기술이 속속들이 파고들어 옵니다. 개인당 GNP 5,000달러 수준으로 우리 경제가 성장한 것도 과학기술에 힘입은 결과라고 할 수 있습니다. 식생활의 향상, 주거환경의 개량, 에너지, 교통 및 통신 시스템의 현대화, 평균수명의 연장등 과학기술이 인간생활의 편익을 증진시킨다는 것이 사회전반의 통념입니다. 경제성장이 생활수준을 향상하면서 가정, 직장, 사회에서 삶의 질에 대한 관심이 고조되고 과학기술이 복지사회 건설에 필수적이라는 국민적 합의가 이루어 졌습니다. 물론 삶의 보람이나 행복은 개개인의 인생관, 가치관, 과

거의 체험, 현재의 조건, 주변과의 비교에 의해서 결정되는 주관적인 것입니다. 우리의 최대 관심은 생활안정과 건강유지에 있으며 리크리에이션이나 평생교육 등을 통하여 삶의 보람을 가지려고 합니다. 행복한 삶이란 안정된 직장 생활, 물질적으로 풍족한 생활, 편리하고 쾌적한 생활, 창조적인 생활을 의미합니다. 특히 창조적인 생활을 위해서 충실한 교육환경, 충분한 여가, 활발한 사회 참여를 원하게 되었습니다.

공업화 사회는 보편성과, 양산성을 중요시 하는 사회입니다. 이러한 사회에서는 좋은, 싫든 개인은 전체 속에서 톱니바퀴 처럼 물려 돌아 가야만 합니다. 그래서 관리하기 편한 규격화 인간을 선호하며, 개성도 없이 머리보다는 몸으로 때우는 인간의 기계화가 일어 납니다. 이에 비하여 정보화 사회는 개성과 다양성을 가치로 삼고 생활합니다. 다시 말해서 물질적 풍요로움에 더하여 즐거운 일과 자신의 존재 가치를 추구합니다. 산업혁명은 기계로써 인간의 육체적 능력을 증폭한데 비해서 정보혁명은 인간의 지능을 증폭하여 지적 생산성을 가치로 삼는 사회를 지향하고 있습니다. 특히 정보기술은 우리들의 일상 생활에 헤아릴 수 없는 창조의 수단과 도구를 제공하고 있습니다.

컴퓨터의 대량 보급은 우리 사회의 정보화를 촉진하고 있습니다. 비디오텍스, 쌍방향 CATV, HDTV, 직접위성방송(DBS) 등 뉴미디어는 국민의 가정생활이나 사회활동을 최적화 할 것입니다. 사무자동화, 공장자동화 등은 노동환경을 보다 인간화하며, 생산성을 제고하고, 여가시간을 증대합니다. 교육환경도 컴퓨터를 원용하고, 남녀노소, 각자의 취향에 맞는 교양 데이터베이스를 이용함으로써 학교, 가정, 사회, 직장에 충실한 교육환경을 제공하며, 모든 국민이 평생을 통하여 정보이용 능력을 개발하여 지적 성장을 지속할 수 있습니다.

그러나 컴퓨터를 잘못 적용하면 범죄, 프라이버시 침해등 조지 오웰이 묘사한 관리사회가 된다고 우려하는 사람도 있습니다. 또한 정보의 생산 및 유통시스템이 대형화되고 컴퓨터화 되므로서 실업을 유발하고, 정보가 범람한다는 기우도 있습니다. 이것은 사회 시스템으로서 필수적인 컴퓨터 및 통신망이 대형화 되면 시스템 장애시에 패닉(Panic)이 발생하고, 로봇트의 무차별 도입은 노동시장의 질서를 무

너 뜨리는 부작용이 생길 수 있기 때문입니다. 사실 컴퓨터는 편리한 도구입니다. 도구는 이름 그대로 인간생활에 편익을 증진해야 합니다. 그러나 편익만큼 잘못 하면 부작용도 생깁니다. 자동차는 잘못 하면 공해를 발생하고, 생명까지 위협하는 달리는 흉기로 변합니다. 신용카드라는 수단도 건물생심의 욕구를 자제할 수 없는 사람에게는 빚장이가 되는 함정이 됩니다. 그러나 도구를 안전하고 슬기롭게 이용하는 지혜를 아무도 가르쳐 주지 않습니다. 따라서 과학기술은 부작용 없는 환경을 조성한 다음 수용해야 합니다.

구미 제국이 과학기술을 수용한 동기와 과정을 보면 개인, 기업, 정부가 경제력이나 군사력을 증강할 목적으로 과학기술을 무리하게 동원한 사례를 볼 수 있습니다. 특히 소련을 보고, 군사 목적만으로 과학기술을 개발해서는 안된다는 교훈을 얻었고, 개인의 자유를 제물로 하는 전체주의 사회에서 제아무리 과학기술을 고도화해도 국민생활은 향상되지 않는다는 사실을 알 수 있습니다.

과학기술이 사회윤리에도 영향을 줍니다. 이를테면 피임약은 생물의 생식기능을 일시 중단하는 화학물질입니다. 그 합성연구, 생산공정의 개발, 상업화 및 판매 등 기초연구에서 생산까지 과학기술자들은 사회적 파급효과를 고려하지 않고 단계별로 각자가 맡은 임무를 수행하고, 행정당국은 인체에 부작용이 없음을 확인할 뿐입니다. 그러나 피임약은 가족계획이라는 본래의 목적과는 달리 성도덕, 사회윤리에 영향을 주고 있습니다. 이와 같이 과학기술은 상품화되어 보급될 때의 사회적 영향을 사회학자, 법률가, 정치가, 종교지도자들이 함께 사전 평가하는 제도적 장치가 필요합니다. 과학기술의 규모, 복잡성, 위력 등이 커짐에 따라 그 부작용이 인간생활을 위협하는 지경에 까지 갈 수 있습니다.

1960년대 후반부터 인류사회 발전의 원동력이며 삶의 질을 향상시켜 준다고만 생각했던 과학기술이 인간생활 복지보다는 환경을 파괴한다고 지탄을 받게 되었습니다. 1970년대 초 로마클럽의 보고서 “성장의 한계”는 과도한 과학기술 활동으로 자원의 고갈, 환경의 오염, 인구의 폭발 등 지구의 앞날에 재앙이 올 것이라고 경고하였습니다. 오일쇼크 또는 원자력사고가 날 때마다 이같은 비관적 예언은 줄곧 성장의 길만 달리던 공업사회가 발전의 한계에 달했

음을 의미합니다. 과학기술의 발달이 미래사회와 삶에 부정적인 요소로 작용한다는 비판론은 전에도 있었습니다. 이 보고서는 과학기술이 소수의 전체주의 지도층의 통제수단이 되어 국민의 자유를 억제하고 그들의 思考까지 操作하거나 造作한다고 경고하면서 인간이 과학기술을 통제하고 관리해야지 과학기술이 인간을 지배하게 해서는 안된다고 하였습니다.

환경문제는 누구나 피부로 느끼는 과학기술의 부산물입니다. 환경을 오염시킨 개인이나 집단을 적발하여 그들로 하여금 원상복구 시키도록 법제화하면 되는 간단한 문제가 아닙니다. 후레온 개스에 의한 오존층의 파괴, 탄산가스 등의 온실효과로 인한 지구의 온난화, 산성비로 인한 삼림이나 호수의 생태 파괴에 더하여 사막화, 해양 오염등이 진행되고 있습니다. 이러한 환경파괴의 특징은 그 범위와 영향이 지구규모이며 그 인과관계도 매우 복잡하다는 것입니다. 개인이든 집단이든 이기주의에 빠지면 반사회적 행동을 범하게 되므로 “지구가족”이라는 새로운 지구환경 마인드를 확산해야 합니다. 자연파괴와 환경오염이라는 가공할 위협으로부터 지구를 보호하는 운동을 일으켜야 합니다. 특히 오염이 축적되어 환경오염이 가중, 가속되기 때문에, 피해가 나타날 때는 너무 늦어 손을 쓸 수 없게 됩니다. 1990년대에는 과학기술과 지구의 수용 능력간에 모순이 한층 드러날 것입니다. 따라서 지구환경과 인간이 공존하기 위하여 구체적인 행동에 나서야 합니다.

과학기술의 부작용은 그것을 활용하는 사회나 기업의 윤리성 및 관리능력에 따라 최소화 할 수 있습니다. 그리고 분명한 것은 한 나라의 과학기술 수준이 그 나라의 정치, 경제, 문화의 수준을 능가할 수 없다는 사실입니다. 우리가 무엇보다 경계해야 할 것은 과학기술 만능의 사고방식입니다. 인간이 삶의 질을 높이는데 물질적 풍요못지 않게 중요한 것은 인류에 대한 사랑, 신에 대한 畏敬, 정신생활의 존중입니다. 神은 현대 과학기술로는 아니 미래의 과학기술로도 영영 입증 못할 절대 존재입니다. 뉴턴도, 아인슈타인도, 슈바이처도 모두 독실한 신앙인들이었습니다. 이들은 과학을 통하여 신의 존재를 입증한 것이 아니라 신앙을 통하여 신의 존엄을 받아들인 것입니다. 위대한 과학자들도 삶의 뜻을 정신 세계속에서 알아 냈습니다. 이로써 과학기술의 힘만으로는 삶의 질을 높일 수 없다는 것을 우리는

깨달아야 합니다.

역사를 보면 과학기술과 인간의 갈등이 생긴 것은 처음이 아닙니다. 인류는 오늘날까지 그 이성으로 수많은 문제를 해결하고 여러차례의 위기를 슬기롭게 극복했습니다. 과학기술이 야기한 문제를 과학기술로써 해결한 경우도 있었고 인간의 이성에 의해서 바로 잡은 경우도 있었습니다. 과학기술이 유발한 문제들의 대부분은 과학기술로 또는 제도로 해결이 가능합니다. 그러나 문제를 없애기 위하여 새로운 문제를 만들어낼 가능성이 있다는 점에도 유의해야 합니다. 또 우리들은 인간의 기능 중에서 특히 컴퓨터로 대행해서는 안되는 것, 하더라도 세심한 주의를 기울여야 할 것을 분별해 놓고 컴퓨터를 이용해야 합니다.

과학기술이 발달한 사회일수록 인간성은 존중되어야 합니다. 인간이 기계에 맞추어 가는 것이 아니고 기계가 인간에 맞추어지는 사회 시스템을 구축해야 할 것입니다. 우리에게 부과된 임무는 복잡하고, 곤란한 면이 많이 있습니다. 그러나 이것은 21세기를 맞이하는 우리에게는 피할 수 없는 도전입니다. 우리들은 인간과 과학기술이 조화된 정보혁명을 위해서 최선의 노력을 기울여야 할 것입니다. 우리 주변에는 과학기술문제 말고도 방대하고, 복잡한 문제들이 산적되어 있습니다. 흥 보면서 닳는다는 말이 있지만 선진국민들이 저지른 과오를 우리는 되풀이해서는 안됩니다.

우리 사회도 고령화 사회가 되어 갑니다. 고령 세대의 생활안정과 풍요로움을 보전하고 삶의 질을 높이기 위하여 새로운 직장을 창출하고 가동 근로인구의 재교육 및 재배치를 해야 합니다. 또한 여성을 포함한 젊은 근로세대들을 위하여 획일적이 아닌 다양하고 자유 분방한 근로환경을 조성해야 합니다. 세대간의 갈등을 최소화하고 과학기술의 사회적 역기능을 해소하기 위하여 우리는 미래의 근로자원이 될 젊은 세대들의 의식구조와 생활패턴을 분석 검토하고 이들이 창의력과 생산성을 발휘할 수 있는 사회환경을 조성해야 합니다.

대학의 과학기술교육은 앞으로 산업 폐기물의 안전처리에 관련된 순환과학 또는 환경공학을 포함해야 합니다. 기업도 순환의 원리를 따라 폐기물 처리까지 책임을 진다는 기업윤리를 정립해야 합니다. 물질 문명사회의 이면에는 퇴폐, 환락, 빈곤, 질병

과 같은 그림자가 뒤따릅니다. 이러한 문제는 개개인의 시민의식이 정신개혁 운동화 될때 해결의 실마리가 풀리는 것 입니다.

국가이든, 기업이든 발전전략을 다시 한번 살펴 보아야 합니다. 인류가 생존하려면 반드시 "에콜로지컬(Ecological)"한 원리, 生과 死가 공존하는 원리를 적용하지 않으면 안됩니다. 몇억년을 두고 지구상에 온갖 생물들이 존속할 수 있는 것은 이러한 자연의 섭리에 순종했기 때문입니다. 인간도 예외가 아닙니다. 이들과 공유하는 공통의 원리는 순환이 사상입니다. 어떤 한 個體, 어떤 한 조직이 영속적으로 발전만을 할 수 없다는 사상입니다.

과학기술이 지배하는 현대사회의 인간은 상품을 대량 소비합니다. 자동차, 컴퓨터, 의류, 생활용품, 전기기기 등 모든 상품이 대량 생산되면 상품이 흔해지고 값이 내려갑니다. 그리고 상품의 실용기능이나 품질 성능에 관계없이 외모나 색깔만 바꾸어 소비자의 구매심리를 충동합니다. 또한 상품을 수리해 쓰는 버릇이 없어지고 물자절약 정신이 흐려집니다. 이러한 풍토에서는 수명이 긴 상품을 생산하는 기업이 오히려 손해를 보는 수가 있습니다. 소비자들은 늘 새로운 상품을 씌으로써 풍요함을 느끼며, 고쳐 쓸 수 있는 물건도 새것으로 바꾸고, 불필요한 물건을 많이 사들이는 과소비현상이 사회 역기능으로 나타났습니다.

상품생산에는 노동비용, 원자재비용, 에너지비용, 포장 및 운송비용등의 직접비용과 공업이 인간의 정신문화와 자연환경에 주는 악영향을 극소화하기 위한 연구와 사회투자등의 간접 비용이 들어갑니다. 그런데 우리는 이 간접비용을 제대로 제때에 들이지 않고 경제발전을 추구했다는 점에 문제를 안고 있습니다. 공업단지 주변에는 소음, 악취, 대기오염, 하천오염등 대량의 수자원을 고갈시키고 오염시켜 자연의 생태는 파괴되고 환경의 가치는 하락하고 맙니다. 자연 환경속에 서식하는 동물, 조류, 어패류 등에 기형이 발생하는 등 파괴된 생태계를 복원하기 위한 연구와 투자는 사전에 해야 효과가 있으며, 뒤늦게 문제가 발생하면 수습하기 어렵고 그 비용도 엄청나게 늘어 납니다.

과학기술은 유익한 동시에 부작용도 수반합니다. 자동차가 교통을 발전시킨 반면 인간생활에 문제도 야기하고 있습니다. 기술은 새로운 일터를 창출하는

한편 로봇트는 실업을 유발하기도 합니다. 핵 기술도 편익과 해독을 함께 갖는 양면성을 갖고 있습니다. DDT의 발명으로 노벨상까지 받은 화학자의 업적이 생태계를 파괴하는 물질을 발명한 것으로 재평가된 것은 과학기술의 아이러니입니다.

과학기술자는 스스로 개발한 기술, 도구등의 사회적 편익과 해독을 함께 예측하고 경고하는 책임도 져야 합니다. 칼은 선량한 목적에 써야 하고 인술에 쓰이는 의사의 칼은 소독을 철저히 해야 합니다. 기

술혁신이 반드시 바람직한 결과만 초래하는 것은 아닙니다. 기술발달이 야기한 자연파괴, 공해, 자원고갈, 인간성 상실, 물질만능, 빈부갈등 등은 사회문제가 되고 있습니다. 그러나 이처럼 많은 인구가 이처럼 좁은 지구에 함께 살 길은 과학기술이 아니면 찾을 수 없다는 사실도 우리는 잘 알고 있습니다. 그래서 과학기술의 발전은 촉진하되 그 역기능은 극소화하는 노력을 하는 수 밖에 없습니다.