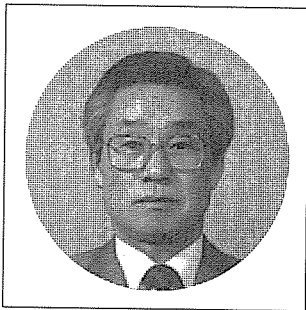


공대교육의 획기적 발전방안

우리나라의 공학교육은 1945년 광복과 더불어 시작되었다. 일제의 통치시대에 대학이나 전문학교 교육을 받을 기회는 극히 제한되어 있었다. 국내의 유일한 대학인 구 경성제국대학이나 구 경성공업전문학교등 겨우 2-3개의 고등교육기관에서도 한국인으로 공학교육을 받을 수 있는 기회는 극히 제한되어 있었으며 남북분단으로 인하여 그 수는 더욱 감소하였다. 이와 같이 거의 무인상태에서 출발하여 우리 겨레의 손으로 오늘날과 같은 양적확대를 가져온 것을 실로 엄청난 발전이라 할 수 있다.

“교수인력 · 교육내용 內實化시급”



邊 大 鉉

弘益大 공대학장 · 응용물리

우리나라의 공업교육은 잠재적인 교수인력이 절대 부족하고 교수경험이 거의 전무인 상태에서 시작되었으며, 교육환경과 시설면에서도 인문·사회계열에 비하여 막대한 투자를 필요로 하는데도 불구하고 장기간 정부의 무관심 내지는 방치로 인하여 전진하고 충실한 교육의 수행이 불가능한 속에서 진행되었다. 이러한 현상은 사립대학은 물론이고 국공립에서도 투자자의 소극적자세로 인하여 공학교육이 과행적이고 불충실한 상태로 현재까지 이르고 있다.

모든 학문이 그 발생과 발전에 원인과 동기를 가지듯이 공학도 관련공업이라는 대상이 없이는 발전할 수 없음은 당연한 이치이다. 관련공업의 부진과 후진성은 상술한 교수인력의 부족과 교육환경·시설의 부실과 함께 공학교육의 발전에 커다란 장애요인이기도 하였다. 다행히도 1960년대 부터 우리나라의 공업화가 시작되었으며, 1970년대 말부터는 정부가 본격적으로 공업발전에 관심을 갖기 시작하였다.

교육과정은 광복후 출발단계에서 부터 1960년대까지는 주로 일본의 영향을 많이 받았으나, 실제의 교육 효과는 일본식 교과과정의 특징과 장점을 그대로 본딴 것이라고 할 수 없으며 피상적인 모방이라고 하는 것이 사실에 가깝다. 1960년대 후반부터는 미국의 교과과정의 영향이 두드러졌고, 특히 Engineering science를 중시하는 풍조가 영향을 끼치기 시작하였다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 변화도 역시 피상적인 모방이라는 관점을 전적으로 부인하기는 어렵다. 즉 교육의 체제는 모방하였으나, 실제의 교육내용에 있어서는 교육재정 지원의 어려움과 교육환경의 상이함, 동란등의 어수선한 정치·사회적인 분위기속에서 내실화를 기하지 못하였다. 이렇게 파행적이고 기형적인 교육관행은 철저한 비판이나 평가 없이 광복직후부터 오늘날까지 거의 그대로 답습되고 있다. 특히, 1970년대이후 공학교육의 기회는 양적으로 급증하였으나, 각 대학들은 예외없이 빈약한 투자와 열악한 교육환경으로 공학교육의 부정적 전통을 확대, 재생산하고 있을 뿐이다.

한편, 1970년대이후로 일반산업계로부터 우리나라의 공학교육에 대한 꾸준한 비판이 지속되고 있다. 이와같은 비판의 주요골자는 공학교육의 현실기여에 대한 비효율성이 주류를 이루고 있다. 공업교육은 이제 파행적이고 기형적인 부정적 전통(외적요인에 주로 기인되어짐)을 타파하고, 세계의 진운에 뒤지지 않는 현실 해결의 효율성이 높은 공학교육을 위한 최선의 개선책을 도출하여야 한다. 물론 이러한 개선책은 한 국적 현실하에서 최선의 공업교육방안을 모색하도록 시도하여야 한다.

I 우리의 공업교육의 현황

1) 교수인력

1970년대 이후 공과대학은 양적으로 많은 팽창을 하면서 이에 따른 투자는 소극적이었다. 그 결과 교수 1인당 학생수의 비는 국·공립대학은 40여명에 이르고, 사립은 경영난을 구실로

55명선으로서 국공립보다도 약 40%정도 많은 것으로 나타나고 있다. 따라서 주당 교수의 담당 강의시간수는 국립이 11.5시간, 사립이 13.5시간으로 평균 2시간정도 더 강의를 담당하는 것으로 나타났다. 이러한 수치는 선진국과 비교하기조차 부끄러울 정도로서, 바르고 내실있는 교육 및 연구의 근본적인 장애가 되는 여건이라 하겠다.

한 예로 미국의 Berkeley대학의 경우, 교수 1인당 학생수는 20명정도로서 숫자상으로도 우리의 반도 되지 않는다. 내용적으로는 이들은 학부과정생보다도 대학원생이 차지하는 비율이 더 크다는 것을 고려하면 우리의 교육여건과 엄청난 차이가 있다.

2) 교과과정 및 내용

우리의 교과과정 내용에 대해서는 부분적으로 개선의 필요성을 인정하고 있으나 주어진 여건들에 의하여 개선의 어려움이 있다. 즉, 기본지식으로는 유용하나 전문지식을 얻기에는 부족하다는데 의견이 모아지고 있다. 현행의 교육내용으로는 산업발전에 충분히 기여하기에는 부족한 현실이다. 따라서 현행의 140학점제는 전문지식을 전달하는데 부족하며, 개설과목의 수도 국내 기술의 수준향상을 위한 장기적이고 미래지향적으로 진행하기에는 부족하다.

실기과목(실험·실습)의 운영도 실험실습장비가 불충분하여 내실있는 교육이 어려우며, 사학의 경우에는 더 심각한 상황이라 하겠다. 그리고 실험지도를 위한 보조인력(조교)도 몇 대학을 제외하고는 절대적으로 부족한 어려운 현실에 있다. 또한, 연습과목의 운영은 거의 드문 현실이다. 이러한 환경속에서도 실습은 그 중요성을 모두가 인정하고 있어 최소한으로 진행되고 있다. 그러나 현장실습은 필요를 인정하면서도 거의 이루어지지 않고 있으며, 주변여건에 의하여 실시에 어려움이 많다.

졸업논문제는 학생들에게 그동안 익힌 전문지식을 종합하고, 자신의 창의성을 바탕으로 응용능력을 길러주는 좋은 제도이지만 연구실의 인

력(조교·대학원생) 및 시설의 부족, 참고자료의 구득 곤란, 교수의 지도 노력의 학점인정의 비연계등의 주변여건으로 인하여 졸업시험으로 대체되거나 편법으로 운영되는 경우가 많다.

3) 교육방법

우선 수강인원에 대한 몇몇 조사자료를 보면 31~60명이 50%정도이고 61~90명이 30%로 나타나고 있는데, 30~40명내외가 우리 현실을 고려할 때 바람직하다고 생각되지만 현실은 대형강의가 적지않게 이루어 지고 있다. 강의방법도 수강인원의 과다, 조교의 부족, 담당과목수 및 강의시간의 과다등 현 교육실정의 어려움에도 불구하고 대부분이 문제풀이 및 과제부여의 노력은 하고 있으나, 시험의 헛수는 중간고사, 기말고사 이외에 추가시험이 필요하다는 것을 인정하면서도 많은 사람이 실제로 이행하지는 못하고 있다. 그리고 부여된 과제의 평가도 강의 보조요원(조교)의 부족으로 적극적이고 교육적인 방법으로 하고 있지 못한 실정이다.

4) 교육시설

현재의 실험실습 기자재 및 시설수준은 필요한 교과내용을 소화하기에는 매우 불충분하며, 강의실 수준도 만족할만 하지는 않지만 상대적으로 양호한 편으로서 앞으로 개선의 여지가 많다. 도서관의 수준도 학생, 교수 모두에게 대체로 부족한 수준에 있으며, 특히 전문참고서적의 확보가 절실하다. 시설에 대한 문교부의 기준령에 대해서도 많은 교수들이 회의적인 반응을 보이고 있으며, 기준령의 적용을 학교의 특성을 고려하여 융통성있게 운영할 수 있도록 하여야 하겠다.

II 선진국의 교육현황과 시사점

선진국(미국, 일본, 독일)의 교육현황을 간단하게 소개하여 주므로써 이들의 교육제도가 시사하는 바를 기술하고자 한다.

(1) 미국 : 미국의 공학교육은 비교적 역사가

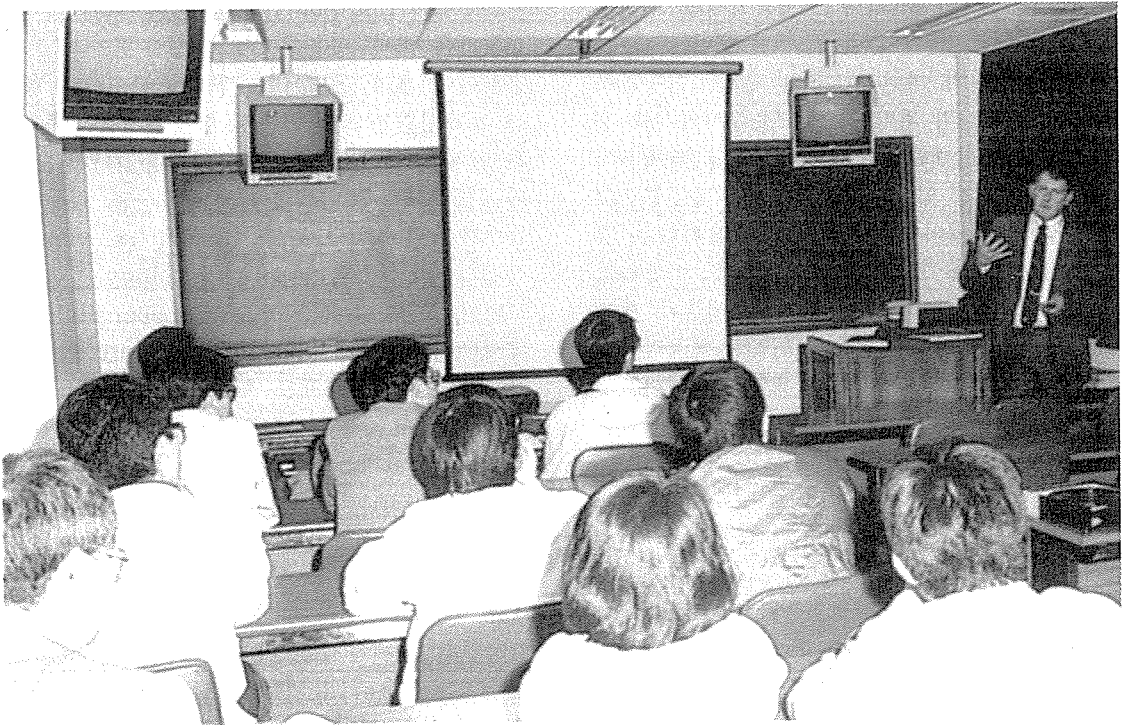
깊어 1802년 West Point에서의 군사기술교육을 시점으로 하고 있다. 이후 1830년대부터는 수많은 민간공학교육기관이 설립되었으며, 특히 ECPD⇒ABET, SPEE⇒ASEE등의 객관적 교육평가공인기관의 활동으로 오래전부터 공학교육의 정책과 방향을 장기적으로 설정하는 전통을 갖고 있다.

교육의 내용도 1957년 소련의 Sputnik 발사 이후 기초공학의 중요성이 강조되었다. 그 결과 기초공학과(Engineering science)와 역학을 신설하여 한때 공통적으로 운영하였으나, 기초공학이 응용과 동떨어질 때에는 사고력의 빈곤을 초래한다는 비판때문에 현재는 다소 중복감은 있지만 각기 알맞은 기초과정을 가르치고 있다. 또한, 1970년초이후 설계도구로 컴퓨터가 출현하자 교육의 방향도 합목적성(relevance), 적정기술(Eppropriate technology), 법적·도덕적 책임(legal & moral responsibility), 자세(attitude), 전문성(professionalism)이 강조되면서 중점목표로 혁신(innovation), 창의(creativity)등을 발휘할 수 있는 교육에 역점을 두고있다. 교육의 방법면에서도 동기(motivation), 경험(experience), 실제문제(real problem), 문제풀이(problem solving)등의 과정을 통하여 실제문제의 해결능력과 경험을 부여하도록 하고 있다. 그예로 기업체에서 일하면서 실제문제를 다루는 Coop(Cooperative Engineering Education Program)교육과 학생을 일정기간 회사에 보내어 교육하는 Internship프로그램 E³(Education and Experience in Engineering), MIT의 실천지향적 공학교육프로그램(Practice Oriented Engineering Education)등을 들 수 있다.

2) 일본 : 일본의 교육은 강좌제(교수, 조교수·강사, 조수·기관등으로 구성되는 수직형 조직)을 운영하는 것이 특징이며, 각 강좌는 특정의 전문분야에 대한 교육·연구의 책임을 갖고 있다. 강좌제는 학문의 지속성유지, 후계자육성등의 이점이 있는 반면에 신흥학문분야에

대해 적응이 늦는 단점이 있지만, 강좌의 명칭이나 담당범위를 쉽게 변경할 수 있게 운영하여 충분히 변화에 대응할 수 있게 하였다. 한편, 미국의 ABET와 같은 대학교육을 평가하는 중립기관이 없어 제도적 교육개선은 이루어지지 않고 있지만, 주변여건과 교수들의 자주적이고 공통된 위기의식으로 새로운 개념에 의한 교과과정이 실시되기도 한다. 즉, 3학년까지는 기본

um에 입학하여 9년간의 교육을 받아 Arbitur라는 졸업시험에 합격하여야 대학에 입학할 자격을 얻는다. 독일의 모든 대학은 주립대학이어서 주정부의 지원과 감독을 받게 되며 주정부의 정책에 따라 대학지원이 이루어 진다. 따라서 대학마다 중점분야 및 학과의 규모는 다르나, 질적인 면에서는 평준화되어 있다. 대학에 입학하면 2년동안 기본전공과목을 이수하고 시험에



교육을 중시하고 4학년에서는 전문가로서의 자신을 갖도록 하여주는 (1)코스제의 도입으로서 전문과목의 수강과 논문에 중점을 두고있다. 또한, 실험·실습등의 실기과목에 한정하여 필수를 정하는 (2)완전자유선택과목제를 도입하는 등의 개편을 특징으로 하고 있다.

(3) 독일 : 독일의 대학생은 주로 Gymnasium을 졸업한 학생으로 Grundschule에서 4년을 마치고 성적이 우수한 학생만이 Gymnasi-

합격하면 Vor-Diploma과정이 끝나게 된다. 대학 입학이 13년만에 하게 되어 교양과정을 마친 것에 해당되므로 곧바로 전공교과의 교육이 시작된다. Vor-Diploma과정이 끝나면 Haupt-Diplom과정이 시작되어 3년간 전공 및 선택과목을 이수하며, 3~5년에 졸업논문을 쓰고 주전공과 부전공 시험을 합격하여야 Diplom학위를 얻게 된다. 그런 다음에 기업이나 연구소에 있으면서 박사학위논문을 쓰게 된다. 공과대학을 입학하기 이전에 이미 8주간의 현장실습을 거친

상태이므로 기초 기계공작법을 익힌 상태이며, Diplom 최종시험을 보기전에 총 26주의 현장실습을 이행하도록 하고 있다.

교과과정의 운영은 교수의 강의외에 연습문제의 풀이, 지도, 평가등을 위하여 많은 수의 조교가 확보되어 있고, 행정직원도 교수 및 전임교수당 한명 정도이며, 실험장치제작등을 각 연구소에 소속된 기능공들이 맡아 보조하고 있다.

III 맺음말

우리나라는 1960년대초부터 수출주도형의 경제성장을 하여 왔으며, 1980년대에 이르러서는 해외기술의존도가 급속도로 심화되어 왔다. 그러나 선진국들의 고도기술공여의 폐쇄정책에 따라 기술개발에 소홀해 온 우리나라로서는 심각한 국면을 맞이하고 있다. 따라서 공업교육도 실질적인 정착없이 양적으로만 팽창하므로써 산업에서 필요로 하는 질적인 향상에 상응하지 못하였으며, 현장업무를 효율적으로 수행하기 위한 전문지식의 교육도 부족한게 현실이다.

이러한 여러가지 교육현황의 문제점들을 해소해 나가기 위해서는,

1) 교수인력확보 : 우리의 현실을 감안한 학기당 적정과목 및 시간수에 대한 일부 설문조사의 결과를 참고하면, 학기당 2-3과목에 6-9시간으로 나타나고 있다. 여기서 현재의 강의 부담이 무척 크다는 것을 예측할 수 있다. 대부분의 대학이 대학원생의 연구지도 기회가 많지 않은 실정이며, 대학원 교육이 활성화되고 이에 따른 연구활동이 증대되면 2-3개 과목도 무리하다고 판단된다. 따라서 교육의 질적향상을 위하여서는 ① 교수의 증원, ② 담당 강의시간의 적정화, ③ 강의 및 실험·실습 보조인력(조교)의 확보, ④ 담당과목의 적정화, ⑤ 인력지원(사무원, 기술직) 확충 등의 문제들이 해결되어야 하겠다.

2) 교과과정 및 내용의 개선 : 바람직한 대학 교육을 위하여서는 현실 응용을 목표로 한 응용교육과 미래지향적 기초연구의 중요성을 동시에

인식하여야 하겠다. 이를 위해서는 획일적인 교육적내용보다는 전공학점을 확대하고, 전공필수의 경우에는 학과의 특성에 맞도록 조정하여 운영할 수 있게 하여야 하겠다. 실기과목의 경우에는 실험시설의 확충은 물론이고, 실험지도를 위한 보조인력을 확보할 수 있는 제도가 절실하다.

한 예로, 조교의 선발기준을 엄격히 하고 이들에 대한 적절한 의무조건을 부여함과 동시에 병역의 혜택을 고려하는 방법도 제시될 수 있겠다. 또한, 현재 많은 학교에서 졸업시험으로 대체하고 있는 졸업논문제의 실시를 확대해야 하며, 이를 효과적으로 운영할 수 있도록 제도를 보완하고, 교수의 지도에 대한 노력과 부담을 인정하여 줌으로써 의욕을 고취하여야 한다.

3) 교육방법 : 기초기술의 중요성을 인식하여 기본교육을 충실히 하며, 공학개념, 창의성, 설계능력을 부여하고 실험경험을 할 수 있도록 하여 향상된 교육효과를 거두기 위해서는, 강의 내용의 충실을 위하여 교수 스스로 강의준비에 보다 많은 시간을 할애하여야 하지만, 수강인원의 적정화, 강의 보조를 위한 조교제도의 활성화 등의 교육여건을 개선해 주어야 하겠다. 또한, 강의내용을 다양화하여 주고 조교를 활용하여 과제물 부여, 적절한 시험평가등의 교육방법 개선과 좋은 참고도서 및 문헌자료를 충실하게 확보하는 교육환경 개선이 이루어져야 하겠다.

4) 교육시설 확충 : 앞에서의 문제점 해소책들에서도 마찬가지로이지만, 실험장비들의 구입, 충분한 참고도서를 구비한 도서관, 원활한 정보의 활용 및 설계도구의 활용을 위한 컴퓨터시설등 교육시설의 확충은 매우 많은 재원을 소요하는 것으로 대학의 재정능력, 특히 사학의 재정능력으로는 한계가 있음은 당연하다 하겠다. 따라서 정부의 적극적이고 의욕적인 지원과 산업체의 지원이 수반되어야 할 것이며, 투자의 균형을 기하므로써 균형있는 대학 발전을 유도하여야 할 것이다.