



공학교육 개혁을 위한 제안

이 시점에서 요구되는 새로운 교육체제는, 연역적, 귀납적인 사고의 제한된 이론체제를 벗어나서 경우에 따라서는 잘못된 결과를 초래할 수 있겠지만 여러 가지 관찰 결과로부터 모든 상황을 통일적으로 설명할 수 있는 가설을 발견적으로 형성하므로 논리의 비약을 동반할 수 있어야만 하는 가설형성의 지식체제이어야 할 것이라는 생각을 갖게된다.

1. 머리말

과학기술부와 한국과학기술문화재단에서 벌이고 있는 IMF 극복을 위한 캠페인으로 “이제는 과학기술입니다.”의 스티커를 붙이면서 세계가 하나의 경쟁무대가 되고 있는 WTO 체제에서 OECD에 가입하여서 선진국이 되어 가는 푸른 꿈의 미래를 향해 활기찬 약진만 있을 것으로 국민 누구나 생각했던 것이 지난해였는데 어찌하여 이 캠페인 구호를 외쳐대야 하



이 은 응
충남대학교 교수

는지 꿈만 같다. 그러나 민족상쟁의 잣대 속에서 경이적인 경제발전을 이룩한 우리 민족의 근면성과 우수성이 퇴화되지 않고 그냥 살아있다면 마음먹기에 따라 이 위기를 극복하는 것은 크게 어렵지 않을 것이라는 믿음이 있다. 그렇지만 어쨌든 우리가 살아남기 위해서는 현재도 미래도 생활에 필요한 제품 생산 기술의 경쟁에서 우위를 점해야 하고 신제품기술개발의 경쟁에서 앞서야 하기 때문에 과학기술이

뒷받침하는 공학기술의 발전만이 해결 방법이 될 수 있다. 따라서, 오늘의 산업근대화 와 제조산업 발전에 기여하여왔던 공과 대학 졸업생들의 보다 적극적인 참여와 분 발이 있어야 이 IMF 위기에서 우리 나라 가 탈출할 수 있으며, 경쟁력 있는 과학기 술을 우리 힘으로 이루어내야만 IMF 탈출 시기를 앞당길 수 있을 것이다. 그래서 30 년이 가깝도록 공과대학 강단에서 얻은 공 학교육 경험과 대학 내 여러 직책을 보임 하는 과정에서 얻은 공학교육 행정 경험으 로 지금의 이 시점이야말로 공학교육을 개 혁해야할 시대적 요청에 당면해 있음을 피 력하고자 한다.

2. 공학교육 방법의 새로운 모색

공학기술이 향상되어 삶의 질을 윤택하 기 위한 에너지의 사용이 늘어나 이제는 化 石자원이 고갈되어 에너지 위기로까지 접 어드니까 이를 극복하기 위한 새로운 에너 지원의 개발을 서두르고, 이를 위한 투자와 연구도 증대하며 에너지원에 대한 고정관 념도 벗어나려 한다. 그리고 어떤 공산품이 아무리 성능이 좋다해도 요구되는 곳의 기 능에 적합치 못하면 그 기능에 적합한 새로 운 것으로 바꾸어야 하는 것처럼, 어떠한 방향이라고 꼭 집어 밝힐 수는 없지만 우리 가 농경사회에서 산업사회 구조로 발전하 면서 자연에서 제공하는 모든 문제를 과학 기술로 해결하고자 대학 교과과정에서 과 학 관련 과목이 중시되고 신학, 문학, 역 사, 철학, 미학 등의 과목이 점차 배제되는 변화가 있었던 것처럼 산업사회에서 정보 사회로 변환하는 과정에서 지금까지의 공 학교육의 방향은 새롭게 개혁되어야 한다.

지금까지 거의 모든 분야의 공학교육은

선진국에서 설계하여 만들어진 제품의 원 리를 이해하고 성능과 재질을 분석하여 확 인하는 것이 전부인양 과학기술의 기본 지 식만을 중시 해왔다. 그런데 이제는 IMF 를 극복하기 위해서 우리 기술로 국제 경쟁 력 있는 제품을 만들 수 있는 선진공업국 문턱으로 들어가야만 하는 기술 수준에 도 달해야 하는 시대적 요청에 당면해있다. 따 라서 앞으로 우리가 개발한 공학기술을 토 대로 제품을 생산해야 하기 때문에 이를 뒷 받침 할 수 있는 공학교육 방안이 만들어져 야만 한다.

어쨌든 공학교육은 제품생산과 직결되어 야 하는데 우리 나라의 작금의 공학교육은 지식을 전수하는 정도이기 때문에 학생들 이 졸업하고 제품생산현장에 곧바로 연결 되기에는 미흡할 수밖에 없었고 새로운 제 품개발에는 더욱 미흡할 수밖에 없었다. 예 를 들어 유체역학과 재료공학에서 다루어 지는 공학지식은 만들어진 제품의 성능과 물성을 해석하고 이해하기 위한 지식일 뿐 새로운 제품을 발명하고 설계하기 위한 구 체적인 지식이 되지는 못하고, 농경사회에 서 산업사회로 바꾸어 놓으면서 학문의 전 형으로 인식되어온 Euclid의 기하학과 Newton의 운동역학 등의 자연과학의 확 립이 연역(deduction)에 기초를 두고 이루어졌는데 이 연역이론에 의한 지식은 제품 을 이해하고 해석하는 학문일 뿐 제품 만들 기의 방법을 창조하는 관련지식의 합성 (Synthesis)에는 적절치 못하다. 즉, 우리 나라의 대부분의 공과대학 교육과정의 학 과목이 단순과학지식을 전수하는 학과목이 있을 뿐 아니라 그 내용조차도 공학기술의 발전속도를 따르지 못하여 제품생산을 위 한 지식에 뒤지고 체계화되지 못했으며, 공 업발전 역사가 일천하다보니 모든 분야가



전통과 경험에 기초를 두지 못하고 모방하기에 급급했기 때문에 이론적 근거가 뚜렷하거나 필연성이 있지 못하다. 그러나 지금까지의 획일화된 주입식 교육에서 다양한 생산제품에 일대일로 대응되도록 하는 교육으로 제도와 발상을 변환하는 것도 시간과 재정 그리고 연구 노력이 요구되기 때문에 하루 아침에 변환하는 것은 불가능하고, 가능하다 하더라도 학생들에게 학습동기와 의욕을 부여하기가 어려울 뿐 아니라 앞으로 발전하는 기술에 적응하기도 어려운 문제점을 지니고 있다.

그렇다면 공학교육은 어떠한 지식체제여야만 할까? 생각컨대 기하학과 운동역학을 기초로 하여 결과를 추구하는 연역체제와 결과를 놓고 원인과 이론을 분석 추구하는 귀납체제와 같이 논리의 비약이 없기 때문에 틀린 결론을 도출할

위험성이 없는 지식체제로의 한계성을 뛰어넘는 새로운 지식 체제여야 할 것이다. 산업사회에 적합한 체제에서 교육받고 교육해온 저자도 어떤 체제이어야 한다고 한마디로 정리하기가 매우 어려워 제언에 불과하지만 한가지 분명한 것은 우리의 학문 습득 경험에 익숙한 연역 및 귀납의 체제와 차이점이 있는 지식체제여야 한다는 것이다.

그러니까 이 시점에서 요구되는 새로운 교육체제는 연역적, 귀납적인 사고의 제한된 이론체제를 벗어나서 경우에 따라서는 잘못된 결과를 초래할 수 있겠지만 여러 가지 관찰 결과로부터 모든 상황을 통일적으로 설명할 수 있는 가설을 발견적으로 형성하므로 논리의 비약을 동반할 수 있어야만 하는 가설형성의 지식체제이어야 할 것이라는 생각을 갖게된다. 그러니까 가설형성의

의 지식체제는 수학 문제를 푸는 것과 달리 해답의 일의성이 없으면서도 결과와 조건이 분명치 않을 수도 있어서, 생각하는 관점에 따라서는 과학적이지 못하다고 인지될 수 있지만 그런 문제점을 가지고 있음을 인정해야하고 한편으로는 이런 점을 해결해야하는 단계와 노력이 필요할 것이다. 제품을 생산하기 위한 설계의 합성과정이나 제품 고장원인 규명과정의 추론에 유사한 추론

새로운 공학교육 방법으로 학생들에게 교육하기 위해서는 대학조직과 전문지식 전수를 기본으로 하는 교육과정의 개편되어야 할 것이다. 즉 새로운 공학교육의 교육과정은 자발성이 풍부하여 학생 스스로 문제를 발견제기하고, 스스로 목표도 설정하여 달성 할 수 있는 능력을 육성할 수 있는 내용으로 개편되어야 한다.

으로 제품생산을 뒷받침되어야 한다. 그래서 새로운 가설형성 추론의 필요성이 확산되고 이 이론의 훈련을 위한 지식의 체계화 연구가 이루어져야 하고 생산제품의 고장원인 규명과 수리는 일의적이고 결과의 조건이 분명하므로 가설형성을 지습하는 효과가 있을 것이며 제품생산의 교육이 되기도 할 것이다.

3. 발전을 위한 대학조직과 교육과정

앞에서 모색한 새로운 공학교육 방법으로 학생들에게 교육하기 위해서는 대학조직과 전문지식 전수를 기본으로 하는 교육과정이 개편되어야 할 것이다. 즉 새로운 공학교육의 교육과정은 자발성이 풍부하여 학생 스스로 문제를 발견, 제기하고, 스스로 목표도 설정하여 달성 할 수 있는 능력을 육성할 수 있는 내용으로 개편되어야 한다. 그렇다고 해서 자의적인 행동이 성숙되지 않은 대학생들에게 일방적으로 수요자 중심의 학사운영은 인기에 영합하는 강의와 미래사회의 인력수준에 따라주지 못하는 인력개발이 될 수 있음도 예측하여 철저한 대비가 함께 이루어져야 할 것이다. 그러자면, 교육이념과 목표에 맞는 학문구성으로 학생들이 선택할 수 있는 폭과 내용이 담겨진 교과과정이어야 한다. 따라서, 현재의 세분된 학과를 대학과나 학부중심으로 개편하는 과정에서 기존의 학과나 그 학과의 교과과정처럼 획일적이지 아니라 대학과 지역특성에 맞는 학문분야와 조직으로 개편되어야 하고, 전공분야 군으로 교육 연구동을 연결하여 동선을 짧게 함으로써 교수들이 자주 만날 수 있도록 해야하며 10인 정도의 회의실과 몇 명을 수용하여 담화할 수 있는 공간을 곳곳에 마련하여 교수들간에 일상적으로 자연스럽게 학문적 토론이 이루어질 수 있어 연구group이 형성되고, group내 교수간의 수준 높은 협력이 가능토록 교육여건을 개선하여야 한다. 그리고 교수 연구실은 책상 의자, PC, 책장, 전화, FAX를 기본으로 갖추어야 한다.

연구비를 공동관리하여 얻어지는 overhead를 모아 연구능력이 뛰어난 교수에게는 매년 일정금액의 연구비를 지속적으로

지원될 수 있도록 하여 연구성과가 완성될 수 있게 하고, 동일 연구자와 토론 및 공동 연구 등의 학문적 필요에 의한 출장여비를 충분히 확보하여 지급하여야 한다. 대학원생을 위한 세미나실, 연구실을 확보하고 도서관에 대학원생을 위한 공간을 별도로 확보하여 연구에 전념을 할 수 있도록 해야 한다. 기숙사를 포함한 학내 어디서나 정보concent를 접속할 수 있도록 하여 이동하지 않고도 수업준비나 연구를 위한 정보를 언제나 수신·발신 할 수 있도록 지능형 캠퍼스를 조성하여야 한다. 충분한 장학금을 확보하고, 모든 정보를 이용하여 대학을 홍보하며 우수한 학생을 선발하여 철저히 교육시킴으로써 학교수준을 끌어올려야 한다.

4. 교육수준 향상을 위한 방안 (교수의 평가시스템)

교수의 연구 질과 교육 질을 동시에 향상시킬 수 있는 방안으로는 생산직, 노동자 평가방법이란 시각을 벗어난 교수평가제도를 연구 개발하여 시행하여야 한다.

교수전원에 의하여 검토되고 수정된 후 전교수의 동의를 얻어 실행하는 것을 전제로 한 다음과 같은 교수평가제를 제안한다.

- (1) 평가방법을 결정하는 순서·운동방법
 - 1) 평가항목 및 평가방법은 학부(대학과)회의에서 결정한다.
 - 2) 평가항목 및 평가방법은 원칙적으로 4년주기로 수정한다.
 - 3) 학부(대학과)내에 평가위원회를 설치한다. 위원의 임기는 4년, 2년마다 과반수를 교체한다.
 - 4) 수업 및 공헌은 자기신고제로 한다.



- 5) 평가위원회가 확인한 평가결과를 공표 한다.
- 6) 평가결과는 임용, 승진의 참고자료로 한다.

단, 이제도의 정착을 위해 일정기간은 평가하여 일정 퍼센트의 상위권에게 인센티브제를 우선적으로 시행하면서 나타나는 평가방법의 모순 점을 보완하고 평가에 대응하는 능력을 기를 수 있는 시간을 갖은 후 본격적으로 시행한다.

(2) 평가항목

- 1) 평가항목은 다음과 같이 2대 항목으로 분류한다.
교육과 관리운영, 연구업적과 사회적 공헌
- 2) 교육·관리운영은 이하의 소항목으로 분류한다.
강의, 교육지도, 교재작성, 대학 및 학과의 관리운영, 연구비의 획득
- 3) 연구업적과 사회적 공헌은 이하의 소항목으로 분류한다.
학위, 논문 또는 특허, 구두발표, 강연, 저작, 학회활동, 국제교류

(3) 평가방법

- 1) 과거 5년간의 업적을 고려한다.
- 2) 평가점수는 두 대항목인 교육과 관리운영항목과 연구업적과 사회적 공헌항목을 반반으로 한다.
- 3) 소항목마다 각각의 평가점수의 최대치를 결정한다.
- 4) 평가위원회는 평가 FORMAT에 해당하는 자만 정한다..

5. 맺음말

이상의 제안에서 연역적 귀납적 추론방식의 공학교육의 틀에서 벗어나 가설적 공학교육방식으로 바뀌어야함을 제안했다.

그리고, 이를 위해 교육과정과 대학조직이 바뀌어야 하고 교수평가제를 활용하여 우수한 교수가 공학교육을 책임질 수 있도록 자체적 담금질이 필요함을 밝혔다. 누구나 새로운 제도와 환경이 두렵다. 특히 연령이 높을수록 더욱 그러하다.

그렇다고 그냥 현실만 고수 할 수는 없다. 그리고 WTO 체제의 OECD 가입 국인 우리 나라에서 교육개방이 불가피하기 때문에 발전하는 세계 속에서 우리대학을 현실에 안주하도록 절대로 놔두지도 않을 것이며 무한 경쟁사회에서 피치못할 현실이다. 그러므로 6.25 이후 최악의 경제위기를 맞고 있는 지금이 공학교육의 개혁을 “일찍 시작해서 살아남겠느냐”, “뒤늦게 시작해서 낙오자가 되느냐” 중 하나를 선택해야 할 중요한 시점이다.

그러나 이 선택을 하고 안하고는 누구도 강요하지 않고 강요받아서 될 일도 아니다. 다만 자발적이어야만 이루어낼 수 있다는 것만은 틀림없다.