

금형산업현장과 연계된 금형설계공학 전공 교육과정개발에 관한 연구

김세환^{1*}

Development of Die & Mold Design Engineering Curriculum tailored for Industries

Sei-Hwan Kim^{1*}

요 약 금형산업체의 직무능력 요구에 적응하는 산업현장과 연계된 실무능력 향상을 위한 대학의 금형기술 교육이 필요하다. 특히, 취업 후 회사의 사전교육 없이 직능별 업무에 투입 시킬 수 있는 창의력 있는 우수한 전문기술인을 양성하여 교육의 낭비적 요소를 제거하고 산업체 및 국가의 기술경쟁력을 강화 시키며 학생은 인력수요자인 산업체로부터 요구하는 현장실무에 접근성 높은 교육을 받아 취업이 보장되어야 한다. 또한 산업체는 전문인력 수급의 어려움을 해소 시켜주기 바라고 있다. 이상의 요구를 충족시킬 목적으로 금형산업체와 연계된 금형설계공학전공의 교육과정 개발을 수행하였다.

Abstract To meet the need for trained work force from the industries, industry-oriented education for students majoring in die & mold in university level is required. If the new university graduates with creativity and high technology could be put right into the work places without training at the work sites, that will lead to remove the wasting factor in education and reinforce the competitiveness of Korea's technology power. Industries would be satisfied with the trained workforce from universities and the rate of employment will be increased. To meet the needs from industries and universities, die & mold design engineering curriculum tailored for industries is developed.

Key Words : Die, Industry-Oriented Education, Die & Mold Design Engineering, Curriculum.

1. 서론

오늘의 대학교육은 사회현실 및 산업현장과 연계가 미흡한 유리된 강의실 중심의 경직된 수업 방식으로 진행되어 왔고, 산업현장에서는 발 빠른 연구개발로 기술 수준이 발전되고 있는 반면, 대학은 지나친 이론중심의 교육으로 되어 있기 때문에 산업체의 실정 및 사회현실에 적합한 교육이 이루어지지 않았다. 그 결과 대학교육을 마친 학생들이 졸업 후 산업체에 입사하는 경우, 현장 적응력이 현저히 떨어지기 때문에 산업체에서는 입사 후

새로이 직무교육이나 재교육을 실시하여야 하는 등 교육의 비효율과 교육 낭비적 요소를 발생시킴으로써 산업체로부터 많은 질책을 받아 왔다. 또한 산업체의 기술변화가 급속도로 가속화 전문화되어 가고 있는 현실에서 대학교육은 이러한 기술변화에 탄력적으로 따라가지 못하고 기존의 획일적 교육방식을 되풀이 하면서 양질의 교육과 서비스를 제공하지 못했다. 이는 결과적으로 산업체의 기술에 대한 국제경쟁력을 약화시켰다는 비판을 받아 왔다. 이를 탈피하여 산업체의 요구와 시대에 탄력적으로 대처하기 위해서는 교육과정과 교육내용, 실험실습 기자재 확보 및 활용 등에 관하여 산업체의 질타와 요구를 수용하여야 하며 산학연계 강화를 통하여 산업체의 기술력과 경쟁력을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

따라서 산업체가 필요로 하고 산업체의 실정과 실무에 적합한 맞춤형 전공심화 교육을 실시할 수 있는 교육과

이 논문은 2005년 공주대학교 누리사업 정책연구과제 지원에 의하여 연구되었음

¹공주대학교 기계자동차공학부

*교신저자: 김세환(zxcv@kongju.ac.kr)

정을 개발하여 운영함으로써 우수한 기술을 가진 인재를 양성하고 이를 통하여 산업체의 기술 경쟁력 강화와 발전을 기대하기 위하여 금형설계공학 전공의 교육과정 개발이 필요하다고 판단된다.

2. 추진배경

2.1 산업적 배경

한국금형공구협동조합에 가입된 금형관련 조합원 회사 수는 464개사(2006.1.31 현재)로 플라스틱금형업체 230개사(50.6%), 프레스금형업체 105개사(22.6%), 다이캐스팅금형업체 16개사(3.4%), 기타금형업체 17개사(3.7%), 금형부품업체 60개사(12.9%), 금형관련업체 36개사(7.8%)로 구성되어 있다.[13]

천안시 지역에는 기계계열 산업체로 제1차 금속산업 제조업체는 30개사로 874명이 종사하고 있으며, 조립금속 제품 제조업체는 146개사로 4,445명이 종사하고 있으며, 기계 및 장비 제조업체는 165개사로 5,145명이 종사하고 있어, 총 제조업체는 341개사로 10,464명이 종사하고 있으며, 이 중 자동차 부품업체는 69개사로 3,944명이 종사하며 금형관련업체는 33개사로 2,462명이 종사하고 있다. 인근 아산시에는 현대자동차 인주공장과 삼성반도체 제조업체, 삼성 LCD 제조업체, 만도기계(주) 등 자동차와 금형관련 산업이 활성화 되고 있다.[1] 천안 시내의 공업단지로는 제1, 2, 3공단과 외국인 공단, 백석농공단지, 충남테크노파크 천안 밸리, 마정농공단지, 성거, 입장 지역의 농공단지 등이 조성되어 있으며, 제4공단을 조성 중에 있다.

충남 도청의 절대적인 지원 하에 조성중인 천안애니메이션 단지(약25만평), 반도체 부품 및 제조단지, 자동차 부품 제조 단지 등으로 제조업체의 수가 증가하고 있다. 천안시에만 총 12개 산업단지 1,819개 업체가 조업 중에 있다. (2004년 천안시 자료) 따라서 금형부품, 자동차 부품 제조업체로부터의 금형전공 졸업예정자의 취업의뢰가 증대되고 있다.

2.2 지역적 배경

천안아산지역은 교통의 요충지로서 제조, 유통, 물류, 서비스 산업이 활성화되어 매년 5%의 인구 증가율을 나타내고 있으며 2004년 12월 초 50만 명의 도시가 되었다.[12] 교육의 도시로서 12개 대학 14개 연수원이 소재하고 있다. 충남 테크노파크, 한국생산기술연구원, 자동차부품연구원, 삼성전자 연구원, (주)SKC연구원, 삼성

SDI연구원 등 첨단기술 산업 요지로 각광을 받고 있다.

천안시는 산업단지, 농공단지가 원형의 울타리 형태로 분포되어 있으며, 인근의 평택산업단지, 안성산업단지, 안중산업단지, 연기산업단지, 당진산업단지, 예산산업단지, 인주산업단지 등은 천안이 거점도시로 중심이 되어 지역 경제의 견인 역할을 하고 있다.

2.3 기술 인력 수급 배경

교육 수요자(산업체)의 기술 인력 수급 요구에 대처할 수 있는 주문식 맞춤형의 교육과정 개발에 따른 교육 실시로 필요한 인력을 배양하고, 천안 지역의 12개 산업단지 및 인근 지역의 산업공단으로부터의 전문 기술 인력 수급에 대한 채용기회 확산으로 졸업 예정자들의 조기 취업 달성이 가능하다.

산업 현장과 연계된 교육과정 개발에 의한 주문식 맞춤형 교육 실시로 100% 취업률 목표 달성으로 청년 실업자가 없도록 유도하고, 우리나라의 총 금형관련업체는 약 3500개이며, 한국금형공업협동조합에 가입된 금형업체 수는 464개사로 종사자수는 37,000명에 이르고 있다.[13]

3. 연구내용 및 방법

3.1 연구목적

금형산업체의 직무 능력 요구에 적응하는 산업현장과 연계된 실무능력 향상을 위한 금형기술 교육을 실시하여 취업 후 회사의 사전 교육 없이 적능별 업무에 투입시킬 수 있는 우수한 전문 기술인을 양성 함으로써 교육의 낭비적 요소를 제거하여 산업체 및 국가의 기술 경쟁력을 강화할 수 있다.

따라서 학생들은 산업현장과 연계된 금형기술 교육을 통하여 현장의 기술 변화에 적용할 수 있는 최신의 전문 지식과 기술을 습득하게 되어 산업체가 필요로 하는 우수한 전문기술인을 양성 배출하게 된다. 이렇게 하려면 대학은 인력 수요자인 산업체로부터 요구하는 현장실무에 접근성 높은 교육을 받게 되어 취업이 보장되는 장점이 있고, 산업체는 전문 인력 수급의 어려움을 해소하고 교육 시간과 교육비를 절감하게 되면서 신입사원의 직무 능력 향상을 제고시키는 효과를 얻는데 그 목표를 둔다.

3.2 연구내용

A대학교 금형설계학과 교육과정표와 B대학교 기계공학부 기계설계·생산자동화 공학전공(금형공학과)의 교육과정표 및 본 대학 기계자동차공학부 금형설계공학

전공의 교육과정표를 다음과 같이 비교 분석하였다.[2,3,4,5,9]

3개교 모두 1학년은 교양과목으로 운영되고 전공분야는 2학년 1학기부터 수업을 이수하고 있었으며 A대학교는 표 1에서 보는 바와 같이 2, 3, 4학년 전공학점 합계 134학점으로 이론 102시간 실습 36시간으로 편성되었다.

B대학교의 1학년과정은 표1과 같이 거의 교양과목이며 정역학 1개 과목만 편성되어 2, 3, 4학년 전공학점 합계는 151학점으로 이론 126시간과 실습 44시간으로 편성되었다. 본교의 금형설계공학전공은 2, 3, 4학년 전공학점 합계 105학점으로 이론 76시간 실습 48시간으로 편성되었다. 우리대학의 전공학점 합계가 A대학교 보다는 29학점이 부족하고, B대학교 보다는 46학점이 부족한 것으로 비교되었다. 이것은 우리대학에 일반선택과목으로 32학점이 배정되어 있기 때문으로 판단된다. 한편, 실습시간의 비율은, A대학교 26.1%, B대학교 25.9%, 공주대학교 38.7%로 나타났다. 따라서 본 대학에서는 이론시간 대 실습시간 비율을 45%이상 상향조정하여 교육과정을 개발하여야 된다고 판단된다.

3.3 연구방법

금형관련 설치 대학의 교육과정편성표를 비교해보면 A대학교의 금형설계학과와 전공교과목수는 52개과목이며 B대학교 기계설계·생산자동화공학전공의 전공과목수는 54개 과목을 개설하였으므로 거의 비슷하다. 그러나 본대학교의 금형설계공학전공은 36개 과목으로 상기 2개교에 비하여 매우 적은 편이다. 이는 공학기초 3과목

과 전공일반 선택 11개과목이 차지하고 있으므로 전공과 관계없는 분야의 교과목을 41학점을 취득하고 있어 전공심화 교육이 달성될 수 있을지에 대한 검토가 필요하다.

금형의 전문적인 지식과 기술을 습득하기 위한 전공심화를 꾀할 수 있는 금형설계공학전공의 차별화된 교육과정을 개발하려면 학부를 벗어나서 학과중심의 교육과정을 편성·운영하여야 된다고 사료된다. 그래서 연구방법을 금형관련 업체에 금형기술인을 위한 대학에서 갖추어야 할 수요자 중심의 기술 분야 직무에 따른 필요기술인력 전문분야 등의 고견을 듣기 위하여 설문지를 작성 배포하여 분석하고 이를 바탕으로 수요자 중심의 교육과정을 개발 하였다.

4. 교육과정 개발 및 활용방안

4.1 교육목표 설정

금형에 관한 전문적인 지식과 기술을 습득케 하여 3D 금형설계 실무와 CAE 해석 및 CAM프로그래밍 기법을 수요자인 산업체와 연계시켜 주문식 맞춤형 교육으로 이수시킴으로써 입사 후 별도의 직무교육 없이 금형 관련 업무에 종사할 수 있는 능력을 갖게 함을 교육목표로 한다.

4.2 교육과정표 개발

금형관련 설치대학의 교육과정표와 설문의회 분석결과 및 전문가 자문과 자문위원회의 의견을 정리하여 교육과정표를 수정 보완하여 표 2.와 같이 개발하였다.

표 1. 금형학과 관련대학의 학점/이론/실습

(2005년 현재)

대학	학년	학점	이론 시간	실습 시간	비 고
A대학교 금형설계학과	2	40	33	14	
	3	44	34	12	
	4	50	35	10	
	합계	134	102	36	
B대학교 기계설계·생산자동화공학 전공 (구, 금형공학과)	1	2	2		
	2	48	44	8	
	3	54	41	20	
	4	47	39	16	
	합계	151	126	44	
공주대학교 기계자동차공학부 금형설계공학전공	2	42	35	14	
	3	36	27	18	
	4	27	17	12	
	합계	105	79	44	

표 2. 금형설계공학전공 교육과정표

(2006.3.31)

구분	강좌	학년		1		2		3		4		계	비고
		I	II	I	II	I	II	I	II				
교양	필수	TOEIC	3										
		공학윤리		3									
		의사소통기술			3								
	선택	교양필수 소개	3	3	3								(9)
		교양선택 소개	3				3		3				(9)
		교양 합계	6	3	3	0	3	0	3	0		18	
공학 기초	필수	수학	미적분학 및 연습	3									
			공업수학 I		3								
		과학	일반화학 및 연습 I	3(4)									
		일반물리학 및 연습 I	3(4)										
		일반물리학 및 연습II		3(4)									
	컴퓨터	CAD 실습		3(4)									
		공학기초 필수 소개	9	9									(18)
선택		공학기초 선택 소개	3	6									(9)
		공학기초 합계	12	15	0	0	0	0	0	0		27	
전공	필수	기계설계제도			3(4)								
		플라스틱금형학<부전공필수>			3								
		프레스금형학<부전공필수>			3								
		금형공작법				3							
		사출금형설계 I				3(6)							
		프레스금형부품설계				3(4)							
		사출금형설계 II					3(4)						
		프레스금형설계 II					3(4)						
		금형부품가공실습					3(4)						
		금형공작실습						3(4)					
	자동차공학및실습							3(4)					
	현장실습										2(0)		
			전공필수 소개	0	0	9	9	9	3	3	2		(35)
	선택	기계공작법 [교직]				3							
		3D 금형설계 I				3(6)							
		유체역학 [교직]					3						
		고체역학 [교직]					3						
		열역학 [교직]					3						
		정밀계측					3(4)						
		성형품설계					3(4)						
		프레스금형설계 I					3(6)						
		금형재료학<부전공필수>						3					
		3D 금형설계 II						3(6)					
		CAD/CAM [교직]							3(4)				
		박판성형해석							3(4)				
		플라스틱 CAE							3(4)				
		프로그래시브금형설계							3(4)				
		치공구설계							3(4)				
		초정밀금형가공							3				
		창의적프레스금형설계								2(4)			
		창의적플라스틱금형설계								2(4)			
	응용금형제작실습								3(4)				
제조공정설계								3					
CAM 프로그래밍									3(6)				
나노가공									3				
전기전자실습									3(4)				
인턴실습										3(0)			
		전공선택 소개	0	0	3	6	3	12	4	0		(28)	
		전공 합계(공학기초제외)	0	0	12	15	12	15	7	2		63	
		일반선택 합계	0	0	3	3	3	3	8	12		32	
		총 계	18	18	18	18	18	18	18	14		140	

4.3 활용방안 및 기대효과

4.3.1 활용방안

교양교육을 전공과 연계하는 교육과정에 대한 연구도 진행되어 국제화되고 있는 산업사회의 변화에 적응할 수 있어야 차원 높은 기술인으로 성장할 수 있다.

현행 학칙에서 실시 가능한 교육과정이 마련되고 있으나 21세기의 교육은 다양한 방법이 요구된다. 복수전공제, 조기 졸업제, 주문식 교육방법, 학점 운영제, 계절학기 이용 등 누리(NURI)사업의 특성화에 맞추어 학습자의 전이능력 제고를 위한 방향 등이 발전 되어 질 것이다. 미래지향적인 사고방법에서 인터넷을 통한 교육이 더 활성화 되고, 교양과목이 학년 수준별로 고정화되지 않고 재학 중에 언제든지 취득할 수 있게 되므로 이에 대한 방안들이 연구 되어야 한다.

금형설계공학전공에서는 다양한 교육내용이 요구되지만 금형기술이 국제경쟁력을 갖추기 위해 세분화된 전문 기술인을 금형산업에서 필요로 함으로 이에 부응할 수 있는 교육방안 및 교육내용도 연구되어야 한다.

4.3.2 기대효과

자동차부품 생산용 금형과 금형산업현장의 금형설계 제작 기술능력 제고 및 취업률 100% 달성목표 기대되고, 산학연계에 의한 맞춤형 교육과정 개발에 따른 수요자(기업) 중심의 금형교육 실시로 전문 금형기술인을 양성하여 금형전문분야 직무능력 향상교육 실시로 입사 후 사전 교육 없이 해당직무에 투입이 가능하다.

- (3) 3D 금형설계와 CAM 프로그래밍, CAE해석, 박판성형 해석, 창의적 금형 설계, 제조공정설계 등은 금형산업의 수요자가 요구하는 직무분야이므로 조기취업 실현을 할 수 있다.
- (4) 전국 3500개의 금형업체, 100대기업의 금형사업부에서 요구하는 고급인재 양성에 기여할 수 있다.

참고문헌

- [1] 2004년 제조업체 현황, 충청남도
- [2] 2003-2005 학년도 교육과정, 공주대학교
- [3] 2004학년도 대학요람, 서울산업대학교
- [4] 2002-2003 학년도 대학요람, 부경대학교
- [5] 2003학년도 천안공업대학 요람, 천안공업대학
- [6] 2003 주문식 교육과정개발, 천안공업대학
- [7] 2003 주문식교육세미나 산학협동과 주문식교육발전 방향
- [8] 2003년 하반기 전문대학 주문식교육추진협의회 워크샵
- [9] 2004년도 창의적 산업현장중심 금형설계과 교육과정 개발, 천안공업대학
- [10] 2004년도 주문식 교육과정개발 부품설계제작사 불량방지형 금형기술, 천안공업대학
- [11] 2003년도 신 금형기술인 양성을 위한 금형교육, 천안공업대학
- [12] 2005년도 천안시청자료
- [13] 2006년도 한국금형협동조합 조합원 명부

5. 결론

산업체가 필요로 하고 산업체의 실정과 실무에 적합한 맞춤형 전공심화 교육을 실시할 수 있는 금형설계공학전공의 교육과정을 개발하면서 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

- (1) 전공과목의 총 시수가 136시간 이므로 이론 74시간 대 실습 62시간 비율이 54.4 대 45.5의 교육과정을 개발하게 되어 전공교과의 총 실습시수가 62시간 이므로 공학인증제에서 요구하는 62시간을 충족시킬 수 있다.
- (2) 실습위주의 교육과정이 편성되어 수요자의 요구를 충족시킬 수 있는 맞춤형 주문식 교육을 할 수 있다.

김 세 환(Sei-Hwan Kim)

[중신회원]



- 1971년 2월 : 수도공과대학 기계공학과 (공학사)
- 1986년 2월 : 국민대학교 기계설계과 (공학석사)
- 1997년 2월 : 국민대학교 기계설계과 (공학박사)
- 1975년 2월 : (주)무지개 특수조명 기술부장

- 1979년 2월 : (주)삼아 공장장
- 1982년 3월 : 천안공업대학 금형설계과 교수
- 2005년 3월 : 공주대학교 기계자동차공학부 교수

<관심분야>
프레스 금형, 단조가공, 금형열처리