

# 과학기술중심사회를 위한 역동적인 과학기술자의 양성

경종민(한국과학기술원 교수)

## 1. 들어가는 글

과학기술이 중심이 되는 미래 지식기반사회에 적합한 국가기술혁신체제를 구축하는데 있어서 가장 중요한 것은 지식의 창출·공유·활용 등에 대한 총체적인 기능을 높이고, 국가 기술혁신시스템의 여러 구성요소간의 불일치를 바로 잡는 것이다. 특히 기술혁신의 주체인 창의적인 연구인력을 양성하고 이들이 필요한 부문에서 연구활동을 활발하게 수행할 수 있는 여건을 마련하기 위한 정책이 가장 중요하다고 할 수 있다. 과학기술중심사회는 바로 “역동적인(dynamic, influential) 과학기술자”가 만들어 가는 것이기 때문이다. 따라서 이 글에서는 새로운 국가발전을 이끌어가기 위한 역동적인 과학기술자를 어떻게 양성해야 할 것인지에 대해 서술하고자 한다.

대기업체에서는 쓸만한 이공계 졸업생이 부족하며 대학의 교육이 부실하다는 지적을 하고 있지만, 지방대학에서는 취업난 비상이 걸려 있고, 막상 졸업생들은 부모의 마음은 아랑곳없이 중소기업체에는 가지 않고 좁은 대기업의 문만 두드린다. 대학에서는 여건(교수, 돈, 시간, 실습환경 등)이 나빠서 교육이 부실하므로 국가와 기업의 재정지원이 증강되어야 한다고 말하고 있지만, 대학의 구조조정과 자세 수정의 요구 또한 드세다. 모든 대학이 사회의 자원(좋은 입학생, 기부금, 정부지원금, 병역특혜, 자율 운영권 등)을 더 많이 갖겠다고 소리를 높이지만, 사회에 환원할 자원(좋은 졸업생, 대학의 사회봉사)을 위해서는 소극적이다. 교수노조 이야기까지 나오고 있다. 사회의 지도층마저 자신의 이익을 우선시 하기 시작한 것이다.

초중고교의 교사들의 스승의식, 학생 사랑하는 마음도 온갖 사회적인 이슈(교원 정년, 체벌 허용 여부, 사교육 활성화, 대입 실적)에 가려져 있다. 사랑과 열정과 존경심이 자취를 감추면 교육은 “지식의 취득”으로 끝난다. 공교육이 총체적 위기에 처해 있는데 좋은 과학기술자가 이 땅에서 자라날 수 있을까?

여기에서 좋은 과학기술자는 과연 어떤 사람인가? 학창시절에는 단순히 학업성적을 높이는데 진력하고, 졸업해서는 연구 논문과 특허만 잘 만들어 내면 되는 것으로 결론짓기에는 우리 사회와 미래의 과학기술 의존도와 과학기술자의 기대되는 역할이 너무나 큰 것임을 인식해야 한다. 사회는 급격한 속도로 변해 가며 여러 분야의 지식과 움직임이 복잡하게 얽혀가고 있다. 종전에 물리, 수학, 화학만이 기초학문으로서 강조되어 왔다면 여기에 심리학, 생체과학, 정보이론과 소프트웨어가 추가되어야 할 것이고, 과학기술자에게도 기초 분야 지식 못지 않게 표현, 토론, 협상능력과 여러 분야에 대한 포괄적 파악능력과 판단 및 결단, 관리능력이 요구된다.

능력보다 자세가 결과를 낳는데 더 중요하고, 한 영역의 과거 업적과 현재의 위상보다는 여러 분야와 사회의 각 분야로 파급되며 만들어질 미래의 종합적 결과가 더욱 중요하다. 따

라서 이 글에서는 과학기술자의 특성에 있어 영향력 혹은 역동성을 탁월성(being TOP Class)의 척도로 삼았다.

## 2. 역동적 과학기술자란?

과학기술 중심사회를 구축하고 이끌어가기 위한 TOP Class의 과학기술자는 반드시 역동적이어야 한다. 그러면 역동적 과학기술자란 어떤 사람을 말하는가? 역동적 과학기술자는 능동적(pro-active)이고, 개혁적/진취적(progressive)이고, 상호작용적(interactive)이며, 심오하고 탁월한 실력을 가진(excellent), 진지한(serious) 과학기술자를 말한다. 그렇다면 반대로 어떤 사람이 역동적인 과학기술자가 아닌가? 예를 들어 보자.

- 1) 수동적(passive, complaining) 과학기술자; 남의 일한 것을 비판하거나, 누가 어차피 할 일만 하고, 일의 선택이나 추진에서 주도적이지도 창의적이지도 않은 사람.
- 2) 보수적(conservative, prejudiced) 과학기술자; 나의 이익, 지금의 이익을 모든 생각과 판단의 기준으로 삼으며, 기술변화의 큰 흐름을 못 보고 종전의 좁은 생각에서 못 벗어나는 사람.
- 3) 고립 은둔형(seclusive) 과학기술자; 남을 못 믿거나 무시하거나 혹은 말하고 토의하며 협상하는 것이 너무 싫고 훈련이 안 되어서 결국 혼자 일하는 사람.
- 4) 실력 없고 비겁한(mediocre, coward) 과학기술자; 내실을 기하는 대신 실력 있는 사람에게 잘 보임으로써 출세하고, 본질에서 승부를 겨루는 대신 시류를 타기 좋아하는 사람.
- 5) 피상적인(superficial) 과학기술자; 사물의 본질에 대한 이해력과 분별력이 부족한 사람.

## 3. 왜 역동적인 과학기술자의 양성이 필요한가?

일반적으로 세인의 뇌리에 박힌 통상적인 이공계 학도 혹은 과학기술자의 모습은 전문 지식은 있으나 고집이 세고, 주어진 문제나 영역 내에 안주하고, 암전하게 남이 시키는 일만 하고, 다른 이들과 토론, 협상할 줄 모르는 사람이다. 이러한 과학기술자는 평이한 문제는 잘 해결할 수 있다. 그러나, 글로벌 경쟁시대의 세찬 도전을 이겨낼 수는 없다. 이들은 아주 좋은 관리자를 만나야만 좋은 결과를 낼 수 있다. 그러나 과학기술분야 연구개발활동의 관리를 비과학기술자가 하는 것은 더욱 어렵기 때문에 좋은 관리자를 기대하는 것은 무리이다. 중국의 힘과 생산성은 국가의 최고 정책기구인 7인 위원회의 6인을 차지하는 이공계출신들의 실용적 사고기반에서 나온다.

- 1) 과학기술은 본질적으로 역동성이 생명이다;  
새로운 것을 발견하고, 새로운 응용영역, 새로운 방식과 기계를 만들어 내는 것 자체가 정적 개념이 아닌 역동적인 것이다. 그러므로 과학기술자는 당연히 역동적이어야 한다. 성격보다

는 일하는 자세에서 역동적이어야 한다.

2) Text 못지 않게 Context 가 중요하다;

세계가 서로 가까워지고 기술의 발전 속도가 급진함에 따라 과학기술자의 일의 성격과 가치 기준도 변하고 있다. 어떤 일(project)을 하는가가 그 일을 어떻게 하는가보다 중요해지고, 일의 선정에 있어서도 일 자체의 내용(text) 못지 않게 그 일을 왜 하며, 어떻게 그 결과를 활용하고, 경쟁자나 협력 파트너는 누구인가, 또 언제까지 할 것인가 등의 context 가 중요하다.

3) 목표와 기획의 탄월성이 승리의 열쇠이다;

언제 어떠한 (과학기술 발전에 의한) 변화를 이루겠다 하는 기획이 필요하다. 순수과학의 경우나 대규모/장기 연구의 경우 목표 달성의 시점이나 정도에서 불확정성이 크게 될 것이나 여전히 기획의 필요성은 있다.

4) 다양한 환경에 대처하며 변화에 순응하고, 혹은 변화를 주도해 가는 유연성이 덕목이다; 기본적인 지식이나 개념(Fundamental knowledge/concept)과 아울러 새로운 기술과 사회수요의 흐름을 읽고 따라가는 적응능력(adaptation skill)이 모두 필요하다. 기본이 튼튼하고 유연성이 있어야 세계적인 위치에 다다를 수 있다.

#### 4. 우리의 교육 현황은 어떠한가?

그렇다면 현재 우리의 교육시스템은 과연 역동적인 과학기술자를 양성하는데 적합한가? 불행히도 그렇지 못하다는 것이 대부분의 인식이다. 역동적인 과학기술자를 양성하는데 있어 우리의 교육은 어떤 문제점들이 드러나고 있는지 살펴보면 다음과 같다.

1) 사회의 제반 평가(채용, 승진, 포상, 지원 등)가 실적의 내용과 의미보다는 형식, 업적의 질보다는 양이나 숫자 위주로 이루어진다. 대학의 교수, 학생에 대한 평가는 기업의 그것보다 더욱 낙후되어 있다. 이러한 평가시스템에서 학벌이나 학점만 따지고, 진정으로 소신 있게 일하지 않는데 세계적인 우수한 결과가 나올 리 없다.

2) 우리 사회는 의사, 한의사, 변호사, 회계사, 주식시장 분석가 등 비기술 분야에서 돈을 벌거나 출세하는 것이 기술 분야보다 쉽다. 이공계를 택한 사람도 전문 기술 분야에서 긴 승부를 노리는 것보다 기회가 오면 다른 길로 바꾸어 탄다. 즉 쉬운 길의 유혹을 떨칠 수 없어 골치 아픈 이공계를 일찌감치 떠난다.

3) 초중고교의 과학기술 교육이 영양가도 적고(내용이 산발적으로 서로 동떨어지고 현실에

의 응용도 잘 안됨) 맛도 없어서(비전도 안 보이고 내용의 구성과 전달방식이 주입식으로 흥미롭지도 못함) 먹기도 힘들 뿐 아니라, 설령 먹어도 성장에 도움이 별로 안 된다. 그 결과 학생들은 대학입시만 끝나면 공부에 진저리를 친다.

4) 대학 진학시 응당 고려할 사항(향후 사회의 수요, 본인의 적성과 능력)보다는 다른 사항을 본다. 예를 들어 고교 담임은 학과에 무관히 일류대학을, 본인이나 부모는 자격증만 따면 특별히 노력 안 해도 돈 잘 버는 분야를 원하게 된다. 이로 인해 결국 진학 후에도 본인은 전공 공부에 재미없어 하고, 국가는 경쟁력을 잃어 가는 상황에 빠져들게 된다.

5) 똑똑한 인재들이 선망의 대상으로 삼을 만한 좋은 직장이나, 존경하고 따라가고 싶은 과학기술 분야의 좋은 선배의 모델이 많지 않다.

6) 대학들이 좋은 것(돈, 좋은 사람, 특혜)을 받는 데만 힘을 쓰고, 사회에 좋은 사람을 키워 내보내는 데는 그만큼 노력하지 않는다. 교육의 내용과 방식에 대한 사회의 요구가 변한 것에 비해 대학의 변화(각 전공분야간 자원배분, 교육과 연구의 추진방식, 평가와 구조 재건)는 매우 적다. 이렇듯 엘리트층이 변화를 거부하면 나라가 불행해진다.

7) 국가의 과학기술 분야의 기획, 평가의 원칙을 만들고, 장기적 발전 로드맵 구축 및 지속적 갱신을 위한 시스템이 잘 안 되어 있어서 연구개발의 효율성이 낮다. 또한 연구비가 필요한 곳 대신 비전문가인 담당 공무원에게 열심히 로비하는 팀에게 주어지는 경우도 있다.

8) 교육의 현장에 배우는 자의 참여(목소리, 공헌)가 너무 적다. 학생의 자유와 권리가 교수들에 의해 무시되는 것은 물론 학생들 자신이 스스로 포기하기도 한다. 왜냐 하면 학생은 더 열심히 함으로써만 학교와 교수에게 더 요구할 수 있기 때문이다. 결국 교수도 더 열심히 할 필요가 없게 된다. (여기서 ‘열심히 한다’는 것은 무엇보다 “깊이 생각하는 것”과 “활발히 토론하는 것”을 말한다.)

9) 이공계 교수들은 이공계 학문이 인문계 학문에 비해 발전과 변화의 속도가 빨라 평생 공부하고 발전시켜 나가야 하는 고충이 있음을 알고 있으나 그에 대한 대안을 스스로에게는 물론 후배, 학생들에게 효과적으로 제시하지 못하고 있다. 이공계는 피곤하기 때문에 더 보상을 받아야 한다고 주장 혹은 불평하고는 있지만, 원하는 효과보다는 후대에게 이공계에 대한 부정적 이미지만을 남기고 있어 보인다.

10) 이공계 기피 심화에 대한 대책을 인문계와의 밥그릇 싸움으로 생각하려는 경향이 있다.

11) 현재의 과학기술 교육은 이공계 졸업자의 진로가 제조업에서의 연구개발에 국한된 것으로

로 가정하여 만들어진 것이다. 그러나 실제로 이공계 졸업자의 진로는 교육, 정책, 언론, 서비스, 예술 등으로 다양하다.

## 5. 역동적인 과학기술자의 양성방안

역동적인 과학기술자를 양성하기 위해서 그러면 어떻게 해야 하는가? 이에 대한 대책을 설명하기 전에 저자가 지금까지 교육현장에서 느끼고 경험했던 몇 가지 내용들을 서술하고자 한다.

- 교육은 강의실 안에서 보다 그 밖에서 더 많이 이루어진다. 교육의 내용이나 대상이 고수준일수록 그런 경향을 띤다. 사회의 모든 섹터가 스승이 된다(Ubiquitous 교육).
- 숫자를 목표로 하면 질도 잃고 숫자도 잃는다. 질을 목표로 하면 결국 숫자도 필요한 만큼은 따라오게 된다. 한 사람이라도 제대로 키워내는 일은 힘들다. 그러나 그 한 사람이 큰 일을 이룰 것이다(질을 택하라).
- 교육에는 건설과 파괴의 양면이 있다. 교육은 건축물과 같아서, 파괴적인 교육은 직접적으로 단기간에 효과를 낼 수 있지만 건설적인 교육은 간접지원적으로 이루어지며 오랜 시간 후에야 효과가 나타난다(안 하느니만 못한 교육도 있다).

이러한 사전적인 관찰결과를 바탕으로 역동적 과학기술자를 양성하기 위한 구체적 방안들을 제시하면 다음과 같다.

1) 과학기술자가 가난하여서는 안 된다. 과학기술자의 노력의 결과는 기업이나 국가의 경쟁력으로 나타나므로 기업이나 국가가 적절한 보상을 해주어야 한다. 스스로의 노력의 결과가 개인의 수입으로 바로 연결되는 의사, 변호사는 국가경쟁력보다는 개인의 경쟁력을 높이기 위해 일한다. 법대, 의대의 경우 졸업생들은 정원을 줄이자고 하는 반면, 이공대 졸업자들이 이공계 정원을 늘여야 한다고 주장하는 이유가 여기에 있다. 고시제도를 없애고, 정원 조정과 세금제도 투명성 확보를 통하여 국가가 적극 간여하여야 한다.

2) 비전을 보여주는 것, 흥미를 느끼게 하는 것에서 성공한다면 교육은 저절로 된다(재미도 없고, 비전도 안 보이면 아무리 열심히 떠 먹여도 헛수고이다). 유익한 내용을 강조하는 것으로 불충분하다. 유익한 내용을 재미있게 포장하여 전달하여야 한다. 교육의 내용 선정, 전달 방식에 적극 투자해야 한다. 초등학교일수록 이는 더욱 중요하다.

3) 아이들은 자기를 사랑하지 않는 사람에 의해 교육되지 않는다. 아이들을 승진이나 돈벌이 또는 명예를 얻는 수단으로 삼는 선생님에 의해서는 긍정적인 변화나 교육이 될 수 없다. 아이들은 선생님의 앞모습(말씀)이 아니라 뒷모습(삶)을 보고 배운다. 기본과 사랑이 안 된 사람이 교육자가 되어서는 안 된다. 관리자는 교육자를 인격적으로, 경제적으로 잘 대우하여

야 한다.

4) 외국 유학을 장려하는 것도 좋으나, 다양성의 유익과 기회의 형평 차원에서 국내 대학에도 기회를 주어야 한다. 당장 장학금을 지급하는 것 못지 않게 대학의 비가시적 인프라 구축에 적극 투자해야 한다. 인재 양성은 정부가 할 장기적 투자 대상 사업이다.

5) 국가는 국가가 직접 투자해야 할 과학기술 분야(방위, 환경, 원자력, 기초, 미래기술 등 민간기업이 손댈 수 없는 영역)에서는 최고 수준의 엘리트들이 선망의 대상으로 삼는 국립 연구소를 만들고 운영해 주어야 한다. 선발기준은 까다로워도 선발된 과학기술자에게는 연구주제나 방식의 선정, 재정지원 등의 면에서 최고 수준의 대우를 해 주어야 한다.

6) 국가는 국가의 과학기술예산을 높이는 것 못지 않게 연구개발사업에 대한 최고 수준의 기획, 평가 시스템을 만들어야 한다.

7) 과학기술 분야는 물론 여러 주요 국가적 정책 결정에 이공계 출신의 참여가 대폭 증가되어야 한다.

8) 초등학교부터 대학까지 모든 학교의 조직, 구성, 운영이 자율적, 경쟁적, 실용적으로 바뀌어야 한다. 공교육의 경쟁력 확보가 최우선과제이다. 사교육은 내용 뿐 아니라 시간 할애의 면에서도 보완적인 역할에 그쳐야 한다. 학문을 증오하게 만드는 가장 효과적인 방법은 아이들이 어려서부터 별로 재미도 없게 구성된 내용을 강제로 하루에 10 시간 이상씩 가르치는 것이다. 교육인적자원부에서는 학교를 통하여 학부모와 학생들에게 주입식 교육의 해악에 대한 캠페인을 벌여 불만 하다고 본다.

9) 대학을 필두로 하여 고등, 중, 초등학교 강의도 점차 지식을 다루는 인터넷에 의한 부분과 사고와 토론을 배우는 대화식 강의의 두 부분으로 이루어지도록 한다.

10) 교육의 내용은 피교육자가 교육을 받고 난 후에는 물론 교육을 받는 동안에도 행복감과 삶의 의미를 느끼며 살도록 돕는 것이어야 한다. 그러므로 교육의 내용은 세상에서 그가 사는 동안 필요한 것, 중요한 것이어야 바람직하다. 기본적인 개념을 다루는 과학(Basic Science)을 잘 배워야 하지만, 앞으로 과학기술자에게 필요한 기본적 능력(Basic Skill Set)은 물리, 화학, 수학만이 아니다. 소프트웨어, 시스템개념 및 설계(System Conception/Design), 심리학(Psychology), 커뮤니케이션 능력, 인적자원관리, 프로젝트관리, 제품관리, 사업경영 능력 등까지 요구된다. 이런 것에 대하여 전혀 문외한인 과학기술자는 천재가 아닌 한 기술노동자로 전락할 것이다. 대학의 이공계 교육은 이러한 미래 사회의 요구에 대응하여야 한다.

11) 야외, 현장 실습이나, 실제로 학제적이거나 대규모 프로젝트에 참여할 기회를 갖도록 한다. 여러 과목의 원리를 하나의 이야기 안에서 느끼고 배울 수 있도록 하는 것도 필요하다.

12) 글로벌 경쟁에 뛰어들어 생존하기 위해서는 영어로 말하고 쓰고 토론하기, 중국어 회화를 가르친다.

13) 국내 대학의 시대에 따른 역할과 공헌도를 외국 유학생과 해외과학자의 역할과 공헌도와 조화를 이루어 시의적절한 교육 내용/방식, 연구목표를 설정하여야 한다. 학교를 홍보함에 있어서나, 학교를 평가할 때, 논문편수, 연구비 계약고, 교수 수, 수능점수 대신 교육효과, 연구의 질, 산업체 협동결과물, 졸업생의 사회 공헌도 등으로 하는 것이 옳다.

## 6. 맺는 글

과학기술중심사회가 되기 위해서 아직도 우리는 갈 길이 멀다. 다른 나라와 경쟁하여 이기고 착취하는 것을 목표로 할 것이 아니라, 세계에 공헌하는 나라가 되어야 하기 때문이다. 과학기술은 위대한 국가 건설의 매우 중요한 수단이다. 교육과 삶이 과학의 합리성과 진취적 기상 위에 바로 서야, 역동성 있는 위대한 사고와 과학기술자들이 자랄 것이다. 이를 바탕으로 과학기술을 중심으로 하는 위대한 선순환(Positive Cycle)의 역사가 이 이 땅에서 시작될 수 있을 것이다. 많이 부족한 글이지만 이를 시작으로 깊은 생각과 활발한 토론의 행진이 이어지기를 바란다.