

공학교육 바뀌고 있다

(공학교육의 새바람)



조 환 익

hecho@kotef.or.kr
한국산업기술재단 사무총장
한국공학교육학회 부회장

약력 : 서울대학교 정치학과 졸업
미뉴욕대 경영대학원 석사
전 산업자원부 무역투자실장
전 산업자원부 차관보

1. 들어가면서

우리 경제는 끊임없이 도약하는 중국과 잠시 움츠렸던 날개를 다시 펴고 응비하는 일본 틈에서 좀처럼 돌파구를 찾지 못하고 있습니다. 지식경제가 심화되는 시점에서 국민소득 마의 1만 달러 함정을 벗어나기 위해서는 인적자원의 양적 증가 및 생산성 유지만으로는 불가하며 가치창출과 밀접하게 연계되어 있는 공학교육의 새바람과 함께 경제산업발전의 전환점을 맞이해야 합니다.

국가 및 기업의 핵심경쟁 원천이 기술자체보다 인적자원의 역량 및 학습능력으로 변화되고 있고 선진국들은 인재확보가 가장 핵심적인 미래전략이라는 인식하에 고급인력의 육성·확보를 위해 전력 투구하고 있습니다. 이에 인적자원의 질을 결정하는데 있어서 중요한 역할을 담당하는 공학교육이 기술변화를 제대로 따라가지 못하고 산업현장과 괴리되어 있을 때 국가경제는 계속 침체할 수 밖에 없으므로 창의적인 공학교육 프로그램 개발과 아울러 실용주의에 바탕

을 둔 수요자 중심의 교육으로 체화 되었을 때 비로소 국민소득 2만불 시대는 앞당겨 찾아올 것입니다.

2. 공학교육의 새바람

가. 공학교육의 과거

과거 공학교육은 학부 교육 재원의 부족으로 말미암아 학생들에게 강의에서 배운 이론을 실제 문제에 응용해 볼 수 있는 기회가 거의 제공되지 못했고 이론은 이론대로 실험·실습은 실험·실습대로 별도로 교육되어 왔으며 시대의 흐름과 산업현장의 수요에 적절하게 대응하지 못하는 등 다음과 같은 문제점을 안고 있었습니다.

첫째, 최소전공학점 제한으로 인해 체계적인 전공 교육이 곤란하였습니다. 졸업 최소전공학점이 36학점에 불과하여 현장형 엔지니어 양성에 필요한 교육시간이 절대적으로 부족하고 전공이 수비율이 38.6%로 선진국의 70%에 비해 크게 낮아 전공구분의 의미가 없어지고 정체성 없는 공학교육이 이루어져 왔습니다.

둘째, 공급자 중심의 공학교육으로 현장수요에 부응하는 고급엔지니어 양성이 이루어지지 못하고 있었습니다. 실험실습 기자재의 부족, 산업현장 경험을 가진 교수의 부족 등으로 산업계의 수요에 부응하는 교육이 이루어지지 못하고 교육과정도 대부분 이론위주로 구성되어 있으며, 흥미와 창의성을 중심으로 한 심도 있는 창의적 공학교육의 부재로 산업현장과 괴리된 엔지니어가 양성되고 있었습니다.

기업에서는 신입사원 재교육 비용을 연간 2조 8천억원(03년 삼성경제연구원 추정)을 투자하고 있습니다. 이는 시간적 및 예산적으로 큰 낭비일 뿐만 아니라 선진국 및 신흥 공업국과의 기업경쟁력에서도 뒤떨어질 수 밖에 없음을 말해줍니다. <표>에서와 같이 기업이 생각하는 대학교육의 문제점으로는 '실제 사례를 통한 교육부족'(3.25), '실험실습 여건 미흡'(3.21), '대학과 산업체간 교류 부족'(3.21), '교과과정이 기술개발 추이에 비해 낙후'(3.03) 등이 제기되었

습니다.

나. 공학교육의 새바람

1) 창의적 공학교육 프로그램의 확산

세계 경제는 굴뚝산업에서 전통산업과 IT가 융합된 산업으로 산업구조가 변화하는 추세에 있으며, 무한경쟁이라는 국제 경제 환경에서 전통 산업만으로 연명하는 산업체들은 생존위기에 직면하고 있습니다. 우리나라 산업체에서 즉시 활용할 수 있는 실용적·창의적 공학교육을 이수한 우수 기술인력이 절실하게 요구되는 상황이나, 이를 위한 창의적 기술인력 양성 및 공급기반이 극히 미비한 상황입니다.

세계 선진국의 산업체가 빠른 속도로 첨단 기술을 기반으로 한 산업구조로의 발전을 꾀하고 있는 상황에서, 우리나라의 대학 및 산업체가 변화·발전을 모색하지 않는다면 선진 경쟁국에 비해 뒤쳐질 수밖에 없습니다. 이에 산업구조의 변화·발전을 위해 국가 경제의 초석이 될

<표1> 공학교육의 문제점

(단위 점)

항목	전체	기업	대학
- 사회인으로서의 소양교육 부족	2.80	2.84	2.68
- 기초원리 이해가 부족	2.70	2.76	2.50
- 첨단이론 너무 치중	2.36	2.40	2.25
- 교과과정이 기술개발 추이에 비해 낙후	3.03	3.16	2.67
- 실제 사례를 통한 교육부족	3.25	3.35	2.96
- 실험실습 여건이 미흡	3.21	3.21	3.20
- 학사관리 엉성함	2.58	2.71	2.19
- 교수의 현장감이 부족함	2.95	3.07	2.58
- 교수의 지속적인 혁신노력 부족	2.85	3.02	2.34
- 대학과 산업체간 교류 부족	3.21	3.19	3.27
사 례 수	832	625	207

(주 1. 전혀 공감하지 않음 1점에서 매우 공감함 4점까지의 4점 척도의 점수임
2. 자료출처 : 산업연구원, 2002)

수 있는 전통산업에 IT 기술을 융합한 창의적인 고급 공학기술인력 양성과 창의적 공학교육의 전국적 확산을 위해 2002년부터 산업자원부와 한국산업기술재단의 주도로 창의적 공학교육 프로그램 개발 및 확산을 사업을 전개하고 있습니다.

주요 프로그램을 살펴 보면, 전국 공과대학을 중심으로 창의적 공학교육 교재 개발과 e-learning contents 구축을 통해 정규교과목화 기반을 구축하고 졸업시 학부과정에서 배운 이론들을 종합 적용하여 제품을 기획, 설계, 제작하는 전 과정을 통해 팀워크와 현장실무 능력을 기르고 그 결과물로 졸업논문을 대신하는 획기적인 실무강화 교육을 전개하고 있습니다. 또한 학술 포럼 및 지역별 워크숍을 통해 창의적 공학교육 프로그램 과정의 확산을 유도하고 있고 설계 기술정보, 제품개발에 필요한 학습자료 등의 D/B 구축을 통해 창의적 공학교육을 지원하는 정보기반형 공학교육환경 구축에도 주력하고 있습니다.

2003년 서울산업대를 비롯 20여개 대학에서 정규교과목으로 창의적 공학교과 과정을 운영하고 있으며, 46개대학 1,800명에 달하는 공과대 학생들이 창의적 종합설계 과제에 참여하고 있으며, 올해 2004년도는 창의적 공학교육 참여대학을 전국 30여개 대학으로 확대 시행할 나갈 계획에 있습니다.

2) 현장실습 학점 인정 대학의 확산

현장실습은 연구자에 따라 일 경험(work experience), 감독 하의 직업경험(supervised occupational experiences), 현장 훈련(field practise), 작업 기반 학습(work-based learning) 등으로 불리고 있으며 산업계와 학교 등의 교육기관간 보완적 상호작용을 통하여 이론

적 내용을 산업현장에서 연습 및 훈련함으로써 학생의 실무수행능력을 개발시키는 것이라고 할 수 있습니다.

한밭대학교에서는 1998년부터 “지방대 특성화 사업”의 하나로 “현장실습제 학기사업”을 도입하였고, 이후 이 교육사업에 참여한 학생들의 학과 전공에 대한 이해도가 깊어졌으며, 그 결과 전공분야의 취업률도 월등히 향상된 것으로 나타나 사업대비 기대효과가 매우 큰 것으로 나타났습니다. 실습형태는 3학년 2학기에 15주를 산업체에서 현장연수를 통해 16학점을 이수하게 하는 제도로 학기제 현장실습의 취득학점은 회사별로 4학점씩 4개 회사를 순환하여 실습을 행하였습니다.

1998년도 ○○대학에서 시작된 “샌드위치교육과정”은 학생에게는 산업현장의 생생한 체험의 기회를 제공하고, 기업에게는 적은 임금으로 수요에 적합한 고급인력을 활용할 수 있도록 하며, 대학은 산업현장에서 요구되는 인력수요에 보다 유연하게 대처할 수 있는 21세기형 산학협동 교육시스템입니다. “샌드위치교육과정”은 학생들로 하여금 재학 중 일정 기간 동안 사회나 업체에서 현장을 직접 체험하는 기회를 가지도록 함으로써, 사회적응력을 미리 길러주고 졸업 후 자기진로의 분명한 설정에 큰 도움을 주며 사회나 기업에서 요구하는 전문지식을 미리 습득하여 취업이나 창업에 유리한 기회를 제공하는 데 그 목적이 있습니다.

이 외에도 한국산업기술대학교, 서울산업대학교에서도 경험이 풍부한 현장기술자들과 함께 일하면서 노하우 및 기술을 습득하는 교육 프로그램을 운영하고 있으며 산업자원부에서는 현장실습학점제인정 대학을 2003년부터 연 10억원의 예산을 투입하여 9개 대학으로 확대 지원하고 있습니다.

3) CEO 공학교육의 확산

전국 공과대학에서 전·현직 CEO들이 정규강좌를 개설하여 공과대학(원)생들을 대상으로 공학도로서의 비전 제시 및 전공에 대한 현실적인 이해를 돕고 현장의 노하우와 기술관련 동향 등을 현장감 있게 전달하고 있으며 이론위주의 공학 강의실을 산업현장과 접목하는 노력을 기울이고 있습니다.

우수한 미래 기술인력 양성과 CEO 소속 기업체와 대학간의 산학협력 프로젝트 추진의 다양한 채널을 마련하기 위해 산업자원부와 한국산업기술재단이 공동으로 2002년부터 전국대학에 전문 지식과 현장 실무경험을 갖춘 이공계 출신 기업 경영인들의 정규강좌를 개설과 운영을 지원하고 있습니다. 2003년도 성과를 살펴보면 전국 64개 대학에서 123개 전공교양 강의 및 분야별 전공 기술강의를 개최하여 총 10,500명의 공과대학 학생들이 본 강의를 수강하였고 인턴십 협약체결, 취업 연계, 현장실습 및 견학 등 산학협동 프로그램의 활성화 등 적지 않은 성과를 거두고 있습니다.

CEO 공학교육은 종합적 경영관리능력을 갖춘 고급엔지니어 양성을 위해 이론중심 교육과 병행하여 현장경험을 바탕으로 한 수요자 중심의 대학교육 유도로 대학교육의 내실화, 실용화를 도모하려는 새로운 시도입니다.

4) 신 산학 협력체제로의 이행

한양대학교는 교내에 학연산 클러스터 사업단을 설치하고, 한국생산기술연구원의 연구센터를 유치해 29일 현판식을 가졌습니다. 사업단의 장기 비전은 국가와 지역 부품산업의 발전을 위한 토털 솔루션을 제공하는 것으로 기술개발은 한국생산기술연구원이 맡고, 관련 인력양성은 한양대가 맡는다는 계획입니다. 기술개발과 관련해 생

산기술연구원은 일단계로 현재 첨단부품연구단과 허브로봇센터 등 2개의 연구센터를 한양대에 입주시켰으며 앞으로 2만평 부지에 건평 6300평의 연구동을 지어 280명의 박사급 연구원들을 투입해 연구개발에 나설 예정이며, 인력양성을 위해 한양대는 취업을 원하는 학생에게는 현장 중심형 교육을 연구소로 가려는 학생에게는 연구개발 중심형 교육을 창업하려는 학생에게는 창업형 교육을 실현하기 위해 경영마인드, 기업과 디자인 등 교과목을 개설하여 운영하고 있으며 클러스터 구축에 따라 사회와 산업계, 국가가 요구하는 맞춤형 실용인재 육성기관으로 새롭게 거듭나겠다는 전망입니다.

2004년 2월 16일에는 경북대가 국내 최대 자동차부품 전문기업인 만도와 신 산학협력 프로그램의 출발을 알렸습니다. 이는 수요자 중심 교육을 골자로 한 '경북대-만도트랙' 신 산·학협력 프로그램으로 경북대는 기계공학부와 전자전기컴퓨터학부에 만도 입사 뒤 업무수행에 필요한 자동차 새시와 차량 동력학, 만도 프로젝트 실습 등 5개 과목을 신설해 교육하는 것을 내용으로 하고 있습니다. 경북대는 이 프로그램에 선발된 3,4학년 학생 각 20명을 대상으로 5개 과목을 필수과목으로, 나머지 학생들에게는 선택 과목으로 운영하고 관련 수업에 대해 만도측 전문가들도 교수진으로 참여하고 있습니다. 만도는 참여학생들이 대학에서 이론교육을 받고 계절 학기에는 연구소와 사업본부에서 합숙하며 현장실습을 받아 신입사원으로 입사 하자마자 현장에서 1,2년 정도 실무를 익힌 직원들과 동등한 수준의 능력을 발휘 할 것으로 기대하고 있으며 선발된 학생들에게 장학금으로 연간 1,000만원씩 지원하고 졸업후 전원 채용한다는 계획에 있습니다.

위에서 열거한 다수의 공학교육 사례외에도

지역 소재 대학의 기술인력양성 경쟁력 강화와 지역 산업체의 고급기술인력 부족 문제로 인해 대학과 기업이 연계하여 공동 연구개발 프로젝트를 진행하면서 기업현장의 기술수요와 실무경험을 배양한 석·박사급 고급 연구인력을 배출하고 있어 우리의 공학교육은 실무중심의 교육으로 변화하고 있고 산업수요를 적극적으로 반영하는 수요자 중심의 공학교육으로 바뀌고 있습니다.

3. 맺으면서

현재 매년 공과대학 졸업생 8만 5천명 중 절반 정도는 취업을 못하고 있습니다. 전례 없는 높은 청년 실업률 속에서도 기업들은 필요한 인재를 찾지 못하고 있습니다. 또한 어렵게 선발한 신입사원 재교육에 많은 비용을 재투자하고 있는 것이 현실입니다. 이러한 실업과 구인란이 공존하는 기현상은 이론교육에만 치우쳐 있는 공학교육에도 일차적인 책임이 있으며 현재 공학교육에 일고 있는 새바람은 어쩌면 당연한 시도로 받아들여야 할 것입니다.

신입사원이 대학에서 습득한 지식과 기술이 기업이 필요로 하는 수준에 미치지 못하고 있기 때문에 기업들은 자구책으로 경력사원이나 외국인력을 선호하고 있는 실정입니다. 사회가

요구하는 인재는 창의성과 도전의식 그리고 전문능력을 겸비한 사람입니다. 그리고 공학교육은 이러한 인재를 양성해야 합니다. 앞으로 시대의 변화에 부응하지 못하고, 100년 앞을 준비하지 못하는 대학은 결국 도태되고 소외 될 것입니다.

공학교육은 현장 실습교육과 창의력 배양에 역점을 두고 개편되어야 합니다. 그리고 정부와 관련기관은 산업계의 수요에 부합하도록 학제를 개편하고, 다양한 공학교육을 확대·추진해야 합니다.

위에서 살펴본 창의적 공학교육 프로그램 운영과 현장실습학점제 인정 등 산·학 연계형 공학교육 프로그램의 도입과 함께 대한민국 공학교육은 발빠르게 시대의 흐름에 부합하여 변화하고 있습니다.

대한민국의 과학·산업기술혁신은 창의성을 배양한 젊은 인재들이 만들어 나가야 함에도 불구하고 그 기초가 되는 초·중·고 교육의 현실은 그렇지 못하고 아직까지 입시 위주의 교육에서 탈피하지 못하고 주입식 교육으로 일관하고 있습니다. 공학교육의 변화에 발맞춰 미래 기술혁신을 선도해야 할 초·중·고 학생들에게 발상의 기회를 제공하고 창의(creativity)력을 배양할 수 있는 새로운 교육 모델을 제시해야만 할 것으로 봅니다.

