



Part 5

이공계 대학 1학년생 잡기

“기초과학 교육 없인 국가 발전 없다”

글 | 이은정 _ 경향신문 과학전문기자 ejung@kyunghyang.com

이공계 기피 현상 이후 대학가에는 1학년을 잡기 위한 경쟁이 치열해지고 있다. 대학 1학년 때 전공에 대한 흥미를 잃어버리면 이공계 학생들의 수가 더욱 줄어들기 때문이다. 대학입시 때 자연대, 공대를 선택한 학생들이 의대 진학을 위해 학교를 그만두거나 의학대학원을 겨냥하고 학과 공부를 하지 않는 사례도 많다. 그러나 일단 들어온 학생들이 전공에 흥미를 느끼게 되면 다른 길을 찾을 가능성이 줄어들고 이공계의 경쟁력이 높아질 수 있다.

대학별 1학년 신입생 지도 프로그램 개발

연세대는 2003년부터 1학년을 대상으로 '상상설계공학'이라는 특이한 교과목을 운영중이다. 상상설계공학 수업의 특징은 절대 공부할 주제를 가르쳐주지 않는다. 학생들은 스스로 실생활 속에서 문제를 찾고, 생활을 바꿀 제품을 고민해야 한다. 과목명 그대로 학생들의 머리 속에 있던 아이디어(상상)를 깎집어내 제품을 만들어(설계)본다.

연세대 공대는 보통 학부 3, 4학년에서 실시하던 실습 교육을 1학년 대상으로 따로 개발해 이 과목을 만들었다. 한 학기 정원이 100명으로 한 해 동안 200명이 수업을 듣는다. 학생들의 관심을 높이기 위해 1학기 때는 성적 상위자들 중심으로 수강신청을 받고, 2학기때는 제한 없이 모든 학생들에게 강좌 신청을 받는다. 연세대 공대 1학년 정원이 1천 명이므로 최소 10명 중 1명은 수업을 통해 공학을 체험할 수 있다는 것이다.

연세대 공학교육센터 한경희 박사는 “이공계 기피 현상이 생긴 이후 우수한 학생이 이공계 진학을 안 하는 것도 문제지만 1학년 때 휴학하는 이공계 학생들이 많아져 각 대학들이 큰 고민이었다”며 “이 강좌를 통해 신입생들이 공학에 흥미를 갖고 휴학을 방지하

는 효과가 있다”고 설명했다(박스기사 참고).

이화여대는 전공이 정해지지 않은 1학년 학생들이 소속감을 가질 수 있도록 1학년 지도교수 제도를 운영하고 있다. 1학점짜리 '전공 세미나'를 개설해 교수 1인당 6~7명의 학생을 대상으로 개별 상담과 수업을 실시한다. 표면적으로는 수업이지만 학생들과 자유롭게 얘기하는 것이 목적이다. 학점을 따로 매기지 않고 '패스' 여부만 기입하기 때문에 학생들이 부담 없이 수업에 참여한다.

예를 들어 수학과 이해숙 교수의 경우 '패턴으로 배우는 수학'이라는 강좌를 통해 1학년 학생 6명을 받았다. 한달에 2번 정도 발표를 시키고 세미나를 운영하지만 진학 상담이나 학생들에게 향후 비전을 얘기해주는 시간들이 많았다. 이 교수는 “3~4년 전에는 의대에 진학하겠다고 자퇴하는 학생들이 꽤 있었는데 지난해와 올해는 별로 보지 못했다”며 “교수들이 맨투맨으로 학생들을 관리하면 아무래도 학생들이 학교에 애정을 갖게 된다”고 설명했다.

서울대 자연대의 경우 각 학부별로 학생들에게 전공에 대한 관심을 불러일으키기 위해 노력중이다. 서울대 자연과학대 이강근 학생부학장은 “단과대학 차원에서 통일된 교육을 하는 것은 없지만 각 학부별로 다양한 프로그램을 마련하고 있다”고 설명했다.

서울대 지구환경과학부는 매달 1~2번씩 금요피자파티를 연다. 학생들이 외국을 다녀왔거나 교수들 중 해외 학회에 다녀온 사람들이 있으면 여행 내용을 듣기도 한다. 방학 중에는 지구환경캠프 소식을 전하고 경험담도 듣는다. 또 서울대 생명과학부는 봄, 가을에 실시하는 채집여행을 통해 1학년의 소속감을 강화한다. 채집여행은 3박4일 정도 진행되는데 1학년은 대부분 참여하고 있다.

서울대 이공계는 대학 1학년 과정을 따라가지 못하는 신입생을 위해 기초수학과 같은 수업을 따로 운영하고 있다. 보통 신입생들



신입생과 신학기 모습

은 첫 학기 때 '수학 및 연습'이나 '고급수학 및 연습'을 수강하지만 기존의 대학 과정을 따라잡지 못하는 학생들을 위한 별도의 '보충수업'인 셈이다. 학과 공부를 따라가지 못하는 학생들을 위한 강좌를 따로 만든 것도 과거의 서울대에서는 상상하기 힘든 개혁적인 조치다.

학생들은 현장 교육을 원한다

대학과 교수들의 인식이 변화되고 있지만 기존의 교육만으로는 21세기가 원하는 인재를 만들 수 없다. 1학년 교육뿐 아니라 전체 이공계 교육의 질이 높아져야 하고 그러기 위해서는 다양한 교육 프로그램을 개발해야 한다는 지적이다. 학생들에게는 아직도 이공계는 딱딱한 과목이고, 공부하기 어려운 전공이다.

2003년 11월 전국 14개 대학의 공과대학 재학생 1천255명을 대상으로 실시한 설문조사를 보자. 대학에서 성취한 학습 성과 14개 항목 중 5점 만점에 4점이 넘는 항목이 없었다. 가장 높았던 것이 전공교육(5점 만점에 3.85)이며, 문제해결능력(3.64), 대인관계·의사소통능력(3.61), 정보화 능력(3.57), 자료·데이터해분석력(3.49), 자기관리능력 교육(3.38), 직업적·도덕적 책임감(3.34) 등이 그 뒤를 이었다. 외국어 및 국제화 교육은 2.92로 가장 낮은 성취도를 보였고, 인문사회지식(2.92), 실습 및 현장적응능력(3.17), 창의력 배양교육(3.17) 등도 성취도가 낮은 편이었다.

전공교육이나 의사소통 문제, 문제해결 능력에서 비교적 좋은 평가가 나온 것은 바람직한 일이지만 실습 및 현장적응 능력이나 창의력 배양 교육이 낮게 평가되고 있다는 점은 문제가 있다. 최근 과학기술 인재 양성의 화두가 '창의적 인재양성'이라는 점을 고려한다면, 교육의 질을 높여야 할 필요성이 절실함을 알 수 있다.



응답자들은 또 공학 교육의 과제에 대해서는 시급하게 해결해야 할 문제가 많다고 답했다. '매우 시급하게 해결해야 한다'를 5점 기준으로 했을 때 13개 항목 대부분이 평균 3.5를 넘어 교육 내용에 대한 불만이 많음을 드러냈다. 특히 전공 관련 기업 및 현장과 연계된 교육(4.32), 전공의 전망이나 취업 진로에 대한 정보제공(4.17), 공대 이미지 개선 및 홍보(4.16), 커리큘럼의 다양화(4.05) 등이 모두 4점을 넘어 시급한 해결과제로 제시됐다.

앞선 설문 조사결과에서 학생들의 성취도에서 가장 낮게 평가된 것이 현장 적합성 교육이었다는 점을 고려할 때 전공 관련 기업 및 현장과 연계된 교육을 가장 시급한 해결과제로 꼽은 이유를 충분히 이해할 수 있게 된다.

학생들의 입장에서는 전공을 졸업한 뒤 어떤 직업을 가질 수 있는 것인지, 어떤 과정을 통해 어떤 능력을 준비해야 하는지에 대해 관심이 있을 수밖에 없다.

전국대 물리학과와 경우 1학년을 대상으로 전공에 흥미를 일깨워 주는 일이 얼마나 중요한지 체험으로 알게 됐다. 이 대학은 자연과학부로 200명의 신입생을 뽑은 후 2학년 때 물리·화학·생물 등의 세부전공을 선택하도록 하고 있다. 자연대에 들어온 학생들도 물리를 상대적으로 어려운 과목으로 생각해 기피하게 되고, 2003년에는 200명 중에 불과 12명만 물리를 선택하는 상황이 벌어졌다.

위기의식을 느낀 물리학과는 학생들을 끌어들이려는 노력을 적극적으로 펼쳤다. 먼저 1학년 물리과목에 젊은 교수를 배치해 학생들과 호흡하는 강의를 되도록 했다. 또 물리학과 출신의 삼성전자 연구원, 변리사, 교사 등을 초대해 특강을 실시했다. 이러한 과정을 통해 학생들은 물리가 세상과 동떨어진 과목이 아닌 것을 깨닫게 되고 2005년에는 34명의 학생들이 물리를 지원했다.

건국대 물리학과 박배호 교수는 “대학 신입생을 상담해보면 자신들의 진로에 대한 정보가 전혀 없이 중·고교나 언론에서 본 신입견에 사로잡혀 있다”고 말했다. 예를 들어 생명공학 바람이 불면 생명공학만 하면 떼돈을 버는 것으로 착각하거나 과학자들은 실험실에만 매달려있는 것으로 착각한다는 것이다. 또 일부는 의학전문대학원 진학을 위해 이공계를 택한 경우도 있다. 박 교수는 “의학 전문대학원을 생각하고 들어온 학생들도 전문대학원 외의 다른 진로에 대해 많이 물어 본다”며 “이공계에서 어떤 교육을 실시하느냐에 따라 학생들의 이탈을 막고 우수한 인재를 이공계 연구자로 키울 수 있다”고 설명했다.

가르치기 중심에서 체험하기 중심으로 바뀌어야

미국과 같은 선진국에서도 이공계 기피 현상이 없었던 것은 아

니다. 1990년대 들면서 미국의 이공계 대학도 도전을 받게 됐다. 먼저 정부의 연구비 지원이 줄어 대학 스스로 재원을 마련할 필요가 생겼으며, 빠르게 변화하는 사회적 요구에 맞게 교육의 틀을 다시 짜야 하고, 이공계 전공자에 대한 직업적·도덕적 책임의식과 리더십, 협력 능력 등 다양한 능력을 요구받게 된 것이다.

미국의 피츠버그대학과 노스캐롤라이나 공과대학의 공대 신입생 교육은 중요한 시사점을 주고 있다. 이들 대학은 1990년대 이후 공대에 등록하는 학생들이 줄어들고, 1학년 교육 과정에서 신입생들의 탈락비율이 높아지자 신입생 교육에 주력하기 시작했다.

먼저 미국과학재단(NSF)의 도움으로 특별연구팀이 꾸려지고, 학생들의 탈락원인과 현장교육 등을 조사해 2가지의 해결책을 찾을 수 있었다. 첫번째는 신입생을 위한 새 커리큘럼을 만든 것이다. ‘공학 분석과 공학 계산의 소개’라는 제목의 과목이 그것이다. 이



**상상력 · 창의력 향상시키는
별난 수업**

지난 6월 2일 서울 연세대 공학원 건물에서 열린 ‘2006 연세공학교육 발표회 및 창의전시회’에서 상상설계 과목을 수강한 1학년 학생들이 한 학기 동안 자신들이 만들어낸 작품을 전시했다.

비 오는 날 손을 따뜻하게 해주는 우산, 누워서도 사용할 수 있는 독서대, 자동차 안에서 흔들리지 않는 관성컵 받침대 등 학생들이 일상생활에서 겪었던 불편함이 기발한 아이디어로 재탄생했다. 또 식품신문도 알리미, 약취차단 맨홀뚜껑, 고린내 제로 등 환경친화적인 제품도 선보였다.

조사홍 군(21)은 같은 조 친구들과 함께 살균, 방향 기능을 가진 신발장 ‘고린내 제로’를 만들었다. 신발장이 눅눅해 냄새가 나는 경우가 많아 신발이 자연스럽게 건조되고 향기도 나게 했다는 것이다. 아이디어는 좋았으나 특허청 홈페이지를 뒤져보니 비슷한 기능의 제품이 이미 등



록돼 있었다.

조군 팀은 기존 제품에 비해 업그레이드가 되도록 반사거울을 이용해 건조를 하고 방향제가 신발 안쪽까지 고루 분사되는 기능을 첨가했다. 또 이 제품을 판매할 때는 어떻게 할 것인지 마케팅 전략을 짜고 홍보 동영상까지 만들었다. 조사홍 군은 “전기전자, 기계 공학에 대해 잘 이해하게 됐다”며 “앞으로 전기전자쪽을 전공할 생각”이라고 밝혔다.

상상설계공학은 매주 4시간의 강의 수업과 3~4시간의 실습수업으로 구성된다. 강의수업은 2시간의 통합수업과 2시간의 분반수업으로 구성되는데, 학생들은 컴퓨터 설계, 특히, 마케팅 및 홍보, 제품개발론 및 설계방법론, 사고하기 등을 배운다. 실습수업에서는



과목에서는 기술적인 리포트 작성, 팀 작업, 공학 시뮬레이터를 사용한 모형화 등을 가르쳤다. 이 과목을 연이어 수강한 학생들의 만족도는 상당히 높아졌고 학생들의 탈락비율이 24%에서 10%로 낮아졌다.

두번째는 학생들에게 팀 작업을 통해 공학에 대한 긍정적인 가치관을 갖게 만들었다. 공학을 부정적인 것에서 긍정적으로 보게 된 학생들은 팀으로 작업하는 즐거움에 대한 점수가 높아졌다. 반면 공학을 '엄밀한 과학'으로 보는 견해는 약화되고 있었다. 결국 딱딱한 과학에서 즐거운 과학으로 가치관을 변화시킬 때야 학생들이 흥미를 느끼게 되는 것이다.

신입생들의 탈락 비율을 일시적으로 낮춘다고 해서 바로 이공계 교육이 활성화되는 것은 아니다. 대학 4년을 다니는 동안 학생들이 스스로 이공계에 흥미를 느끼고 좋아하도록 만들어야 우수한 이공

제품제작을 위한 다양한 모형기기 및 RP, 레이저 조각기 등의 장비에 대한 직접 체험이 이루어진다.

이 수업을 통해 '따뜻한 우산'을 제작한 정주영 양(18)은 "공대라고 하면 수식을 배우거나 복잡한 설계도만 보는 줄 알았는데 생활 주변의 불편함을 고칠 수 있음을 알았다"며 "과목에 대한 흥미가 생기고 공학이 무엇인지 어렵듯이 감이 잡힌다"고 말했다.

학생들은 수업시간에 만든 제품을 직접 특허 출원한다. 한 학기에 약 4건의 특허와 10여 건의 실용신안·의장등록을 하고 있다. 대표적인 학생 제품으로는 정전기를 이용해 게시물을 붙일 수 있는 '정전기 게시판', 앉아서 캔 음료를 꺼내야 하는 불편을 해소한 자판기 'NOBENDY', 넘어져도 쏟아지지 않는 펠트병 'ASPET' 등이 있다.

실제로 수업을 듣고 난 뒤 학생들의 창의력이 높아지는 것으로 확인됐다. 2006년 수강생 68명을 대상으로 토란스창의력검사(TTCT)를 실시해보니 수업 전에는 전체 평균 점수가 93.93이었는데 수업 후 103.4로 높아졌다. 2004년에도 이 수업을 수강한 31명의 학생들의 자기성격유형검사(MBTI)를 실시한 결과 20명의 학생들의 우뇌가 발달한 것으로 확인됐다.

연세대 전기전자공학부 김은태 교수는 "자발적 사고하기를 통해 학생들이 사고하기가 습관화돼 상상력, 창의성 등이 강화된 것"이라며 "대학 1학년 때 전공에 흥미를 갖게 되면 향후 자신의 비전을 찾는 데 큰 도움이 된다"고 설명했다.

계 인력을 확보할 수 있다.

미국 보스턴 외곽에 위치한 올린공과대학은 '올린 트라이앵글'로 대표되는 실험적인 대학교육으로 미국과 전세계에서 관심을 받고 있다. 올린대학은 교육의 목적을 "과도하게 책에 매달리는 멍청한 공부벌레를 복제하는 것이 아니라 다재다능한 학생들을 만드는 것"이라고 명시하고 있다.

올린대학은 졸업할 때까지 학생들에게 '학과'를 부여하지 않는다. 기업 환경이 변화하기 때문에 특정한 과에 맞춰 학생들을 교육하는 기존의 시스템에서 탈피한 것이다. 학생들은 자신들이 원하는 과목을 수강한 후 졸업할 때 전공을 부여받게 된다. 올린트라이앵글이란 엄격한 공학 기초, 비즈니스·기업가 정신, 예술·인문·사회과학(AHS)의 3가지를 말한다.

기존의 대학들은 3~4학기가 지나야 프로젝트를 수행할 수 있는 것과 달리 올린대학은 신입생 때부터 프로젝트를 수행하도록 만들고 있다. 학생들은 학점을 위해 수학, 물리, 공학 과목을 듣지 않는다. 이들은 프로젝트를 완성하기 위해 교수에게 질문하고 서로 의논하고 책과 인터넷 사이트를 뒤지고 있다. 그들의 목적은 선택한 프로젝트를 다루는데 어떤 것들이 필요한지를 진행하면서 배우는 데 있다.

지난 2001년에 설립해 미국 대학수학능력시험(SAT) 점수 중 상위 3% 이내에 드는 수학과 과학의 수재들을 뽑았다. 한 학기에 40~50명의 학생들을 선발하며 4년 내내 장학금과 숙소를 제공한다. 이러한 과정을 통해 올린대학팀은 미 항공우주국(NASA)의 화성용 그린하우스를 설계하는 대회에서 결승전에 진출할 만큼 실력을 쌓았다.

지금까지의 이공계 교육은 주로 교수가 주도하는 '가르치기가 중심에 있었다. 그러나 이 방식으로는 더 이상 사회가 원하는 인재를 만들어낼 수 없다. 학생들이 스스로 자신의 학습과 배움에 책임을 지는 학습중심적 방식으로 변화해야만 학생도 만족하고 사회에서도 필요한 일꾼이 될 수 있다. 연세대 공학교육센터 한경희 박사는 "교수들 스스로 새로운 교수법에 대한 기술을 갖추고 있어야 하며 이를 뒷받침하는 대학 행정시스템과 교육과정 개편이 신속하고 원활하게 진행되어야 한다"고 지적했다. ㉔



글쓴이는 서울대 미생물학과를 졸업 후, 서울대 의대에서 박사학위를 받았다. 1995년 경향신문사에 입사해 사회부와 경제부 등을 거쳐 현재 과학전문기자로 활동중이며, 2006년 대한민국과학문화상을 수상했다.