



한국산업기술대학교의 산학일체형 교육제도

박철우 | 한국산업기술대학교 기계공학과 교수

I. 개요

한국산업기술대학교는 대한민국 정부(산업자원부)에 의하여 경기도 시화, 반월, 남동 산업단지를 중심으로 하는 서해 지역 기업체의 기술혁신과 지식기반화를 주도할 목적으로 1998년에 산학협력특성화 공과대학으로 설립되었다. 10개 학과와 대학원 과정을 포함하여 학생수 6000여 명, 교원 383명(전임 105, 겸임 186, 초빙 2, 외래 90) 규모로서, 급변하는 기술변화에 능동적으로 대처하며 기업과 함께 기업이 요구하는 맞춤형 인재를 양성하고 있다. 현재까지 3회 졸업생을 배출하였으며, 개교 이래 3년 연속 100%의 취업 실적과 졸업생 수의 몇 배에 달하는 취업의뢰 등의 성과를 얻고 있다. 기업들이 한국산업기술대학교 졸업생을 선호하는 이유는 기업과 함께 교육하는 '산학일체형 교육' 모델에 있으며, 기업은 자신들이 함께 교육한 인재를 자신의 회사에 취업시키고자 하기 때문이다.

특히 지난 2003년 6월 24일 노무현 대통령이 한국산업기술대학교를 이례적으로 방문,

산학협력 성공사례를 보고받는 자리에서 관계부처로 하여금 한국산업기술대학교를 모델로 하는 공학교육제도를 전국에 확산시킬 것을 지시했다는 점은 한국산업기술대학교의 대내외적 평판과 그 맥락을 같이하고 있다. 이렇게 한국산업기술대학교가 지역의 '산학협력 중심(Hub) 대학'으로 정착할 수 있었던 성공요인은 대학이 산업현장으로 찾아갔다는 것과 대학의 추진비전을 산학협력 특성화에 두었기 때문이다. 이러한 특성화 노력은 교육부에서 교과과정 개편시 산업체의 수요조사를 통한 '수요자 맞춤형 교과과정'의 운영과 '전공지도교수 전담제'를 통한 현장기술 수요에 맞는 전공특성화 시행, 그리고 '프로젝트 실습'을 통한 현장체험 교과과정의 운영 등이 있다. 연구지원 부문에서는 1300여 개의 기업과 연계된 '가족회사 제도'를 통해 산업체의 애로 기술 개발 지원과 대학이 보유한 최신 연구기자재 및 대학 연구소를 24시간 개방함으로써 대학을 산업체의 연구개발실로 활용하게 하고 있다는 점이 지역기업으로부터 호평을 받고 있는 이유이기도 하다.

항시 교육과 연구개발을 동시에 강조함으로써 교육과 연구는 밀접한 연계관계가 있다는 것을 강조하고 있다. 이러한 사실 때문에 연구비 획득에 대해서도 노력을 아끼지 않고 있는데, 지난 2001년 교육인적자원부가 발표한 바에 따르면, 교수 1인당 연구비에서 KAIST와 서울대학교에 이어 전국 5위를 기록하였으며, 2002년에도 전국 5위를 지켜내어 교수 및 학생들의 연구 활동에 집중적인 투자를 하고 있음을 보여 주었다. 이러한 노력은 대외적인 평가에 있어서도 좋은 결과를 얻고 있는데, 2001년에는 교육인적자원부로부터 '산학협력 특성화 최우수 대학'으로, 2002년에는 '교육개혁 우수대학'으로 각각 선정되었으며, 특히 '2002 전국 대학종합평가'에서 '최우수 대학'으로 선정되기도 하였다. 2003년 최근에는 교육인적자원부가 실시한 '특성화 우수 대학 재정지원 사업' 평가에서 '기업 클러스터링을 통한 공학교육 체제 구축'의 우수성을 인정받아 '특성화 우수대학'으로 선정되기도 하는 등 괄목한 성장을 보여 주었다.

지금까지의 노력을 기반으로 새로운 도약을 준비하고 있는데, 그것은 교육과 기업연계 부분에 대한 비전으로서 '엔지니어링 하우스 제도'를 전면적으로 도입하고 있다는 것이다. '엔지니어링 하우스 제도'는 대학의 기초 공동실습실을 제외한 대부분의 실습실을 대학의 교수와 기업의 엔지니어, 학생이 공동으로 참여하여 기업의 상품을 개발하고 개발과정에 학생이 참여하여 현장체험교육을 받는 공간으로 만들어 가고 있으며, 참여기업은 대학의 겸임교수로 참여하고 기업의 현장을 학생들에게 실습공간으로 제공하는 등 산학간 교류가 항시 일어날 수 있는 '산학일체형 교육'을 완성

해 가고 있는 것이다. 이러한 활발한 연구와 산학교류는 대학 내 지역기업의 연구소 입주 뿐만 아니라 새로운 지식기반형의 기업을 창출하게 될 것이며, 창출된 기업이 대학 내에 모든 시설을 개방적으로 사용하며 효과적으로 성장할 수 있도록 모든 지원시설을 클러스터화하여 대학을 'Industrial Park'로 조성하고자 하는 등 세계적인 대학의 변화추세와 같은 맥락을 보여 주고 있어 바람직한 교육모델로 여겨진다.

II. 엔지니어링 하우스 제도

학부교육의 현장체험교육 강화를 위하여 기업과 대학, 연구소를 원활하게 연계하여 산학연 협력에 바탕을 두고 실용기술 인력을 배출하는 기술지원과 교육을 혼합한 산학일체형 교육제도인 엔지니어링 하우스 교육제도를 2003학년도 2학기부터 도입하고 있다. 엔지니어링 하우스는 대학의 기초 공동실습실을 제외한 대부분의 실습실을 대학의 교수와 기업의 엔지니어, 학생이 공동으로 참여하여 기업의 상품을 개발하고 개발과정에 학생이 참여하여 체험교육을 받는 공간, 참여기업은 대학과 항시 연구개발을 수행하는 기업의 연구소로서의 역할과 기업의 전문가가 겸임교수로 참여하여 자신들의 미래 직원을 교육하는 교육현장으로 정의하고 있다.

1. 교육체제의 기본구성

3·4학년을 대상으로 하는 교육공간 개념의 '엔지니어링 하우스' 체제와 항시 현장체험을 할 수 있는 '기업기반학습(Industry

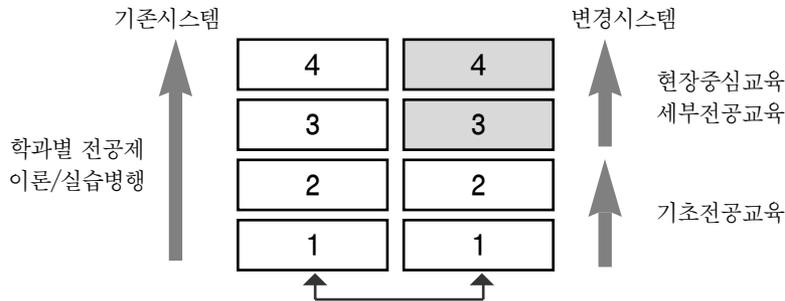
“

학부교육의 현장체험교육 강화를 위하여 기업과 대학, 연구소를
 원활하게 연계하여 산학연 협력에 바탕을 두고 실용기술 인력을 배출하는
 기술지원과 교육을 혼합한 산학일체형 교육제도인
 엔지니어링 하우스 교육제도를 2003학년도 2학기부터 도입하고 있다.

”

based learning)’ 운영 모델로 구성되어 있다. 특히, 기존의 교육시스템은 4개 학년에 걸쳐 체계화되어진 이론과 실습을 나누어 시행하는 교육방법을 취하고 있으나, ‘엔지니어링 하우스’ 교육체제는 학부 1·2학년은 기초전공교육을 이수하고, 3·4학년에서는 대학원

교육과정과 같이 세부전공교육을 이수하는 교육제도이며, 참여하는 학생은 기존의 대학원 과정과 같이 지도교수의 연구공간에서 항상 학습할 수 있는 환경조성이 되어 있는 것이 특징이다.



[그림 1] 기존 교육시스템과의 차이점

<표 1> 기존 시스템과의 차이점

	현재까지의 산기대 시스템	변경 추진되고 있는 시스템
공통점	• 실용기술/현장체험교육을 추구	
차이점	<ul style="list-style-type: none"> • 학과별로 구분되는 전공 • 학점에 제한되어진 실습체계 	<ul style="list-style-type: none"> • 학과별/교수별로 세분화되어지는 전공 • 24시간 현장체험 교육체계 • 학점 이외의 과외활동을 강화하는 교육 • 기업과 대학이 공동으로 참여하는 교육

2. 기업기반학습(Industry based learning)

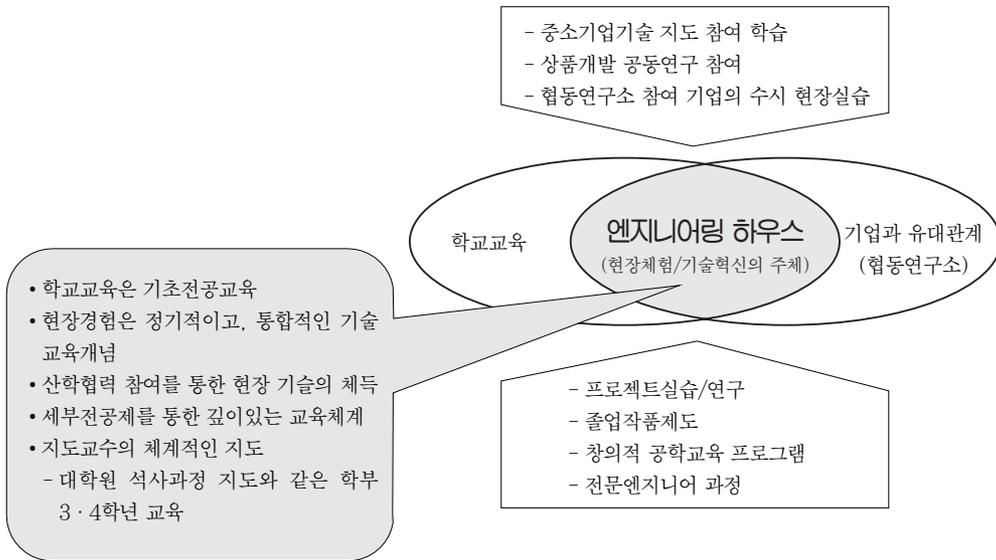
기업과 대학이 원활하게 연계하여 산학협력을 활성화하는 방안으로 협동연구소 제도를 도입하고 있는데, 협동연구소에는 교수의 세부전공과 연계된 수 개의 기업이 항시 연계되도록 하면서 상품개발 R&D를 수행하는 시스템을 의미한다. 상품개발 R&D에는 학부 학생들이 참여하여 학습하는 체제를 구축하며, 참여 기업과 수시로 연계하여 현장체험을 수행하게 되는 것이다.

3. 엔지니어링 하우스 교육체제 운영 안내

1) 'EH' 교과(학점) 편성(안) 및 8단계 학습 프로그램 운영(안)

① 교과(학점) 편성(안)

1·2학년 과정은 정규교육과정과 '엔지니어링 하우스 교육과정'을 구분하지 않고 공통 교과로 운영하고, 3·4학년 과정은 정규교육과정과 '엔지니어링 하우스 교육과정'을 분리하여 별도로 운영하며, '엔지니어링 하우스



[그림 2] '엔지니어링 하우스'에서의 '기업기반학습'

<표 2> 정규교육과정과 '엔지니어링 하우스 교육과정' 비교

학년	정규교육과정	엔지니어링 하우스 교육과정
1학년	교양 및 전공 기반조성 단계	
2학년	전공기반조성 단계	
3학년	전공심화 단계	엔지니어링 하우스 교육과정
4학년	실무응용 단계	

〈표 3〉 교과(학점) 편성 변경 내역(안)

구 분		기존 학점 수	변경(안) 학점 수			
			정규교육과정	EH 교육과정		
	졸업학점	140학점	좌동			
이수 학점 편제	교양	필수교과	12~24	좌동		
		선택교과	4~16	좌동		
		소계	28 이상 이수	좌동		
	전공	필수교과	19~29	좌동		
		졸업연구	6	좌동	EH 교육과정 필수로 흡수	
		EH 교육과정	필수	-	-	16
			선택	-	-	14 이상
		선택교과	32~42 이상	좌동	2~12 이상	
		소계	67 이상	좌동		
		프로젝트실습	필수교과 (프로젝트 연구 포함)	8 이상	좌동	EH 교육과정 필수로 흡수
일반(자유)선택		37 이하	좌동			

〈표 4〉 8단계 학습 프로그램

단 계	학 기	학점/시간	학습방법(안)	비 고
1	2-겨울	2/32	세미나/전문가교육/Case Study	
2	3-1	2/32	세미나/Case Study	
3	3-여름	2/32	세미나/전문가교육/Case Study	
4	3-2	2/32	세미나/Case Study	
5	3-겨울	2/32	세미나/전문가교육/Case Study	
6	4-1	2/32	세미나/Case Study	졸업작품(3학점)
7	4-여름	2/32	세미나/전문가교육/Case Study	
8	4-2	2/32	현장학습	졸업작품(3학점)/전시회참가
총 계		16/256		

〈표 5〉 산학협동실습 교과 내용

구 분	횟수 또는 시간	내 용
프로젝트 참여 학습	주 20시간 참여	<ul style="list-style-type: none"> • 상품개발 연구과제 참여 학습 • Case Study
전문가 초청 교육	2시간 2회	
현장견학 학습	2회	<ul style="list-style-type: none"> • 상품전시회 참관 교육 포함

교육과정' 지원은 2학년 2학기에 접수하여 선 발과정을 거쳐 2학년 동계방학부터 교육과정을 시작한다.

엔지니어링 하우스 교육과정은 과정에 개설된 교과목 중 필수 15학점 이상을 포함하여 총 30학점 이상을 이수하여야 하며, 엔지니어링 하우스 교육과정 필수교과목에는 프로젝트 실습 및 졸업작품을 포함하고 있다.

② 8단계 학습 프로그램 운영(안)

'엔지니어링 하우스 교육과정'은 2학년 동계방학부터 운영되며, 매 학기 2학점(총 16학점)을 필수로 이수하게 된다. 선택교과 이수 기준학점인 14학점(이상)은 각 '엔지니어링 하우스'에서 개별적으로 동일 학과 정규 교육과정 및 타 학과 정규 교육과정의 교과목을 필요에 따라 이수하도록 할 수 있으며, 또

〈표 6〉 선택교과의 내용(예)

구분	내용	
정규 교육과정 교과목	<ul style="list-style-type: none"> • '엔지니어링 하우스'에서 수행 중인 교육과정상 동일 학과 또는 타 학과의 정규 교과를 이수할 필요가 있는 경우 	
엔지니어링 하우스 공통교과 운영	<ul style="list-style-type: none"> • 전제 '엔지니어링 하우스'의 소속 학생이 선택하여 이수하는 교과목 • 2004학년도부터 개설 	
	교과목	내용
	기술혁신 (Technology Innovation)	우리 경제가 지식기반산업 분야에서는 기술혁신의 속도가 갈수록 빨라지고, 기술표준을 장악하기 위한 범세계적인 경쟁도 치열해지고 있다. 이러한 측면에서 볼 때, 정보기술과 반도체 등 지식기반산업 분야에서 과감한 연구개발 투자와 국제화를 통해 세계 시장에서 선도적인 입지를 하루빨리 구축하여야 한다. 따라서, 기술혁신에 대한 경향 및 기법, 성공사례 등을 검토해 봄으로써 이해하려는 데 목적을 둔다.
	벤처기술	첨단기술을 기반으로 창업하기 위한 아이디어를 창출하는 데 필요한 마인드를 얻고, 성공한 벤처사업가에 대한 인터뷰를 통한 벤처기업가에 대한 이해와 기술적인 측면에서의 새로운 창업 가능성을 판단할 수 있는 능력을 배양하는 것을 목적으로 한다.
특허기술 검색 및 평가	하이테크 관련 특허 기술을 데이터베이스, 인터넷 등을 통하여 주제 검색, 기술 정보를 가공하여 기술 패키지화 및 특허 출원	
독자개설교과 운영	<ul style="list-style-type: none"> • '엔지니어링 하우스' 별로 정규 교육과정에 개설되어 있지 않은 교과목을 독자적으로 개설하여 이수 • 복수의 '엔지니어링 하우스'가 공동으로 운영할 수 있음. ('엔지니어링 하우스' 간 교환 학습의 형태로도 운영할 수 있음.) • 교육 주체 : - 협동연구소 입주 사내 기술전문가 - 외부 대학, 연구소 등의 전문가 - 국내외 퇴직 전문가 등을 활용 • 교육 방법 : - 신기술 이론 습득을 위한 세미나 학습 - 사례연구 및 해결방안 모색을 위한 Case Study 	

한 '엔지니어링 하우스' 내에 독자 교과목을 개설하여 운영할 수 있다('엔지니어링 하우스' 독자 교과목은 복수의 엔지니어링 하우스가 공동으로 운영할 수도 있음).

2) 8단계 학습 프로그램과 학생 취득학점과의 연계

※ '엔지니어링 하우스 교육과정' 교과

① 필수교과

- 교과명 : (가칭)산학협동실습 I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII

- 학점 : 각 2학점(총 16학점, 단 시범실시 기간인 2003학년도 2학기에는 프로젝트 실습 I (2학점)으로 수강신청)
- '엔지니어링 하우스 교육과정'의 경우 정규교육과정의 프로젝트실습 및 졸업작품은 '(가칭)산학협동실습'으로 같음함.
- (가칭)산학협동실습 VII, VIII에서는 정규교육과정과 동일한 졸업작품을 수행하여 '산학협동 기술 전시회' 등에 참가해야 함.
- 교과목적 : 협동연구소에서 수행 중인 기업체 프로젝트 및 기술지도에 참여하여

〈표 7〉 '엔지니어링 하우스 교육과정'의 교육방안 I (안)

교육방안	내 용
신상품 개발 참여 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 교과 : (가칭)산학협동실습 • '협동연구소'에서 수행하는 연구과제에 참여 • 참여 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 시장 조사, 연구동향 조사, 관련 기술 조사 등의 조사·분석 업무 - 조사/분석 일정, 과제 수행 일정, 결과/분석 일정 등 일정관리 - 설계, 제작 및 연구 수행 참여 - 결과물 특성 분석 및 평가 업무 등 • 수행방법 <ul style="list-style-type: none"> - 주 1회 지도교수, 사내회사 전문가 참여 세미나 발표 - 일일 업무 내용 기록을 위한 실습보고서 작성 및 점검 - 종합평가를 위한 종합 실습보고서 작성 및 제출
Case Study 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 교과목 : (가칭)산학협동실습, '엔지니어링 하우스' 독자 개설 교과 • '협동연구소'에서 수행하는 기업 기술지도 업무에 참여 또는 'EH' 독자 개설 교과 형태로 운영 • 수행 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 총 4~5개의 Case를 선정하여 문제해결 방안을 도출 - 문제 분석, 문제해결 방안 제시, 적용, 결과 분석 등 - 주 1회 지도교수, 사내회사 전문가 참여 세미나 발표 - 일일 업무 내용 기록을 위한 실습보고서 작성 및 점검 ('EH' 독자 개설 교과인 경우는 생략) - Case별 조사부터 결과 분석에 이르는 일련의 보고서 작성 및 제출
창업가 정신 고취 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 교과목 : '엔지니어링 하우스' 공통 교과 운영 • 창업을 위한 사전 교육 프로그램으로 외부 전문가 적극 활용 • 실제 창업 Case를 사례별로 선정하여 분석하는 모의창업 형태의 교과운영 권장

〈표 8〉 '엔지니어링 하우스 교육과정'의 교육방안 II (안)

교육방안	내 용
전문가 초청 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련교과목 : 'EH' 공동운영 교과, 독자 개설 교과 및 (가칭)산학협동실습 • 교육주체 : - 협동연구소 입주 사내 기술전문가 - 외부 대학, 연구소 등의 전문가 - 국내외 퇴직 전문가 등을 활용 • 교육가 Pool제 운영 권장 : 4~5명으로 구성된 인력 Pool제 (일종의 Team teaching제) • 수행 방법 : - 신기술 이론 습득을 위한 세미나 학습 - 사례 연구 및 해결방안 모색을 위한 Case Study 등 - 중간 및 기말 평가 실시
현장견학 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 교과목 : (가칭)산학협동실습 • 산학협동실습의 주제와 관련되는 기업을 방문하여 실제 현장에서 이루어지고 있는 공정 및 관련 기술을 습득 • 수행 방법 : - 현장견학 보고서 작성 제출
졸업작품 학습	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 교과목 : (가칭)산학협동실습 VII, VIII • 수행 방법 : 정규 과정의 졸업작품에 준하여 실시하나, 신상품 개발을 위주로 하여 특허출원의 성과를 적극 권장

정기적이고 통합적인 학습이 되도록 함.

- 교과내용 : 하기와 같은 내용을 필히 포함하여 진행(단, 시범실시 기간인 2003학년도 2학기도 해당)
- ② 선택교과 : '엔지니어링 하우스' 별로 14 학점 이상 개설

3) '엔지니어링 하우스 교육과정'의 교육 사례 제시(안)

'엔지니어링 하우스 교육과정'은 30학점 이상을 정규 과정과는 다른 독자적인 프로그램에 의해 1~2명의 지도교수의 지도(책임)하에 교육이 이루어지게 되므로, 사전에 충분한 교육계획이 수립되어 있지 않으면 부실한 교육과정이 될 수 있다. 따라서, 다양한 교육방안을 사전에 준비하여 체계적인 프로그램하

에 운영되어야 하며, 참여하는 교육 주체를 다양하게 하여 소수에 의한 교육으로 교육내용이 한정되지 않도록 하여야 한다. 그리고 각 '엔지니어링 하우스'에서 교육계획을 작성함에 있어서 가이드가 되는 교육방안은 〈표 7〉, 〈표 8〉과 같이 제시되어진다. 

박철우

연세대학교 기계공학과를 졸업하고, 동 대학원에서 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 엘지산전 중앙연구소를 거쳐, 현재 한 국산업기술대학교 기계공학과 교수로 재직 중이다. 정밀연삭, 나사가공, 정밀기계설계/제작, 반도체 장비 설계, 특수가공(미 세방전, 초음파, 이온빔 가공) 분야에서 많은 기술지도 활동을 하고 있으며, 주요 논문과 저서로는 Shape Prediction during Cylindrical Traverse Grinding of Slender Workpiece, *J. of Materials Processing Technology*, 나 사연삭기 회전전달 및 테이블 이송오차 평가에 관한 연구, 『연 삭가공학』, 『기계공작실습』 외 다수가 있다.