

공학교육의 국제화와 창의적 공학교육



서 윤 호

고려대 공과대학 부학장
yoonhoseo@korea.ac.kr

고려대학교 산업공학 학사
Pennsylvania State University 산업공학 석사
Pennsylvania State University 산업공학 박사
(현) 고려대학교 정보경영공학부 교수
고려대학교 공학교육혁신센터 실장

고려대학교 공학교육혁신센터는 한국공학교육학회와 공동으로 2008년 4월 17일 공학교육혁신 세미나를 주최하였다. 교육과학기술부와 산업기술재단으로부터 후원을 받은 본 세미나는 공학교육학회의 회장(서울대학교 유영제교수), 교육과학기술부 임창빈과장, 한양대학교 배영찬교수(교육과학기술부 정책보좌관) 및 고려대학교 김형중교수에 의한 발제 후 참석하신 학장, 센터장, 교수, 연구원, 학생간의 패널토론으로 구성되었다. 본 원고는 참석하지 못한 공학교육학회지 독자를 위하여 세미나의 내용을 같이 나누고자 정리한 것이다. 지면의 제한으로 인하여 발제되지 못한 발표내용도 있었으며, 대화형식을 풀이하여 정리하였음을 밝힌다.

본 대학의 공학교육혁신센터장을 겸임하고 있는 김수원 공과대학 학장은 환영사에서 각 대학에서 진행되고 있는 공학교육혁신을 통하여 학생들의 능력 제고와 좋은 인재가 양성되는 대학의 필요성을 피력하였다. 이어진 공학교육학회 회장(유영제교수)에 의한 '지식사회에서의 공학교육 발전방향'발제는 한국공학교육학회의 15년 역사에 비하여 100여년이나 먼저 설립된 미국공학교육학회의 역사에 대한 언급으로 시작되었다. 이솝우화에서 느린 거북이가 쉬지 않고 전진함으로써 시작이 빠른 토끼를 이기는 것처럼, 무한경쟁의 시대에서 선진국이 보유하지 않은 혁신적인 공학교육방법을 꾸준히 개발 및 적용하는 것만이 국내 공학교육의 발전이 가능하다고 역설하였다. 미국

에서는 지식기반사회의 기반이 되는 지식창출을 가능하게 하기 위해 유치원부터의 체계적인 청소년교육을 의미하는 K-12공학교육[1,2]에 이어서 공과대학, 대학원 교육에 이은 평생교육 기간 동안 전공주제에만 심화하기보다는 글로벌교육과 폭넓은 전문교양을 전공주제와 융합하려는 시도가 있음을 예시하며, 창의성 교육의 중요성을 강조하였다. 뿐만 아니라 미국의 K-12공학교육 프로그램과 함께 미국과학재단(NSF)이 청소년을 대상으로 수학과 과학에 대한 흥미유발 교육을 지원함으로써 우수 인력의 공학계열 진학을 권장하는 것을 볼 때, 국내 공학교육혁신센터에서도 각 대학교 인근 지역에 있는 초·중·고등학교 청소년에게 실생활에서 발견할 수 있는 흥미로운 공학 문제를 소개하는 것이 공학계열의 우수인력 유치와 함께 궁극적으로 국내 공학발전을 이루는 방향이라고 제안하였다. 이 제안은 자연계열 고등학생에게 공학이 낯선 단어로 여겨지지 않도록 홍보를 요청한 고등학교 교사의 요구[3]와도 부합하게 들렸다.

또한 공학교육혁신의 한 축인 공학교육인증 프로그램이 국제적으로 인정받은 성과와 함께, 국내 현실을 고려하여 보다 유연하게 적용될 수 있는 인증방식으로서의 개선과 실행과정 상의 어려움에 대한 해결 방안을 제안하였다. 첫째 예산 지원과 시설개선이 필요하며, 둘째 산업체에 필요한 교육 제공과 함께 산업체의 지원이 병행되어야 한다. 세 번째로는 형식을 더 줄이고 본질을 더 중요시 할

수 있는 평가시스템으로의 전환이 요구되고 있다. 공학교육의 발전이란 꾸준한 교육의 질적 개선을 의미하므로, 이러한 개선에 대한 건의와 반영은 공과대학뿐 아니라 공학교육인증원에서 지속적으로 이루어져야 한다.

공학교육의 혁신은 학부교육에만 국한되지 않고 대학교육에서의 지식창출에도 적용된다는 설명이 이어졌다. 기술발전이 가속화됨에 따라 학부에서 전공 지식을 더 많이 가르치려 하기보다는 기초이론과 기본적인 공학문제 해결능력 배양에 중점을 두는 것이 중요하다. 누군가 학부교육이 부실하다고 말하였다면 전공심화 지식의 부족보다는 기초적 문제를 풀지 못함을 탓한 것으로 추정되기 때문이다. 대학은 대학신입생의 수학, 과학 능력의 저하뿐만 아니라 병역으로 인한 학업불연속까지도 고려한 충실한 교과과정의 확립을 통하여 학생들이 졸업할 때에는 최소한의 능력이 완비되도록 교육하자는 의미로 해석되었다. 학부졸업 후 산업체에 취업하더라도 언젠가 다시 대학으로 돌아와서 필요한 능력을 보완하는 평생교육의 필요성을 부각하였다. 마지막으로, 다양한 공학교육에 대한 경험을 공유하기 위하여 공학교육 정보센터사업에 대한 국가적인 지원이 생긴다면 청소년, 학부교육, 대학원, 평생교육에 이르는 전 주기적인 교육이 더 효과적으로 진행될 수 있으며, 공학교육인증의 꾸준한 개선을 통한 공학교육의 지속적인 발전이 이루어질 것으로 전망하면서 첫 번째 발표가 종료되었다.

두 번째 발제는 교육과학기술부 산업인력양성과 임차민과장에 의하여 진행되었다. 과거의 단순 기능공을 의미하였던 산업기술인력은 지식기반사회에 와서는 학문 영역 융합화의 중심에 있는 공과대학의 모든 인력을 의미한다고 정의하였다. 대학에서 탄탄한 기초교육을 받은 졸업생을 채용한 산업체에서 각 기업 상황에 맞도록 신규인력에 대한 추가적인 실무훈련을 수행하여야 함에도 불구하고 대학에 그 비용을 전가하려 한다는 비난이 있지만, 대학은 그런 의견의 의미를 수용할 준비는 갖추고 있어야 한다고 주장하였다. 기업은 방관자적 비난에만 머무르지 말고 학부교육이 보다 건실해질 수 있도록 대학재단 및 정부와 함께 지원할 책임이 있으며, 또한 기업이 기꺼이 지원할 수 있는 동기부여가 만들어져야 함을

새삼 느꼈다. 미국대학에서의 공학교육을 위한 예산(즉, 수업료, 주 정부 및 산업체지원)이 우리 대학의 예산을 훨씬 상회함을 고려한다면, 우수한 인적자원의 공급을 희망하는 기업에서도 일정한 역할을 할 책임이 있음을 방청석의 참석자들이 묵시적으로 동의하고 있었다. 공학교육인증의 최대 수혜자를 학생으로 생각하는 설문응답이 가장 많았다[4]. 그러나 공과대학생의 수업료 증액(학부모 부담)이나 정부지원 제고, 또는 사립대학 재단의 공학교육에 대한 특별한 투자, 또는 기업후원 중 현재 시점에서 누가 더 적극적 투자를 하여야 하는지에 대하여는, 중요한 이슈이지만 각 개인의 주장이 다를 것으로 생각되며 본 세미나에서 다루지 않았다. 한편, 공과대학에서는 기초교육의 내실화가 중요하며, 기초교육은 사회가 요구하는 수요자 중심의 창의적 교육과정으로 개편되어야 하기 때문에, 공학교육인증 체제와 공학교육혁신센터간의 상호 협력적인 역할은 중요하다고 지적하였다.

또한 공학교육인증원이 고객만족 추구라는 명제에 근거할 때 좀 더 공과대학과 학생을 위한 서비스 기관이 되어야 함을 지적하였다. 이 의견은 공학교육인증원에 대한 질타성 발언이라기보다, 우리나라 공학교육의 발전을 위하여 인증원이 대학의 현재 애로상황에 대하여 인식을 같이하고 평가받는 대학관점에서 어려움을 같이 해결하려는 노력을 주문한 것으로 해석되었다. 수월한 교육을 받은 공학도의 수급이라는 궁극적 혜택을 받게 될 기업이, 공학교육의 지속적인 개선이 이어질 수 있도록 대학교육에 투자해야 할 필요성을 강조하였다. 아울러 학생들은 외국유학 또는 대기업 취업 시 받을 혜택만을 기대하며 인증 프로그램을 선택하기보다는, 자신의 능력향상을 위한 충실한 학습계획과 보다 겸허한 자세로 교육에 임해야 한다는 교육현장의 목소리가 방청석에서 들리는 듯 했다. 두 번째 발제자는 산업체와 대학, 정부, 인증원, 센터가 공학교육을 내실 있게 만들고, 학생은 잘 배우도록 공동 노력하여야 한다고 결론하였다.

세 번째의 발제자는 한양대학교 배영찬교수이고, 주제는 ‘창의적 공학교육’이었다. 미국 공학한림원(NAE)에서 발표한 ‘Engineer of 2020’은 미국 공학도들을 2020년까지 이렇게 양성하겠다는 취지로 작성되었는데, 내용의

핵심은 창의성 공학교육이었다. 발표는 “모든 교육시스템이 처한 환경이 다르기 때문에 한 개의 정답이 없다”라는 함축된 말로 시작되었다. 미국 NAE의 2020발표에 의하면 공학사(학부졸업생)를 실무전문가라기보다는 훈련이 진행 중인 엔지니어(pre-engineer)로 제한한 반면, 석사 학위 이상의 대학원 졸업생을 엔지니어로 정의하고 있었다. 풀이하면 학부생에게는 공학적 실무자체를 가르치기 보다는 공학의 기초 이론과 문제해결 능력 배양에 초점을 두어, 엔지니어가 평생교육을 통해 첨단 공학지식을 지속적으로 업그레이드할 수 있는 기반의 필요성을 정의한 것으로 보인다. 유치원부터 체계적인 수학과 과학교육을 거쳐 공학과 기술의 기초교육과 심화교육을 위한 대학원교육을 장려하고 있는 것으로 발표되었다. 이러한 미국의 보고서에 근거하면, 우리가 창의적 공학교육을 위하여 교과과정에서 융통성을 발휘하여야 하며, 현재 진행 중인 공학교육인증절차에서도 교육시스템마다 융통성 발휘를 통한 창의적 공학교육이 될 수 있도록 하자는 주문으로 풀이되었다. 인증평가에서도 해당 교육기관이 주어진 지침을 얼마나 엄격히 준수했느냐보다는 교과 과정에 있어서 어떤 혁신적인 개선이 있었는가를 평가에 고려하여야 한다고 역설하였다. 교육개선을 이루기 위하여 표준화보다는 창의성과 유연성을 평가에 고려할 것을 인증원에 요청한 대학의 의견[5]과도 일맥상통하게 들렸다. 공학인증은 최소한의 인증요건을 제시하며, 최소한 그 이상으로 교육이 진행되어야 한다고 미국공학한림원의 전 의장 Florman은 그의 저서에서 말하고 있었다[6].

공학을 전공한 학생에게 요구되는 지식은 단순한 기술지식뿐 아니라 팀워크, 의사소통능력, 추론, 분석능력과 함께 인문학을 포함한 융합적인 지식이 되어야 함을 인식한 공학교육혁신은 현재 진행형으로 생각되었다. 우리와 교육시스템이 다소 다른 미국의 보고서이지만 우리에게 시사하는 바가 큰 부분이 많다고 느껴진다는 말로 세 번째 발제가 완료되었다.

마지막 발제자는 고려대학교 김형중교수로 공학교육의 국제화가 주제가었는데, 이 주제는 글로벌 시대에 맞는 공학교육이란 의미와 상통하는 제목이었다. 국가경쟁력 제고는 핵심 공학인력의 확보와 교육에 달려있다. 교육의

주체인 우수 교원의 확보와 함께 교육대상인 양적, 질적인 학생 확보, 교육을 거쳐 적절한 산업현장 배치가 중요하기 때문에 궁극적으로 국내인재의 풀 확대를 위하여 인적자원의 수입에 대한 제안까지 발표에 포함되어 있었다.

주제발제에 이어진 패널토론은 고려대학교 공학교육혁신센터 실장을 맡고 있는 본인의 사회로 진행되었는데, 패널에 참가한 부산대학교 공학교육혁신센터장(최재원교수)이 창의적 교과과정을 포함한 공학교육의 혁신과 국제화를 지향하는 수용자 중심의 교육 필요성으로 전체 발제를 정리해주었다. 또한, 국제화의 실천방안 중 하나로 고려대학교에서 시행되어 온 영어강의에 대한 실효성과 경험에 대하여 김수원 학장이 발언함으로써 참가한 다른 대학교원들과 인식을 공유하였다. 마지막으로 공학교육의 개선을 위하여 사회의 틀, 패러다임의 올바른 변화가 필요할 것이라는 부경대학교 이연원 교수의 의견과, 중국 공학교육의 예(학생들의 공장경험)를 설명한 전남대학교 박돈희교수의 발언이 있었다. 또한 한양대학교 혁신센터 이영태 연구원은 지식창출에 대한 중요성(즉, 첫 번째 발제자인 유영제 교수의 의견에 동의함)과 공학과 인문학과의 융합을 지적하였는데, 이는 Florman의 주장[6]과 관련 있는 발언이었다.

본 세미나와 같은 의견소통 채널이 지속적으로 열려서 공학교육혁신에 대한 본질적인 개념정리에서부터 수월한 공학교육의 실현까지 이루어져, 궁극적으로 우수한 공학도의 배출, 국가의 국제경쟁력 제고, 산업기술의 발전이 가능하기를 바라면서 세 시간에 걸친 본 세미나를 마감하였다.

참고문헌

- [1] 손소영, "K-12", 공학교육학회지, 14권4호, 7-9 (2007)
- [2] 강태원, "미국교육시스템에서의 K12", 공학교육학회지, 14권1호, 18-26 (2007)
- [3] 한미애, "한국의 과학교육은 현재 어디쯤", 공학교육학회지, 14권3호, 18-19 (2007)
- [4] 배영천, "글로벌시대의 공학교육과 공학교육혁신", 공학교육학회지, 15권1호, 31 (2008)
- [5] 특별기획, "제15회 공학교육포럼", 공학교육학회지 15권1호, 25 (2008)
- [6] 강태원, "복리부: 교양있는 엔지니어", 공학교육학회지 14권2호, 90-93 (2007)

기획: 송광호 편집위원(khsong@korea.ac.kr)