

공학교육 발전방안

홍준표 교수 · 연세대학교 공과대학



1. 머리말

20세기의 과학기술 발전은 지난 수천년동안 인류가 이루어 놓은 것보다도 더 큰 변화를 우리 사회에 가져다 주었다. 일찌기 "교육은 100년 대계"라 하여 그 민족/국가의 장래를 좌우하는 가장 중요한 국가정책으로 여겨져 왔다. 더우기 국가의 경제가 공학기술의 혁신에 의존하는 현대산업사회에서는 대학교육, 특히 공학교육은, 한국이나 일본과 같이 부존자원이 적고 인적자원(잘 활용하지 못하는 경우에는 부양해야 할 부담을 제공하는)이 풍부한 국가에서는 재삼 강조할 필요도 없이 그 민족/국가의 생존이 걸려 있는 중요한 과제가 아닐 수 없다.

이러한 점을 고려할 때, 대학교육이 산업사회의 요구에 부응하지 못하는 비효율적인 교육이 되어서는 안되며, 대학의 교육내용이 시대를 뒤 쫓아가는 몇 년 앞도 내다 보지 못하는 근시안적인 교육이 되어서도 안되리라 생각된다. 이제 우리사회는 문화, 경제의 국경 뿐만아니라 교육의 국경도 허물어져 가고 있는 무한경쟁시대에 살고 있다. 능력있고 강한 민족/국가만이 안정하게 미래를 열어 갈 수 있으리라 생각된다. 무한경쟁시대에서 독창적인 새로운 기술개발이 없는 기업은 살아남을 수가 없다. 따라서 우리대학은 국가가 당면한 이와같은 과제들을 극복하고 다가오는 21세기를 열어 갈 유능한 고급인력을 교육하고 양성하기 위하여 최선의 노력을 다하여야 하겠다.

한국의 현대 공학교육의 역사는 이제 겨우 50여년 밖에 되지 않았으나, 열악한 교육환경하에서도 우리의 스승, 선배교수들은 끝임없는 노력으로 국가 산업발전을 위한 인재들을 교육/양성하여 왔고, 그 결과 오늘의 한국을 있게 하였다는 사실에 이의를 제기할 사람은 없을 것으로 믿는다. 지금까지 국내 공과대학의 교육은 국내 산업사회의 필요에 따라 『학과증설→학생수 증가→건물증축→교수증원』 등에 의한 『양적 팽창』을 추구하는 전형적인 "Mass Production" 개념을 기본으로 하여 많은 인재를 배출하였고, 국가 산업/경제발전에 큰 공헌을 해 온 것은 사실이나, 오늘과 같은 무한국제경쟁 산업사회에서는 "Batch Production" 개념에 의한 창조적 능력을 갖춘 고급 공학기술인력 양성의 필요성

이 크게 부각되고 있다. 따라서 이제는 우리 공과대학이『질적 향상』을 통하여 세계속의 공과대학으로의 『제 2의 도약』을 할 때가 왔다고 믿어 의심치 않는다.

이러한 시점에서 우리에게 주어진 과제들에 대한 능동적인 대처방안에 대하여 생각해 보는 것은 아주 중요한 일이라 생각한다. 본 고에서는 우리 공과대학의 현황을 간단히 분석하고 국제경쟁력을 갖춘 미래지향적인 공과대학으로 발전하기 위한 몇가지 본인의 짧은 소견을 논의하고자 한다.

2. 공학교육의 현황

먼저 우리 공과대학의 현황에 대해서 학부과정과 대학원과정을 중심으로 간단히 살펴보고자 한다.

2.1 학부과정(Undergraduate)

2.1.1 교과과정

일반적으로 공과대학 학부과정의 교과과정은 크게 i) 교양교육, ii) 전공교육(이론 및 실험교육), 유사관련 전공교육, iii) 졸업논문 및 산업체 현장실습교육과 같이 내용별로 구분하여 생각할 수 있다. 이와같은 교육을 받은 학부과정 학생의 졸업후의 진로를 살펴 보면, 첫째로 가장 많은 비율을 차지하고 있는 관련 산업체로의 취업, 둘째로 대학원 진학(외국 대학원 포함)을 들 수 있다. 그러면 그동안 우리의 교육은 어떻게 진행되어 왔는가? 지난 수십여년동안의 국내 공과대학의 학부과정에서의 교육은 크게 교양교육과 전공교육으로 구분된다. 교양교육은 공과대학의 교육목표나 환경 및 필요성과는 상관없이 학교전체에서 계획된 대로 타 단과대학과 별 다른 구별없이 package 식으로, 전공에 관한 이론교육은 대부분 대형강의실 중심으로의 주입식 강의로 이루어져왔고, 실험교육 또한 학부전용 실험실습실 부족, 실험설비 부족, 실험지도인력(현재의 실험조교장학생)의 부족등으로 인하여 현대 고도화된 산업사회가 요구하는 고급인력양성을 위한 교육에는 못 미쳐왔던 것이 사실이다.

대학또는 학과에 따라서 약간의 차이는 있겠으나, 산업체 현장실습교육은 많은 수의 학생을 수용하여 능률적으로 실습교육을 실시할 수 있는 여건을 갖춘 기업이 많지 않은 실정으로 원활한 교육목표를 달성하기에는 많은 어려움을 갖고 있다. 졸업후 취업을 하는 경우에 있어서나 대학원진학을 통하여 계속 연구자로서의 교육을 받는 경우에 있어서 아주 중요한 기본교육의 하나라고 인식될 수 있는 졸업논문의 경우에도 학과에 따른 차이는 있겠으나 한 교수당 학생수의 과다배분, 졸업논문 연구지도를 위한 예산 전무, 담당지도교(최소한 장학금 지원을 받는 박사과정생)부족 등으로 인하여 대부분 그 본래의 목적을 달성치 못하고 있는 실정이다.

최근 우리대학이 안고 있는 많은 문제들을 해결하고 21세기를 향하여 새로운 대학으로 도약하려는 노력의 하나로, 학과중심에서 학부제중심으로의 체제변환의 시도를 들 수 있겠으나, 아직 시행 초기에다 구체적인 전체 청사진이 그려지지 않은 상태여

서 많은 노력이 경주되어야 한다고 생각된다.

자동차가 기계공학만으로, 철강이 금속공학만으로, 또 반도체가 전자공학만으로 만들 수 없듯이 공학이라는 학문자체가 이웃하는 전공과의 연계를 통하여 이루어진다고 할 수 있겠다. 학부제 실시를 통하여 연계학문분야에 관한 폭 넓은 교육은 기대되나, 주전공/부전공에 관한 교육의 균형을 잘 조절할 필요가 있다고 생각된다. 또한 균형있는 각전공 분야의 지속적인 지원과 발전은 산업체가 갖고 있는 종합적인 학문연계성을 고려할 때 지극히 당연한 일이라 아니할 수 없다. 특히 대단위 강의로 인한 전공교육의 비효율적인 주입식 교육은 지양되어야 하겠다.

2.1.2 실험 및 졸업논문 교육을 위한 교육비 현황

학과에 따라 약간의 차이는 있겠으나 학부과정 학생의 실험교육에 있어서 모든 학과가 여러 가지 많은 어려움을 안고 있다. 학부생을 위한 실험실습비는 명목조차 잡혀있지 않을 정도로 미미한 실정이다. 학부학생 1 인당 년 10만원 미만인 것으로 알고 있다. 따라서 많은 실험담당 연구실에서는 대학원연구를 위한 설비나 실험자료를 일부 활용하여 부족한 학부실험여건을 보완하고 있는 실정이다. 공과대학 교육과정중에서 가장 중요한 이론/실습 교육을 겸비한 교육이라 평가할 수 있는 졸업논문이 주로 4학년생을 중심으로 이루어지고 있는데 상당 부분 이론이나 형식적인 강의형태로 메꾸어 지는 경우가 있다. 이는 졸업논문이 단지 한과목의 이론강의 정도로 평가되어 여기에 대한 예산지원이나 지도 조교들의 배정등이 전혀 고려되고 있지 않기 때문이다. 심지어는 졸업논문의 무용론까지 제기되고 있는 실정이다.

2.1.3 학생수/교수수 비 및 학생수/교육및 행정지원 인력 수의 비

최근 대학평가가 교육부나 대학자체기관을 통하여 실시되어 왔고, 여러 언론기관을 통하여 보도되고 있다. 이들 자료를 살펴보면, 대부분 『학생수/교수수의 비』에 큰 비중을 두고 있는 것 같다. 물론 양질의 교육을 위해서 이 비를 낮추어야 한데 이의를 제기할 사람은 없다고 본다. 그러나 우리가 또한 간과해서는 안될 것은 교수를 도와 교육을 효율

표 1. 학부생수와 교수 및 직원 수의 비(1995년도)

	No. of Students /No. of Professors	No. of Students /No. of Employees	No. of Students /No. of Technicians
Yonsei University	360/9(40.0)	360/1(360.0)	360/0(*****)
M. I. T	115/40(2.9)	115/5(23.0)	115/25(4.6)
Oxford University	120/25(4.8)	120/5(24.0)	120/7(17.1)
University of Tokyo	80/15(5.3)	80/5(16.0)	80/8(10.0)

적이고 능률적으로 실시하기 위하여 없어서는 안될 교육 및 행정의 지원인력인 것이다. 이들 중에는 학과 사무원, 학과도서관(관)직원, 학부실험 지원인력등이 포함된다. 표1에 몇몇 국내외 대학의 금속및 재료공학과와 의 현황을 간단히 나타내었다.

2.2 대학원과정(Graduate school)

2.2.1 대학원 교육과정

본교 공과대학 대학원과정의 교육은 i) 이론강의 교육 과 ii) 연구논문 지도교육으로 나뉘어져 실시되고 있으며, 어려운 여건속에서도 본 대학이 국내 타대학에 견주어 그 우수성을 기업으로부터 인정받고 있음은 다행한 일이라 하겠으나, 21세기 대학원/연구중심 대학으로의 도약을 위해서는 해결해야 할 많은 과제들을 안고 있다. 교수들의 많은 강의 부담, 행정업무등은 시대를 앞서가는 교육을 하는데 있어서 많은 어려움을 가져다 주고 있다. 아직도 학과에 따라 대학원 학생의 부족을 느끼는 경우도 있으나, 교수를 도울 전임연구원이나 전임연구보조인력이 전혀 없는 여건하에서의 연구논문 지도업무는 외국의 우수대학 교수들에 비하여 과다한 실정이다.

2.2.2 대학원 연구논문 지도를 위한 교육비 현황

이미 학부학생의 실험실습비의 절대부족에 대하여 논란바 있지만, 대부분의 대학의 경우 대학당국으로부터의 대학원생을 위한 연구교육지원비도 1인당 년 10만원 미만인 것으로 알고 있다. 이는 전공분야나 연구과제에 따른 차이는 있겠으나 대략적으로 석사과정생 1인을 졸업시키는데 약 1000만원이상, 박사과정생 1인을 지도하여 졸업시키는데 약 3000만원이상의 연구비가 소요된다고 가정할 때, 우리 대학원의 열악한 교육/연구 환경을 쉽게 짐작할 수 있으리라 생각된다. 따라서 대부분의 경우 대학원생의 연구과제는 교수들이 수행하고 있는 연구프로젝트를 중심으로 이루어지게 되고, 대학원생들의 논문지도에 필요한 모든 교육/연구비는 프로젝트비용으로 충당될 수 밖에 없는 실정이다.

2.2.3 학생수 대 교수수 및 교육보조원의 수

이미 학부과정의 경우에서도 논하였지만, 『학생수/교수 및 연구/교육 지원인력의 수의 비』는 대학원의 평가에 있어서 아주 중요한 인자라 할 수 있다. 언뜻, 교수를 도울 전문연구원력이 전혀 없는 우리의 실정을 감안할 때 『대학원생의 수/ 교수의 수 비』가 클 수록 좋게 보일 수도 있겠으나, 우수한 인재를 효율적으로 교육/양성하기 위해서 바람직한 것은 아니라고 생각된다. 특히 교수의 지도능력(연구비, 지도시간)의 한계를 고려할 때, 장차 학부제를 통한 대학원/연구중심제로의 전환이 대학원 교육/연구보조비의 대폭적인 지원과 교수의 연구 및 대학원 연구지도업무를 도울 전문연구원력 및 연구보조인력의 확보 없이 『대학원생수/교수수의 비』의 증가만을 가져온다면 이는 더 큰 또 다른 문제, 즉 질 낮은 석사/박사의 양산을 초래할 우려가 있다고 아니 할 수 없다. 표2에 몇몇 국내외 대학의 금속및 재료공학과와 의 현황을 간단히 나타내었다.

표 2. 대학원생 수와 교수 및 직원 수의 비(1995년도)

	No. of Students /No. of Professors	No. of Students /No. of Researchers	No. of Students /No. of Employees	No. of Students /No. of Technicians
Yonsei University	114/9(12.7)	114/2(57.0)	114/1(114)	114/1(114)
M.I.T	171/40(4.28)	171/77(2.22)	171/10(17.1)	171/3(34.2)
Oxford University	83/25(3.32)	83/60(1.4)	83/7(11.9)	83/5(16.6)
University of Tokyo	68/15(4.5)	68/38(1.8)	68/8(6.5)	68/5(13.6)

※ 단, 연세대학교 금속공학과는 경우 1996년도 자료임.

2.3 교수의 업무

공과대학 소속 교수들의 주요업무를 간단히 분류하여 보면,

- i) 강의(학부, 대학원 및 산업대학원): 주당 9 ~ 12시간
- ii) 대학원 연구지도, 연구 프로젝트 수행: 전문연구지원 인력없이 수행
- iii) 학부 및 대학원, 부설연구소 관련 행정업무: 전문사무직원이 부족함

iv) 학회봉사활동 및 논문/저서 저술활동등을 들 수 있다. 위의 어느 업무하나도 소홀히 할 수는 없으나, 원로교수, 중진교수 및 신진교수에 따라 역할분담적인 관점에서의 활동비중에 약간의 차이를 들 수는 있다고 생각한다.

이는 교육/연구업무, 학회 및 저술 활동만을 주로 하고 있는 외국 우수대학교수들의 업무와 비교하여 볼 때 업무가 과다하게 부여되고 있음을 보여 주고 있다. 강의시간의 경우만 보더라도 외국 우수대학 교수들의 경우, 주당 3 ~ 6시간 정도이며, 대학원 연구지도나 연구프로젝트의 수행은 전문 연구인력(Research fellow, Post-Doc 또는 Research instructor 등)의 도움으로 이루어 지고 있고, 행정업무와 같은 잡무가 우리와 비교해 전혀 없다고 볼 수 있다. 따라서 국내 공과대학 교수들에게 주어진 업무가 교수 본연의 교육, 연구 및 학술활동등의 업무에 비추어 너무 다양하고 과다하다고 생각하지 않을 수 없다.

2.4 연구소 현황

대부분의 국내 공과대학내에는 전공에 따라 여러 부설연구소가 운영되고 있다. 일부대학의 경우 ERC나 SRC의 형태로 과학재단으로부터 지원을 받는 경우를 제외하고는, 대학내로 부터나 외부로 부터 특별한 재정적 지원을 받지 못하는 공과대학 부

설연구소들의 경우는 연구소에 따라 약간의 차이는 있겠으나 연구소 소속의 전임연구원들이나 연구소 전용의 연구및 행정공간이 확보되어 있지 못한 경우가 대부분이다.

3. 연구중심제 대학을 위한 발전방안

3.1 학부과정(Undergraduate)

3.1.1 미래지향적인 교과과정의 개발 및 교육

학부과정교육에서 무엇보다도 중요하다고 생각되는 것은 산업사회가 요구하는, 취업후 재교육이 필요없는, 국제경쟁에서 살아남을 수 있는 유능한 인재를 양성하는 일이라 여겨진다. 또한 학부제의 시행이 대학원 중심/연구 중심으로의 첫단계라고 한다면 우리는 여기에 따른 충분한 대비를 하지 않으면 안되리라 본다. 이에 몇가지 다음과 같은 점들을 검토할 필요가 있다고 생각된다.

i) Computer 관련 교육 및 어학교육의 강화

ii) 학부제에 따른 교과과정 조정/주전공과 관련분야의 균형유지:

* 전공분야에 관련된 연계학문분야의 교육향상

* 『학생수증가 → 대단위 강의 → 주입식교육』에 따른 문제점 해결

* 『학생수/교수수의 비 감소 → 문제제기-도출-토론식→창의력 개발』을 위한 소규모 강의로의 전환 필요

iii) 졸업생 진로 고려한 교과과정의 2원화:

a) 대학원진학 b) 산업체 취업

국내 산업구조를 고려할 때, 기업부설연구소를 제외한 대부분의 기업에서는 학부과정 졸업자를 많이 필요로 하고 있다. 점차 고급인력의 수요, 즉 석사학위 취득자의 산업 현장근무 필요성이 증대되리라고 예상을 하고는 있지만, 앞으로도 석사학위 취득자에 비해 학사학위 취득자의 수요가 더 큰 비중을 점할 것으로 생각된다. 공과대학에서의 학부과정 졸업후 산업체취업및 대학원진학 비율은 각 대학의 특성 및 규모 등에 따라 조정되어야 하리라 생각된다. 따라서 각 대학의 여건에 맞게 학부및 대학원 교육프로그램을 조정하여야 하겠으며, 특히 학부제/대학원 중심의 대학에서는 대학원진학대상자들에게는 기초학 문을 중심으로, 산업체 취업대상자에게는 보다 전문화된 내용을 중심으로 교육하기 위한 교과과정의 2원화를 도입할 필요가 있다고 생각된다.

iv) 미래지향적인 새로운 교과목의 개발및 교육:

교수들은 시대를 앞서가는 창의적인 안목을 가지고, 배운 것을 되가르치는 것이 아니라, 항상 공부하고 연구하여 산업사회가 필요로 하는 새로운 교과목을 개발하고 교육시킬 의무를 가지고 있다.

3.1.2 실험/실습 교육의 강화

공과대학 교육과정에서 실험교육은 이론교육 못지 않게 중요하며, 이론교육을 구체화하는데 있어서 없어서는 안될 필수교육 내용이라 할 수 있다. 지난 수년간 대학 평가제로 인하여 외형적으로나마 설비를 보완하는 등 투자와 노력이 이루어져 왔던 것은 사실이지만, 아직도 내실화된 학부실험교육을 실시하고 있는 공과대학은 그리 흔하지 않다고 할 수 있다.

졸업후 산업체로의 취업대상자나 대학원 진학을 하는 학생들에게 꼭 필수적인 실험/실습 교육을 실시하기 위해서는 다음과 같은 몇가지 사항을 고려/시행할 필요가 있다고 생각된다.

i) 실험/실습비의 내실화 → 학생 1인당의 실험/실습비의 현실화:

공과대학 학부생의 경우에는 등록금에 구체적으로 실험/실습비 항목을 설정하여 실험교육에 필요한 예산이 확보되어야 하겠다.

ii) 실험지도 instructor:

현재의 석사과정위주의 재학생조교(조교장학생)는 숫적으로나 질적인 면에서 충분치 못한 실정이다. 따라서 학과별로의 실험지도인력의 확보가 요망된다. 그 한 방법으로는 박사과정생 전원에게 T.A.를 주거나 Post-Doc 등 고급인력을 활용하여 보다 질 높은 실험/실습 교육을 실시하여야 한다.

3.1.3 졸업논문의 내실화

학과에 따라 차이는 있겠으나 졸업논문은 공과대학 교육과정중에서 가장 중요한 이론/실습 교육을 겸비한 과정이라고 평가할 수 있다. 그러나 『학생수/교수수 비의 증가』, 『실험/연구시설 부족』, 『예산부족』등을 이유로 원활한 실시가 어려울 뿐만 아니라 일부에서는 폐강까지 거론되고 있다. 그러나 어려움은 있다고 하더라도 공과대학의 특성상 졸업논문의 중요성을 고려할 때 이러한 문제점들을 보완하여 창의력과 실제 문제에 대한 적응력등을 갖춘 미래지향적인 유능한 인재를 교육/양성해 나갈 필요가 있다고 사료된다. 특히 『학부제의 실시』와 더불어 많은 학생을 대상으로 한 상당히 넓은 분야의 전공교육(이론및 실험교육)으로 인하여 학부생들이 어떤 실제 문제에 접하였을 때에 문제의 파악/해결방안 모색에 상당한 어려움이 있을 수도 있다. 따라서 이러한 전문성 결여에 따른 문제점들을 해결하기 위하여 4학년 학생에 대하여 희망하는 어떤 한 전공분야에서 보다 구체적인 내용의 연구/지도 교육을 실시할 필요가 있다.

즉, 『졸업논문』 과정을 통하여 어떤 한 분야에 관한 연구과제를 부여받아 동료들과 함께 연구지도자들의 지도하에 연구를 기획하고 자료를 수집하며 실험하고 논의하며 연구결과를 정리하고 결론을 제시하는 『연구/교육 프로그램』을 통하여 이 사회가 요구하는 창의력있는 유능한 인재를 길러낼 수 있으리라 믿는다. 그 해결방법으로 다음과 같은 몇가지를 들 수 있겠다.

i) 1 학기 또는 2 학기 졸업논문화: 4학년중 1~ 2 학기를 완전 졸업논문 학기로 설정하여 진로에 따라 다음과 같이 구분하여 지도한다.

a) 대학원진학: 대학원생들과 팀을 이루어 연구/지도한다.

- b) 산업체 취업: 산업체또는 연구소와 공동지도(공동연구 프로젝트에 부분적인 참여)를 통하여 보다 실질적인 내용을 교육/연구토록 한다.
- ii) 우수한 전문지도인력(박사과정 T.A. 및 Post-Doc 등) 확보/활용

3.1.4 공학교육에 대한 대학과 기업의 공동 책임의식

공학교육의 목적은 산업사회에서 활동할 유능한 인재를 양성하는 일이다. 따라서 대학은 교육하고 기업은 교육된 사람을 뽑아 쓰면 된다는 식의 역할분담론만으로는 열악한 국내대학의 여건을 고려하지 않더라도 불공평할 뿐만 아니라 비효율적이라 아니할 수 없다. 그 결과, 대학의 교육이 기업에서 요구하는 수준이나 내용에 미치지

.....

**그 나라 대학이 국제경쟁에서 살아남지 못할 때
어떻게 그러한 대학에서 양성된 인재로 이루어진
그 나라 기업이 국제경쟁에서 살아남을 수 있겠는가?
이제는 대학과 기업이 함께 생각하고 노력하는
교육의 참다운 역할분담을 할 때가 왔다고 본다.**

못하여 입사와 동시에 많은 비용과 시간을 들여서 재교육을 하게 만들어 경제적으로 많은 손실을 야기하고 있는 실정이다. 이러한 점을 고려할 때, 공학교육이 야말로 수익자 부담원칙을 논하지 않더라도 대학과 관련기업들이 함께 참여하고 풀어가야 할 공동의 과제요 목표가 아닐까? 그 나라 대학이 국제경쟁에서 살아남지 못할 때 어떻게 그러한 대학에서 양성된 인재로 이루어진 그 나라 기업이 국제경쟁에서 살아남을 수 있겠는가? 이제는

대학과 기업이 함께 생각하고 노력하는 교육의 참다운 역할분담을 할 때가 왔다고 본다. 이를 위해 다음의 몇가지 방안을 제시코자 한다.

- i) 산학 교수제의 도입을 통한 교육의 구체화: 매 학기 한 강좌정도를 관련기업들로 이루어진 산학교수들에게 맡기므로써 보다 기업에서 요구하는 실제적인 내용을 교육할 수 있어 취업후 산업체에서의 재교육 문제를 부분적으로 해결할 수 있다.
- ii) 졸업논문 연구 공동지도: 졸업후 산업체에 취업할 학생들에 대한 졸업논문을 산학교수를 중심으로한 관련기업체와 공동으로 지도함으로써 대학교육과 산업체와의 공동체형성 및 공학교육에 대한 공동책임의식을 고취시키고 교육효과를 높인다.
- iii) 교육비 공동 부담: 실험/실습비및 시설지원 등의 명분을 확보할 수 있다. 이상과 같은 공동교육 프로그램의 운영을 통하여 교육비 및 교육시설 지원의 명분을 확보한다. 또한 해당기업 취업을 유도하므로써 교육비 분담효과를 높인다.

3.1.5 국제교류 확대

자매결연을 하고 있는 외국 우수대학과의 교환교수제의 확대/정착과 더불어 교환교수에 의한 전공강의 및 졸업논문의 공동지도를 통하여 국제경쟁력있는 교육을 실시

한다.

3.2 대학원과정(Graduate school)⇒ 대학원/연구 중심제 대학

3.2.1 석사, 박사과정 교육과정의 조정

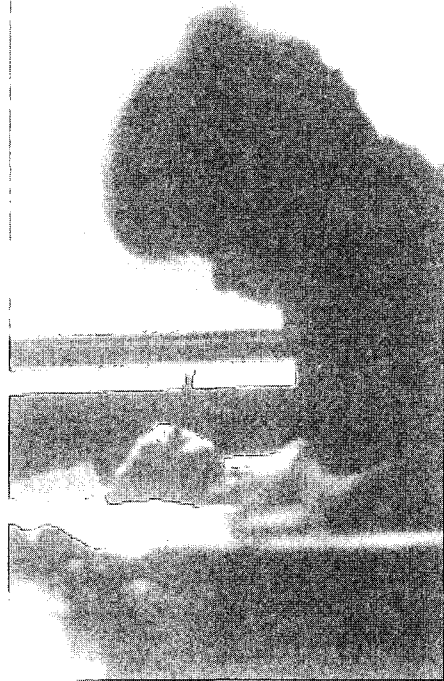
이 방안은 일부 이미 교육부에서 검토중인 것으로 알고 있다. 본 대학도 『대학원/연구 중심 대학』으로의 발전계획을 수립/실시중에 있으나, 다음과 같은 몇가지 사항이 충분히 연구/검토되어 석/박사 통합문제등이 다루어져야 하겠다. 즉, 대학원 과정은 교육목표에 따라 다음과 같이 세가지 프로그램으로 분류되어 실시할 수 있다고 생각한다.

- i) 석사지원생: 2년 과정후 취업할 학생을 대상으로 함
- ii) 박사지원생: 4년 단일과정으로 정규과정 학생을 대상으로 함
- iii) 특수대학원(산업대학원)에 3년과정의 박사과정을 개설: 각 대학에 설치되어 있는 특수야간대학원(산업대학원)을 보다 현실에 맞게 체제개편할 때가 되었다고 생각한다. 석/박사과정의 통합에 의하여 우수한 인재의 박사과정의 진학을 유도함과 동시에, 그 동안 배출한 많은 석사학위 소지자들이나 석사학위만을 취득하고 산업현장에 취업하는 많은 인재들에게 박사과정 진학의 기회를 주어 산업현장 인력의 고급화를 유도함과 동시에 산학협동공동연구를 보다 활성화한다.

위와같은 3원화 프로그램을 통하여 각 대학의 특성을 고려하여 프로그램에 따라 목적에 맞는 교육/연구 지도를 효율적으로 실시할 수 있으리라 생각한다.

3.2.2 대학원생에 대한 기본연구비 지원및 병역특혜

대학원/연구중심 대학으로 발전하기 위해서는 무엇보다도 먼저 많은 우수한 학부생들이 대학원으로 진학을 해 주어야만 한다. 특히 석사과정생보다는 박사과정생의 진학이 연구 중심대학으로서는 없어서는 안될 필수 요건이다. 그러나 외국의 대부분의 유수대학에서 박사과정 진학생들의 수가 점점 감소하는 추세이고, 더우기 국내 대학들의 경우에는 박사과정생을 위한 장학금의 부재, 병역문제, 취업난 등으로 인하여 박사과정 진학생의 확보는 점점 어려워지고 있는 실정이다. 이러한 문제들을 해결하여야만 『대학원/연구중심 대학』으로의 탈바꿈이 가능해지리라고 본다. 이를 위해 다음과 같은 몇가지 선행되어야 할 사항이 있다.



i) 석사/박사과정 기본 연구보조비 지원:공과대학 대학원생의 경우 등록금에 연구실습비 명목을 삽입하여 징수하되 해당 학기에 담당학과에 지원한다. 단, 석사과정과 박사과정에 차등을 두되, 박사과정에 우선 지원한다.

ii) 박사과정중심의 T.A. 및 R.A. 제도의 활성화:박사과정생의 유치를 위하여 모든 박사과정생에게 T.A. 또는 R.A. 를 부여하여 전원 장학생화 한다.

iii) 박사과정생 전원의 병역면제: 이미 정부관계기관에서도 이 문제에 관한 많은 연구/검토가 이루어지고 있는 것으로 알고 있다. 우수한 박사과정 학생들을 대학원에 유치하여 국가산업이 필요로 하는 창조적이고 유능한 인재를 양성하는 일은 대학의 발전문제 뿐만아니라 국가 산업발전에 있어서 무엇보다도 시급하고 중요한 일이다.

3.2.3 연구지원시설 및 자료실확보

i) 학과 또는 학부 중심의 도서/자료/문헌실 운영:대학전체중심에서 학과/학부 중심의 자료실 운영이 필요하다.

ii) 연구지원실: 연구에 필요한 각종 공동 기기제작실, 재료시험실및 분석실등 공과대학중심 또는 학부중심으로 공동으로 설치 운영한다.

3.2.4 국제교류 활성화 ⇒ 국제교류기금 확보

국제교류를 통하여 새로운 정보/자료의 교환및 입수, 각 전공분야의 연구동향및 발전전망등을 파악하는 일은 우리의 연구목표와 추진방향을 설정하고 수행하는데 있어서 아주 필요하다. 국제교류의 활성화를 위해서는 특별한 기금을 조성할 필요가 있으며, 국제교류는 다음의 몇가지를 중심으로 이루어질 수 있다고 본다.

i) 교환교수 제도의 정례화

ii) 대학원생의 교류및 유학생의 유치

iii) 외국 Post-Doc 의 유치및 활용

iv) 교환교수및 외국인 Post-Doc 을 위한 숙소 건립

이상의 프로그램을 확립/정착하므로써 국제경쟁력을 갖는 연구중심대학원으로서의 발전을 도모할 수 있다고 본다.

3.2.5 산학협동 공동연구

유능한 인재를 교육하고 양성하는 일은 학부과정에서나 대학원과정에서 모두 중요하다. 현재 대부분의 연구실에서 산학협동으로 공동연구를 수행하고 있는 경우가 많다. 공동 프로젝트는 다음과 같이 두가지 목표를 설정하여 좀더 활성화함이 바람직하다고 생각된다.

i) 대학원생의 교육과 연구지도에 대한 역할 분담차원에서의 산학협동:공동 프로젝트참여 대학원생의 졸업후 연구지원 기업으로의 취업유도를 하여 대학원교육의 전문화 및 내실화를 도모한다.

ii) 대학의 기초연구와 기업의 응용연구의 접목:창조적 전문연구인력(석/박사과정생및 Post-Doc 등)이 풍부하고 새로운 이론도입및 장기적인 기초연구에 적합

한 대학의 연구능력과 기업의 필요성에 입각한 응용연구의 접목을 통하여 국제경쟁력을 고취시킨다.

3.3 전문연구인력 및 부설 연구소의 활용방안

3.3.1 대학원/연구중심 대학으로의 전환시 갖추어야 할 요건

최근 여러 공과대학에서 『학부과정은 학부제중심』으로 폭 넓은 교육을 추구함과 동시에 『대학원과정은 연구중심』으로의 교육체제의 전환을 모색하고 있다. 그러나 실질적인 연구중심대학이 되어 국제적으로 우수한 외국의 대학들과 어깨를 나란히 하고 국제경쟁에서 살아 남기 위해서는 다음과 같은 몇가지 사항이 검토/실시되지 않으면 안되리라 생각 된다.

i) (학생수/교수수)비는 현재의 수준도 외국 우수대학에 비해 적지 않은 편이며, 앞으로 학부제/대학원중심 대학의 시행에 따라 대학원 학생수가 증원되어 교수 1 인당의 학생수가 단순히 증가되면 교수의 지도능력(연구비 확보 및 지도시간)의 한계로 인하여 효율적이고 내실있는 대학원/연구중심 대학이 되기 어려울 것이다. 즉, 단순한 『교수수의 증원 + 학생수의 증원 → 대학원/연구중심』을 의미하지는 않는다.

ii) 따라서 이러한 근본적인 문제를 해결하기 위해서는 대학원생 수 4~5인 당 Post-Doc 1인 정도의 전문연구인력을 수용할 수 있는 방안이 연구/실행 되어야 대학원/연구중심 대학으로의 발전이 시작될 수 있다고 본다.

예를 들면, Post-Doc 유치 비용(인건비)의 50%는 대학이 분담할 수 있는 재정적 뒷받침이 있어야 하리라 생각된다. 교수 1인당 대학원생 15인 기준(석사 9인+박사 6인)시에 Post-Doc 급의 전문연구원이 3인 이상 유지되어야 국제경쟁을 위한 연구프로젝트의 수행이나 대학원생의 효율적인 교육/연구 지도가 가능할 것으로 사료된다.

3.3.2 부설 연구소 연구조교수제

대부분의 공과대학내에는 전공에 따라 부설 연구소가 운영되고 있으나 박사급 이상의 상임연구원들이 제대로 연구업무에 종사하고 있는 연구소는 많지 않은 실정이다. 연구소의 연구기능을 활성화하기 위해서는 Post-Doc, 이나 연구조교수제를 도입하여 일정한 계약기간동안 담당 책임교수를 도와 연구프로젝트를 전담할 수 있는 시스템의 활용이 필요하다고 사료된다. 또한 가능하면 일정기간의 연구업무등을 거쳐 능력이 우수하다고 평가되는 인재를 관련학과의 신임교수 임용시에 후보자로 추천할 수 있도록 하여 우수한 교수를 선발하는데 활용할 수도 있으리라 생각된다.

3.3.3 Post-Doc program (국내 및 국외) 의 확립 및 정착

이미 앞에서 제안한 Post-Doc 제도를 확립하므로써 다음과 같은 교육 및 연구효과를 창출할 수 있다.

i) 학부생 실험교육, 졸업논문 지도

ii) 대학원생과 연구팀 형성을 통하여 대학원생의 연구과제 수행능력 향상 및 연구

과제의 성공적 수행

- iii) 연구인력확보 및 연구경쟁력 향상 → 연구기능의 활성화
- iv) 외국 Post-Doc 유치를 통한 국제교류 및 국제경쟁력 향상

3.4 교수의 업적평가

최근 교수들의 연구업적평가는 승진, 승봉에 있어서 아주 중요한 사항으로 인식되고 있는 것 같다. 교수의 업적평가의 근본목적은 교수들의 교육, 연구, 학술, 행정 및 사회봉사를 높이는데 초점이 맞추어져야 하리라 본다. 대부분의 공과대학 교수들은 하루하루 급변하는 학문의 추세를 누구보다도 잘 인식하고 국제경쟁에서 살아남기 위한 나름대로의 최선의 노력을 경주하고 있다.

교수의 업무에 대해서는 이미 2.3절에서도 논한바 있지만, 원로교수, 중진교수 및 신진교수에 따라 그 역할이 달라져야 하며 또한 달라질 수 밖에 없다고 본다. 현재의 교육부나 각 대학에서의 교수업적평가는 주로 논문게재편수를 중심으로 모든교수에게 동일한 내용의 활동을 요구하고 있다. 발령을 받은지 얼마 안되는 신임교수에게나 교육이나 연구활동면에서 균형이 잘 잡혀있는 중진교수에게나 연구활동뿐만 아니라 학술, 행정의 봉사활동을 비롯하여 학교의 교육목표/정책등의 설정을 위해서도 많은 시간을 할애 해야할 원로교수에게나 동일한 내용의 활동을 요구하고 있는 것이다. 원로교수가 연구의욕이 왕성한 젊은 교수와 똑같이 연구업무에 종사할 수 없듯이 젊은 신진교수가 학과를 이끌어 가고 학술/행정 봉사나 학생들의 원만한 교육을 주도하기는 어려울 뿐만 아니라 그렇게 되어서도 안되리라 생각한다.

각교수들의 역할에 따라 대학의 교육, 연구 및 봉사활동을 극대화하는 일이 무엇보다도 중요하지 않겠는가?

따라서 교수업적의 평가가 연구업적을 중심으로, 그것도 게재논문편수를 중심으로 한 점수제로 이루어질 때, 많은 교수가 오직 점수를 따기 위한 일에만 몰두한다면 대학의 진정한 목표인 교육이나 학회활동, 학교행정봉사, 학과의 장래를 위한 교육방침/추진등은 누가 책임지고 수행하겠는가? 교수들은 이미 그들의 여러 활동분야, 교육, 연구, 학회활동등을 통하여 평가를, 그것도 아주 엄격한 평가를 받고 있는 것이다. 교육, 연구 및 학술업무를 소홀히 하는, 극히 소수의 교수때문에 모든 교수들을 동일한 방식으로 평가한다는 것은 많은 인력과 시간, 노력의 낭비가 될 수 있다고 본다. 따라서 이러한 점들이 충분히 고려된 평가방법이 연구되어야 하리라 본다. 교수의 업적은 확실적인 방법에 의한 점수제도로 평가할 사항이 아니기 때문이다. 제재하기 위한 평가가 아니라, 보다 긍정적인 입장에서 발전/개선을 향한 지원을 목표로 한 평가 방식으로 바뀌어 나아가야 할 것이다.

무엇보다도 교수의 교육, 연구 및 학술활동을 개선하여 국제경쟁력을 갖춘 공과대학으로 발전하기 위해서는 교수들이 마음 놓고 본연의 업무에 최선을 다할 수 있도록 지원하고 또한 그렇게 되도록 충분한 여건을 만들어 가야할 것으로 생각한다. 이미 각 대학에서는 교수들의 강의 및 행정업무가 외국 대학의 교수들에 비해 상당히 과중하게

부과되고 있다는 사실을 파악하고 있다고 본다. 가능하면 교수의 책임강의시간이 주당 6시간 이내로 하루 빨리 조정되어야 하겠으며, 학부과정 및 대학원 과정, 연구소관련의 행정업무를 비롯하여 비생산적인 잡무를 근본적으로 줄여 나가야 하겠다.

4. 맺는 말

이상에서 『공학교육 발전방안』이라는 제목으로 본인의 소견을 몇가지 서술하였다. 결론적으로 공학교육의 목표는, 첫째는 그 시대와 다가올 미래의 시대에 필요한 창조적인 능력을 갖춘 유능한 인재를 교육하고 양성하여 국가 산업/경제발전에 기여하는데 있으며, 둘째는 산학협동으로 산업체가 필요로 하는 연구개발에 참여하여 국내 산업체가 국제경쟁에서 이길 수 있는 독창적인 기술개발을 수행할 수 있도록 지원하는 데 있다.

이러한 기본 목표를 달성하기 위해서는, 국내 공과대학이 지난 수십여년동안 반복해왔던 『학과증설→학생수 증가→건물증축→교수증원』 등에 의한 『양적(외적) 팽창』을 지양하고, 『학부학생수 동결/감축, 대학원생 수의 증원(학부생수/대학원생수의 적정 비율 조정), 전문연구인력 및 보조인력 증원, 연구시설 유지/활용』 등을 위한 『재정확보(기금조성)』에 최선을 경주하여 명실공히 국제경쟁력을 갖춘 대학으로의 『질적 향상(내실)』을 추구해 나아가야 할 것이다. 따라서 21세기를 향한 공과대학의 『제2의 도약』을 위해서는, 궁극적으로 공통의 목표를 추구하고 있는 정부와 기업이 협력하여 공학교육 발전을 위해 제도적/재정적 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

끝으로 부언하고 싶은 것은, 최근 국내의 거의 모든 공과대학에서 대학 개혁의 일환으로 『학부제 → 대학원/연구 중심대학으로의 변환』을 시도하고 있는 것은 각 대학 나름대로 경쟁력을 키우고자 하려는 노력의 일부라고 평가된다. 대학의 개혁을 1)외적(제도적)인 개혁과 2)내적인 개혁으로 나누어 생각할 때, 우리나라에서 그동안 이루어져 왔던 개혁은 주로 제도적인 개혁이 주었다고 평가된다. 선진외국의 아무리 좋은 교육제도/시스템이라 할지라도 경제/산업의 구조나 규모, 대학의 교육환경, 재정여건 등이 우리와 많은 차이가 있는 점을 고려할 때, 우리실정에 맞는 교육시스템의 연구/개발없이 더더구나 외형적인 제도만을 답습하고 내용물의 뒷받침이 없을 때에는 큰 개혁효과를 기대할 수 없다고 본다. 시간이 걸리더라도 착실하게 내적인 개혁을 함께 연구하고 이루어 나아가야 할 것이다.

최근 많은 대학들이 지역적 특성이나 교육환경/여건, 대학의 규모 등을 고려한 치밀한 계획없이 교육시스템을 획일적으로 바꾸어 가는 것은 여러가지 문제를 내포하고 있을 뿐만 아니라, 다양한 특성의 산업사회가 요구하는 각 전문분야에 적합한 인재를 교육/양성하는데 있어서 비효율적이 될 수 있다고 생각한다. 따라서 각 대학은 『지역적 특성, 대학의 교육환경 및 재정여건』 등을 고려하여 그 『대학의 특성에 가장 적합한 교육시스템』을 연구개발/채택하므로써 다른 대학과 차별화 정책을 통하여 보다 경쟁력있는 대학으로 발전해 나아갈 수 있을 것으로 생각한다.