

# 기계 · 시스템 디자인 공학 교과과정 개발을 위한 설문조사

## 사례 연구

한병기\*, 최성준\*\*, 김병주\*, 조성산\*, 김정수\*, 지해성\*, 박승호\*

홍익대학교 기계 · 시스템디자인공학과\*, 홍익대학교 대학원\*\*

(2004. 5. 13. 접수)

## A Case Study and Survey for Development of New Curriculum and Learning Method for Mechanical and System Design Engineering

Byoung-Kee Han\*, Sung-Joon Choi\*\*, Byung-Joo Kim\*, Sung-San Cho\*,  
Jung-Soo Kim\*, Hae-Seong Jee\*, Seoung-Ho Park\*

*Professor, Hongik University\**

*Graduate Student, Hongik University\*\**

(received May 13, 2004)

### 국문요약

최근 홍익대학교 기계 · 시스템디자인공학과에서는 급변하는 시대 조류에 부응하도록 교과목 체계를 검증하고, 신규 교과목, 교수-학습 방법 및 교과과정을 개발하며, 산업체에서 필요로 하는 기술 인력을 양성하기 위해 전문가, 졸업생 및 재학생을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본 연구에서는 이 설문조사에 근거하여 산업체 중역과 현장 실무자가 필요로 하는 인재를 양성하는 동시에 재학생들의 요구도 충족할 수 있는 신규 교과목과 교수-학습 방법을 개발하고 적합한 교과목 체계를 검증하고자 한다.

재학생, 졸업생 및 전문가를 대상으로 한 설문조사를 분석한 결과, 신규 교과목 및 교수-학습 방법은 다양한 실습 경험 기회를 제공하고 언어 소통 능력을 교육하며 첨단/연계분야에 적합한 학과목을 개설함으로써 산업체에서 요구하는 인재를 양성하고, 재학생에게는 동기를 부여할 수 있는 방향으로 개발되어야 할 것으로 나타났다.

### Abstract

To keep pace with rapidly changing social and technological trends, the Department of Mechanical and System Design Engineering at Hongik University is in the process of updating teaching materials and learning methodologies while evaluating/revising our existing curriculum. In order to be better apprised of the employment needs and student aspirations, we have conducted three separate but related surveys by targeting experienced professionals and managers, alumni

working in industries as practising engineers, and our current students. The surveys have furnished us with valuable insights that, we hope, will lead to a new curriculum and learning methods more in tune with needs of our students as well as their future employers. Among other findings, the analysis of the survey responses points towards expansion of integrated laboratory and design experiences, cultivation of improved written and oral communication capabilities involving individual and team efforts, and development of interdisciplinary courses encompassing related fields of engineering as well as emerging fields such as nano and information technologies.

## I. 서 론

21세기 들어 세계 각국에서는 고도의 지식화, 정보화가 가속화됨에 따라 과학 및 기술의 중요성이 보다 더 강조되고 있다. 따라서 자체 기술력 확보와 기술 인력 양성을 위한 노력이 치열해지고 있다.

교육현장에서는 국가발전의 주요한 원동력 중 하나인 기술인력 양성을 위한 공학교육 개선에 관하여 활발한 연구가 진행되고 있고, 국가적인차원에서 한국공학인증원을 설립하여 생산 현장에서 필요로 하는 졸업생과 교육 프로그램의 자격기준을 제시하여 이를 충족하도록 하고 있다.

교육과 인증을 위해서는 ① 자기 목적 설정 및 대학별 특성화를 갖는 교육 목표 ② 전공기반, 기본소양 및 공학실무에 맞는 학습 성과와 평가 프로그램 ③ 수학 및 기초과학, 공학이론 및 설계 등의 교육 요소 ④ 전문성, 학생지도, 봉사 및 교육을 담당할 교수진 ⑤ 시설, 재원 및 교육기관의 지원의지 ⑥ 각 프로그램 별로 정한 기준 등이 필요하다(김정국, 박재현, 박강, 2001).

인증기준에 적합한 공학교육 프로그램을 개발하기 위해서는 공학 구성원들을 대상으로 하여 많은 자료 조사와 분석활동이 필요하며, 이를 기반으로 교육 프로그램의 목표 및 졸업생의 소요능력 결정 사항을 구체적으로 기술할 수 있어야 한다. 이러한 사항들은 학생들의 능력과 요구사항에 따라서 변동될 수 있어야하며 학생들의 학습 성과를 평가하고 분석하는 작업이 끊임없이 순환 시행되어야 할 것으로 예상된다.

본교 기계·시스템디자인공학과에서는 교과목

체계의 적합성의 검증과 신규 교과목 및 교수-학습 방법 개발을 목적으로 졸업생, 전문가, 재학생을 설문 조사 대상으로 학사과정의 교육성과 및 요구 사항, 산업 현장에서 요구되는 항목들에 대해서 설문조사를 실시하였다. 조사 방법으로는 설문을 작성하여 재학생의 경우는 직접 대면 방식으로, 졸업생 및 전문가는 우편을 통해 시행하였고 이를 통하여 교육과정 개발 목표와 개발방향을 수립할 수 있었다.

## II. 연구 방법

설문조사 대상을 2002년 2학기 현재 홍익대학교 기계·시스템디자인공학과에 재학 중인 1-4학년 학생과 1975년도부터 2003년도까지의 본 학과 졸업생을 대상으로 하였으며, 전문가 집단은 기업의 과장급 이상, 그리고 연구소의 경우 책임연구원 이상의 직급으로 선정하였다.

설문구성은 각 집단에 대하여 공통 설문과 개별적인 설문을 병행하였으며, 공통적인 설문으로는 인적사항 및 관심분야 항목이 포함된다. 설문조사 대상 집단에 대한 고유설문은 다음과 같다. 재학생에 대하여는 ① 학과 운영 및 시설/제도 부문, ② 향후 학과 운영 및 시설/제도에 관한 발전 방향 부문, ③ 개별과목의 운영 현황, 기계 분야의 위상정립 및 타 분야와의 연계 부문으로 구성하였고, 졸업생에 대하여는 ① 현재 담당업무와 관련이 많은 전공분야, ② 본인의 발전이나 미래를 위한 연구 분야 중 관심도가 높은 분야, ③ 기본지식과 윤리의식 및 학과목 이해증진 등을 세부사항으로 갖는 현장 실무자로서 갖추어야 할 자격 사

항 및 대학에게 바라는 교육방향에 대한 내용으로 구성하였다. 전문가 집단에 대한 설문 내용은 ① 채용기준, ② 공학교육에 필요한 전반적인 내용을 담은 교과과정, ③ 과제 수행에 필요한 능력, ④ 타 분야와 연계교육에 대한 설문 등으로 기업체에서 원하는 인력과 학교에서 개선되어야 할 교육 프로그램에 대한 질문을 담고 있다. 그리고 본 논문은 상용 패키지인 SPSS를 사용하여 통계처리를 하여 설문답변사이의 인과관계를 분석하였다.

### III. 설문조사결과

#### 1. 응답자 분포

교육의 수혜자인 재학생 중 질문에 응답한 학생 수는 450명이며, 그림 1과 같이 학년별로 골고루 분포하고 있다.

산업체에서 필요로 하는 엔지니어의 자질과 능력이 무엇인지, 또한, 이러한 자질과 능력을 대학 재학 시 얼마나 잘 교육받았는지를 평가하기 위해서는 그 프로그램을 성숙한 시각으로 바라볼 수 있는 졸업생의 의견이 필요하다 (한송엽, 2000). 설문에 응답한 졸업생 집단의 근무분야는 6개의 분야로 그림 2와 같이 분류하였다. 직업 부문에서 일부는 표기를 알아서 결측 처리를 하였다.

전문가 집단은 기업체의 경우는 부장급 이상, 연구소의 경우에는 책임연구원이상으로 직급으로 하였다. 이들은 오랜 기간동안 실무를 수행하여 신입사원이나 경력사원들의 현장에서의 수행 능력을 파악하고 대학교육의 보완점들에 대해서 풍부한 개선 방안을 제공해 줄 것으로 예상된다. 그림 3은 전문가 집단의 종사분야의 구성을 보이고 있는데 건설 분야의 비중이 상대적으로 많지만, 대체로 전 산업분야에 골고루 분포함을 알 수 있다. 또한, 다양한 경력층을 대상으로 설문조사 하였다.

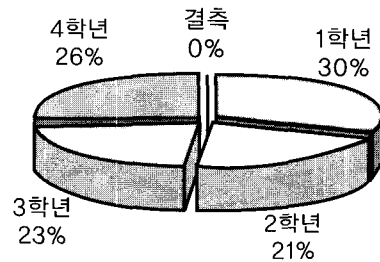
#### 2. 재학생 설문 결과

##### 2.1 인적사항 및 관심분야에 대한 설문

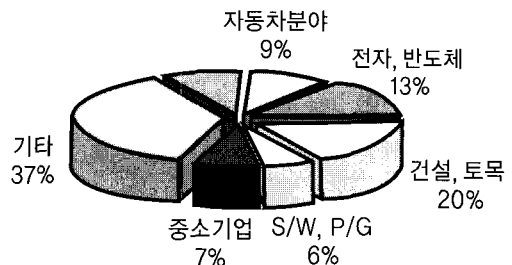
재학생을 대상으로 향후 취업 희망에 대한 선호

도를 조사한 결과는 그림 4와 같이 기업체(연구/개발)분야, 기업체(현장/영업), 연구소, 비 공학분야, 교육기관 순으로 나타났다. 응답자의 구성별로는 저학년/군 미필자는 연구 개발에, 고학년/군 필자는 생산 분야에 관심이 증가함을 분석할 수 있었다. 비 공학분야 및 교육기관은 마지막 선택으로 관심도가 떨어짐을 알 수 있다.

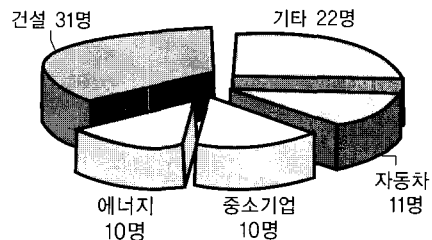
그 외의 항목 중 학생들이 관심을 가지는 분야에 대한 설문으로는, 저학년의 경우 학과의 명칭 개정 (2000학년도부터)의 영향으로 디자인분야 선



〈그림 1〉 재학생 구성비



〈그림 2〉 졸업생 구성비



〈그림 3〉 전문가 집단의 종사 분야

선호도 1순위	기업체(연구/개발)									
선호도 2순위	기업체(현장/영업)									
선호도 3순위						연구소				
선호도 4순위						비공학분야				
선호도 5순위										

〈그림 4〉 취업희망 진로 선호도

호도가 높고 고학년으로 갈수록 같은 계열의 대학원으로 진학하고자 하는 희망자가 증가하였다. 최종 학위 목표 선호도는 저학년에서는 박사학위 선호도가 높으나 고학년에서는 석사수준의 학위를 목표로 하는 경향이 짙어서 현재 고학력자의 취업이 어려운 현황을 반영하고 있다.

특이할 만한 설문 결과로 기계·시스템디자인과 내의 분야별 학문별 관심 및 선호도를 조사한 결과이다. 저학년에서는 CAD, 첨단 분야에 대한 선호도가 높으나 고학년, 군필자로 갈수록 선호도가 분야간 균형을 보인다. 저학년은 다양한 과목을 접해 보지 못해 이런 결과가 나온 것으로 예상된다. 여학생들은 전통적인 기계공학보다도 학제 간 분야에 특히 높은 선호도를 보이고 있음을 응답자 통계분석에서 알 수 있었다.

## 2.2 과목운영 및 강의

기초역학 과목의 운영 측면에 대한 설문결과는 그림 5에서 보는 바와 같이, 기초역학과목에 대한 필요성은 높게 인식하고 있다. 응답자 분석을 하면 고학년일수록, 평점이 높을수록 기초역학의 중요성을 더 느끼며, 여학생보다는 남학생이, 미필자보다는 군필자가 더 필요로 하는 것으로 나타났다(최대 5점). 출석/시험/과제의 적절성은 학년별/군필 여부에 따라 약간 다르게 느끼고 있다. 성취도는 학년이 올라갈수록 그리고 평점이 좋을수록 증가하고, 여학생보다는 남학생이, 미필자보다는 군필자가 증가하고 있음을 통계 결과에서 알 수 있다.

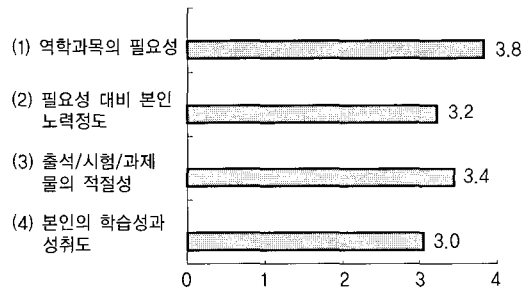
교수에 대한 만족도는, 교수의 강의내용 보완 및 교수방법의 개선이 더 진행되어야 하며, 학생

들과의 상담이 보다 적극적이고 계획적으로 이루어지기를 희망하고 있음을 알 수 있었다.

또한, 기본 역학 과목들을 응용하기 위해 개설된 3, 4학년 전공심화 과목의 필요성에 대한 의견은 학년이 올라갈수록, 여학생보다는 남학생이, 미필자보다는 군필자가 더 필요로 한다고 생각하며 노력하는 경향을 보인다.

출석/시험/과제물 비율은 성적과 무관하게 적절하다고 생각하는 것으로 조사되었다.

학과 명칭변경에 따른 2001학년도에 시행된 교과목 개정에 대해 설문 조사한 결과에서는 군필자가 느끼는 변화가 더 큰 것으로 분석되었으며, 평점에 따라 다른 양상을 보였다.



〈그림 5〉 기초역학과목 수감에 관한 설문

## 2.3 향후 학과 운영 및 시설/제도의 발전 방향에 관한 설문

현행제도 하에서 발전적인 방향에 대한 설문조사에서, 신입생 orientation의 필요성은 고학년에서 높게 나타나고 지도교수제의 보완, 산업현장 방문, 소모임 활동지원에 대해서도 학년이 올라갈

수록 긍정적인 답변을 보이고 있다.

각종 실험/실습을 보조할 학부생 조교(Tutor)를 선발하여 학점을 수여하고 장학금을 위한 성적 산출에 높은 가중치를 부여한다는 제안의 필요성에 대한 응답은 긍정적으로 나타났다. 또한, 저학년에서는 컴퓨터관련 과목을, 고학년에서는 전 과목을 대상으로 조교제 도입을 원하는 것으로 나타났다.

#### 2.4 개별과목의 운영에 대한 설문

교과목 개편에 따라 신설된 “디자인 프로세스” 과목과 학과특성과의 연관성은 수강자 기준으로 평점의 높고 낮음을 떠나 매우 중요한 과목으로 조사되었다. 또한, 의사능력, 표현능력 등 연구/해석 결과를 전달할 수 있는 능력을 배양하기 위한 “공학 커뮤니케이션” 과목의 필요성도 상당히 높게 나타났다.

그림 6에서는 첨단 혹은 타전공 분야에 대한 학과목 개설 필요성을 강조하고 있는데, 최근 IT, BT, NT 등의 발전에 따라 전통적 기계공학 뿐만 아니라, 첨단공학분야까지 수강하고자하는 학생들의 바람을 나타내고 있다.

#### 2.5 교육방법의 바람직한 방향 설정을 위한 설문

이론교육과 상용 소프트웨어(S/W)의 활용과 적정 혼합 비율에 대한 설문 결과는 S/W와 이론이 병행되어야 한다는 의견이 과반수를 넘어 매우 중요하게 인식되고 있음을 설명한다.

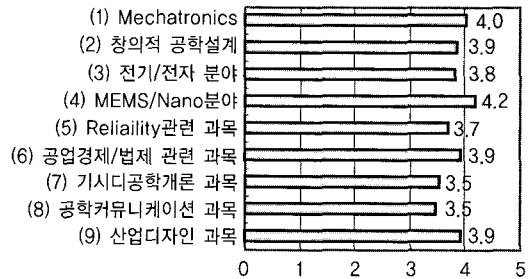
비교적 형식적이었던 ‘졸업논문’ 강좌를 ‘창의적 공학설계’ 강좌로 전환하는 안에 대한 학생들의 긍정적인 답변은 형식적인 것 보다는 실제로 실습하는 것이 매우 중요하다는 것을 인식하고 있음을 의미한다.

학과의 교과과정에서 우선적으로 고려해야 할 기계공학과의 교육목표를 순서대로 나열하는 질문에 대한 응답은 그림 7과 같이 나타났다. 최근 매스컴 등에서는 국가경쟁력 강화를 위하여 대학에서는 산업체에서 요구하는 실질적 인재를 양성하고, 학생들의 미래 취업을 위하여 실제 현장식으로 교육하여야 한다고 강조하고 있다. 그럼에도

불구하고, 학생들은 기본원리가 매우 중요하다고 인식하고 있다는 점이 흥미롭다. 학생들은 주변의 인기 분야에 따라, 기초를 무시한 교육보다는, 어렵지만 미래 학습능력향상을 위한 기본과목을 교육을 받고자 함을 의미한다.

#### 2.6 타 분야와의 연계에 관한 설문

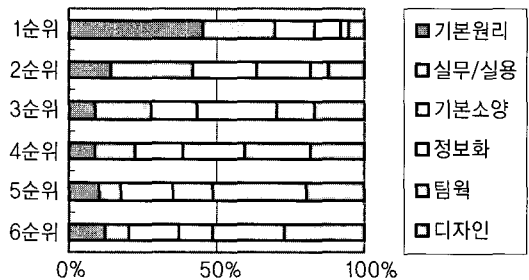
타 학과와의 연계된 교육을 피함으로써 새로운



〈그림 6〉 신규 과목의 필요성

분야로의 진출도 모색할 필요가 있다고 가정할 경우 기계분야와 학제간의 연함이 가장 필요하다고 생각되는 분야를 우선순위 별로 나열하는 질문에 대한 응답은 고학년일수록 전기/전자 분야가 필요함을 높게 인식하고 있으며 저학년에서는 컴퓨터와 디자인 분야가 필요하다고 느끼고 있음을 알 수 있다.

또한, 학문 연계를 한다면 어떤 식으로 접근 하는 것이 좋을지에 대한 설문의 응답은 첨단 공학을 기존 학문에 더할 때, 기존 과목을 보완하는 것 보다는 신규로 개설하는 것이 좋다는 의견이



〈그림 7〉 교과과정에서 우선 고려사항

상대적으로 많았다.

### 3. 졸업생 설문 결과

#### 3.1 현황

설문 응답자의 현업을 분석하면, 현재 수행하는 업무와 학교 교육의 연관성을 파악할 수 있다. 대부분 전통적인 기초지식이 많이 활용되고 있고, 아직 새로운 학문분야와는 깊은 관련을 보이지 않고 있다.

본인의 발전이나 미래를 위한 연구 분야 중 관심도가 높은 분야에 대한 질문에 대한 응답은 현업관련 질문과는 상이한 결과를 보이고 있다 (표 1 참조). 비록 현업과는 거리가 있지만, 첨단 분야 및 인접학문분야의 지식에 대한 관심도가 상당히 많음을 알 수 있다. 이 설문은 2-3개의 다중 응답을 허용하였다.

#### 3.2 교과과정분야

교육목표 설정 시 고려되어야 할 분야는 무엇인가 묻는 설문에는 그림 8과 같이 나타났다. 현장에서는 실무중심교육, 정보화 교육이 중요시 되고 있으나, 학교에서는 기본원리 교육과, 정보화 교육을 강조하고 있다.

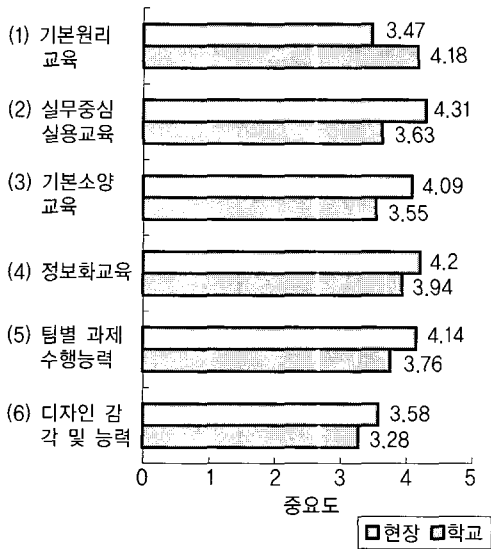
그림 8에 나타난 사항이외에도 창의력과 적극성, 도전정신, S/W의 활용 능력, 국제적 활동 능력(언어), 현장 실습을 통한 실무능력 향상, 의사소통, 경제성 분석 능력, 선업체 중심의 교육과정 편성 등을 제안하였다.

공과대학의 수학, 물리, 화학, 생물과 같은 기초과목의 활용성에 대한 응답을 분석하면, 현장에서의 기초과목의 중요도는 대학보다 상대적으로 떨어지지만 비교적 중요하게 생각하고 있다는 것을 알 수 있다. 주목할 점은 수학에 대한 중요도가 전산보다도 높다는 점이다.

공학자의 직업의식 및 윤리의식 교육의 필요성

〈표 1〉 본인의 발전이나 미래를 위한 연구 분야중 관심도가 높은 분야

구 분	자동차 수송기계	전자 반도체	건설 토목	S/W P/G	중소기업	기 타	합계 (백분율)
동역학	1.2	0	0	0	1.2	11.1	13.6(4.8)
메카트로닉스	5.0	3.7	1.2	2.5	0	6.2	18.5(6.6)
진동소음	3.7	6.2	9.9	1.2	4.9	6.2	32.1(11.4)
자동제어	2.5	3.70	8.6	1.2	1.2	4.9	22.2(7.9)
고체역학	0	0	3.7	0	0	6.2	9.9(3.5)
파괴역학	0	0	3.7	0	0	0	3.7(1.3)
생산, 정밀가공	0	3.7	0	0	1.2	3.7	8.6(3.1)
소성/성형	1.2	0	1.2	0	1.2	2.5	6.2(2.2)
CAD/CAM	2.5	1.2	1.2	2.5	2.5	13.6	23.5(8.3)
기계설계	1.2	0	4.9	0	1.2	2.5	9.9(3.5)
열전달	1.2	3.7	4.9	0	0	4.9	14.8(5.2)
열공학	0	0	1.2	0	0	2.5	3.7(1.3)
저온/냉동공학	0	2.5	4.9	0	2.5	2.5	12.4(4.4)
유체역학	0	0	3.7	0	0	4.9	8.6(3.1)
트라이볼로지	1.2	2.5	1.2	1.2	1.2	3.7	11.1(3.9)
생체역학	1.2	3.7	1.2	0	0	7.4	13.6(4.8)
MEMS/Nano공학	1.2	8.6	3.7	1.2	2.5	14.8	32.1(11.4)
제품/산업디자인	5.0	3.7	8.6	2.5	2.5	16.1	38.3(13.5)
합계	27.2(9.9)	43.2(14.8)	64.2(22.2)	12.4(4.9)	22.2(7.4)	113.6(40.7)	282.7(100)



〈그림 8〉 교육목표 설정 시 중요 항목

에 대해, 직업/윤리 의식 결여는 자료유출 혹은 기술사기 등과 같은 사회적 문제를 일으킬 수 있으므로 학교나 현장에서 모두 중요하게 여기고 있다는 점을 보여주고 있다.

기계공학 전반적인 내용을 개괄적으로 소개하고 학과목간의 상관관계를 알려줌으로써 앞으로 배울 학과목들의 학업 동기를 유발 및 증진하고 기계분야의 미래 발전 방향과 학과목의 응용성, 역학 과목의 현장에서의 응용 사례들을 소개하는 것이 바람직하다는 의견이다. 따라서 현장에서 근무하는 졸업생이나 전문가들을 초빙하여 강좌를 운영하는 것이 바람직하다는 데는 동의하나 본인의 출강여부에는 다소 부정적으로 나타났다.

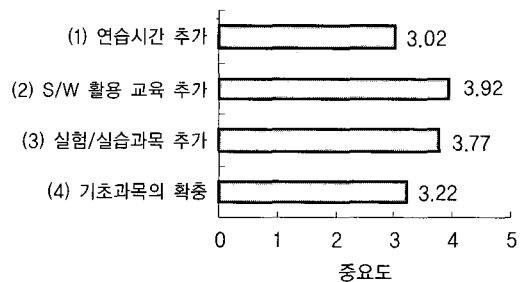
본인의 의사 또는 연구/해석 결과를 효과적으로 전달 할 수 있는 능력을 함양할 수 있도록 하기 위한 공학 커뮤니케이션과목에 대해 질문한 결과, 학교와 현장에서 모두 그 중요성을 인식하고 있음을 알 수 있다. 팀 내 협동과 지식의 공유로 팀의 능력을 극대화하고, 효율적인 의사전달이 중요하다는 점을 알 수 있다.

과제 수행능력의 중요성에 대한 설문 조사에서는 현장에서의 과제 수행 능력이 매우 필요함을 알 수 있고 이 외에도 기획력, 추진력, 결과 도출

능력, 책임감, 설득력이 요구된다고 답하였다. 이는 기본적으로 공학적인 기본지식과 S/W 활용 능력이 뒷받침 되고, 팀웍이 기반이 되어야 함을 보이고 있다.

그림 9는 학과목의 이해를 증진시키기 위한 적절한 교육방법을 나타낸다. 그림 9에 나타난 것 외에도 세미나 시간을 도입하여 실용적인 내용을 접하게 함으로써 학업의 중요성 및 필요성을 자각할 수 있는 기회 제공방법과, 방학 중 현장실습을 통해 실천경험을 쌓아 미래를 계획할 수 있도록 할 필요가 있다고 조언하고 있다. 또한, 개인별 프로젝트 운영(연구방향 및 결과물로 발표능력 함양)방법을 제시하고 있으나 현실적으로 어려움이 있다.

다음 항목은 이론 수업의 이해를 증진시키고 기자재 활용 능력 및 계측능력을 향상시키기 위한 실험/실습과목의 중요도에 대해 조사하였다. 이는



〈그림 9〉 학과목 이해 증진방법

대학교육과 현장 모두에서 매우 중시됨을 알 수 있다. 그러나 현실적으로 기자재 부족 및 노후에 의해 데모 형식으로 진행되는 실험/실습에 대해서는 보완이 필요한 것으로 설문결과 나타났다. 설문 조사 결과 등을 근거로 하여 최근에 대대적인 실험과목의 정비가 있었다. 과거에는 2학점 4시간 과목을 3학점 4시간으로하여 실험실습 학점을 현실화 하였고, 주로 대학원생 조교가 담당하였던 과목 진행을 교수가 직접 지도토록 하므로 내실을 기하였다. 따라서, 개설 후 강좌취소가 우려되던 과목이 최근에는 수강생수가 급격히 증가하여 반반까지 고려하는 상황에 도달하였다.

또한, 기계공학 문제들을 해결하기 위한 방법으로 수학적 모델을 구성하고 이론적인 해를 구하는 방법과 상용패키지를 활용하여 해를 구하는 방법의 중요성에 대한 조사 결과는 학교와 현장 모두에서 중요성을 인정하고 있고 양자가 병행되기를 바라고 있다. 일부에서는 활용법보다 output 결과를 해석/분석하는 능력이 중요하다고 한 의견도 있다.

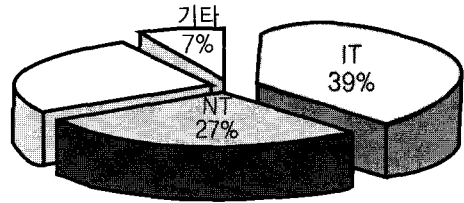
대학교육에서 CAD/CAM/CAE의 필요성이 있는지를 묻는 설문 결과의 결과는 패키지를 사용함으로써 이론에서 배운 것을 가시적으로 이해 가능케 하고 전체적인 흐름을 알 수 있어서 교육과정에 첨가할 필요가 있는 것으로 나타났다.

학과 명칭을 기계공학과에서 기계·시스템디자인공학과로 변경함에 따라 산업디자인에 대한 강좌개설에 관해서는 많은 학생과 졸업생이 중요성을 인정하였으며, 디자인 과목의 적정 수는 1-4과목이 지배적인 것으로 나타났다. 이유는 현장에서 디자이너와 엔지니어의 갈등 해소에 기여할 수 있고 또한, 다른 학교와 차별화된 교육을 함으로써 사회 진출에 도움을 줄 것으로 기대되기 때문이다.

타전공과 연계 교육의 중요성에 대해서는 학교와 현장 모두 잘 인식되어 있었으며, 첨단분야와 연계성에 대해서는 그림 10에서와 같이 IT분야가 단연 압도적으로 중요하다는 응답 결과를 보였다.

다음 설문 조사는 졸업이수 학점(140학점) 중 계열전공선수 15학점과 전공선택 35학점을 취득하면 전공이수자로 인정하는 현행제도에 대해 설문 조사한 결과이다. 현행 제도의 목적은 학생들의 선택의 폭을 넓혀 타전공과의 교류 등 다양한 학문의 접근의 길을 열어주는 데 있다. 그러나 졸업생의 설문조사 결과에 의하면, 현실적으로는 전문화에 역행하는 방향으로 인식되어짐을 알 수 있다. 설문 결과에 의하면 계열전공수수는 20-30학점, 전공선택은 40-45학점으로 상향조정되는 것을 추천하였다.

그림 11. 업무수행 및 발전을 위해 본인에게 필요한 기본능력의 중요도종합적인 설계능력을 배양하는 시스템 디자인과목의 개설 필요성에 대한 설



〈그림 10〉 첨단분야와의 연계성

문 조사 결과는 3-4개의 강좌가 있으면 적절하다는 것으로 조사되었다.

현장에서 느끼는 대학교육의 유용성에 대해서 현장입장에서 보는 대학교육은 매우 부정적인 것으로 조사되었는데, 현장에서 유용하게 사용되는 전공 지식으로는 기본역학, 기계설계, 진동/소음, 기계공작법, 기계재료와 공업수학 등 기본 과목들이 유용하게 활용된다는 응답이었다. 특히 공업수학에 대한 중요성이 강조되고 있다.

현장 실무와는 관계가 없지만, 대학시절에 습득하였으면 하는 과목으로는 학창시절에 소홀했던 기본학과목에 대한 의견이 다수였고, 이외에도 CAD/CAM, 프로그래밍 언어와 같은 전산분야, 경영, 회계, 무역, 법률 관련 지식, 전기전자분야에 대한 학과목도 지적하였다.

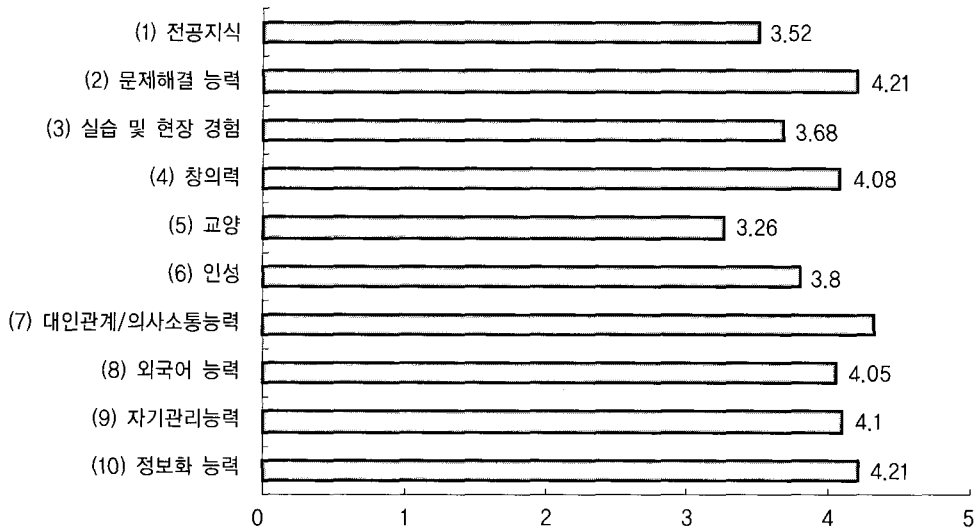
업무수행 및 본인의 발전을 위하여 필요한 기본적인 능력의 중요도에 대한 설문 조사결과는 그림 11과 같이 나타났다. 결과를 보면, 회사에서 협력하여 일을 하고 있기 때문에 대인관계/의사소통능력, 문제해결능력, 정보화 능력 등이 우선시 되고 그 외의 영역도 중요한 것으로 나타나고 있다.

근무연한에 따라 필요한 지식의 변화에 대해서는 아래와 같은 결과가 나타났다.

5년차 이하 대리까지의 입사 초기에는 심화된 전공지식, 추진력과 처리능력 같은 기술 중심의 실무능력, 전산능력, 대인관계와 외국어 등이 요구되었다.

5-10년차 과장까지는 전문적 지식, 과제와 타부서와의 관계 및 업무와 문제점 도출 등의 종합적인 관리능력, 대인관계와 언어 및 표현력과 같은 커뮤니케이션 능력, 계획을 수립하고 해결할 수





〈그림 11〉 업무수행 및 발전을 위해 본인에게 필요한 기본능력의 중요도

있는 업무 추진력, 회사 조직에 대한 이해 및 경영에 대한 지식이 필요한 것으로 나타났다.

10년차 이후 이사가 될 때까지는 문제해결 능력과 사업(연구) 도출 및 결과 도출 능력과 프로젝트 관리 운영능력 등 전문 업무지식, 개인 및 조직 관리와 협상력과 인재 양성과 같은 관리능력, 전문 실무 능력, 경영능력 등이 필요한 것으로 조사되었다.

이사급 이상이 되면, 인사관리 능력, CEO 배양 능력, 경영관리, 사업 관리능력이 필요한 것으로 나타났다.

## 4 전문가 설문 결과

### 4.1 채용기준에 대한 질문

신입사원에게서 요구되는 능력은 대인관계/의사소통능력, 인성, 문제해결능력 등의 순서로 조사되었고 경력사원의 경우에는 문제해결능력, 전공 지식, 대인관계 순으로 신입과 경력을 떠나서 대인관계와 의사전달(communication)에 초점이 맞춰져 있음을 알 수 있다. 또한 신입사원에게는 업무에 대한 긍정적 자세와 열정을, 경력사원에게는 조직적응력 및 리더십을 중요하게 제안하였다.

### 4.2 교과과정

공학교육의 중요도 평가 결과는 공학실무 교육, 전공기반 교육, 기본소양 교육 순으로 응답하였으나 그 차이는 미미하였다.

전공기반 교육과정에 보완되어야 할 사항으로는 전공기반 교육을 기초로 한 현장 실습 경험의 축적과 복합적 문제 접근 기법의 배양과 전문화를 제안하였다. 현장중요도는 자료이해/분석능력, 기성 및 디자인 이해/응용 능력, 시스템, 요소, 공정설계능력 순으로, 대학 교육성취도에서는 수학, 기초과학, 역학 응용 능력, 자료 이해/분석 능력, 문제 인식/공식화/해결 능력으로 나타났지만, 그 성취도는 현장에서 요구되는 것 보다는 낮은 것으로 나타났다.

공학기반소양 교육에 있어서 전문가들이 부족하다고 느끼는 부분은 직업/윤리의식, 표현/전달능력의 교육, 외국어/국제화 교육, 경영, 환경 및 법제 등에 대한 기본 지식 부분이 강화될 필요성이 있음을 알 수 있다. 이외에도 협동, 인성, 문제에 대한 명확한 서술/해석/기법/표현능력의 함양이 제안되었다.

공학실무 교육에 대한 현장에서 느끼는 중요도의 설문에서 전문가들이 느끼는 성취도에 비해 모

자라는 부분임이 여실히 나타나고 있다. 이외에도 현장 발생 문제에 대한 역학적 접근 및 해석에 S/W를 활용할 수 있는 능력과 문제 해결 능력에 대해 의견을 개진되었다.

### 4.3 기계공학 교육방법에 대한 설문

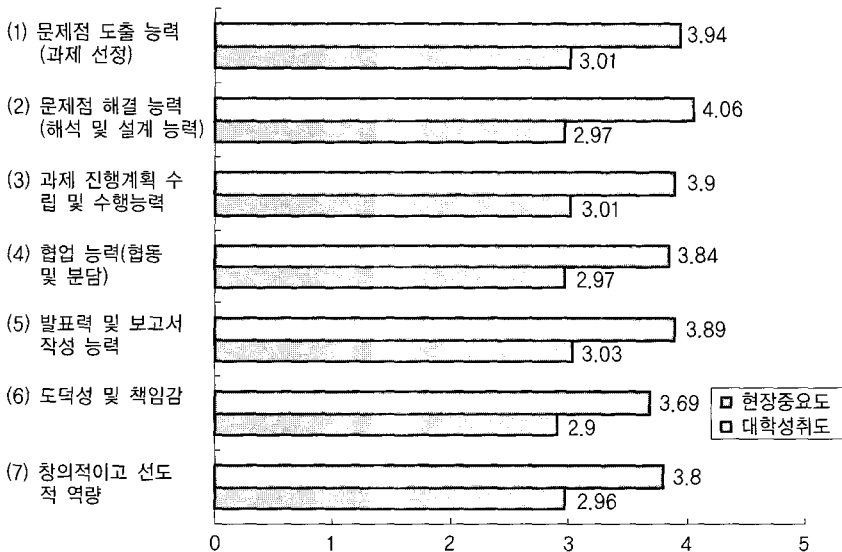
역학 및 기초해석 과목에 대한 설문에서 문제해결을 해석적 풀이기법과 상용 S/W를 이용한 풀이 방법을 5:5로 혼합하여 교육하는 방법이 제안되고 있으며, 상용 S/W 중에서 현장 활용도가 높은 것으로 ANSYS, NASTRAN, FLUENT가 추천되었다.

설계과목 구성과 관련된 설문조사에서는 현장 중요도와 대학의 성취도를 비교했을 때, 기계 시스템 구성 및 설계능력과 제작공정 설계능력이 그 차이가 가장 심하였고 그 다음으로 기계요소 설계순으로 나타났고, 그 비율은 35:39:26로 추천되고 있고 설계 교육에 현장과제를 예제로 선택하여 ① 기본적인 해결 능력과 창의력의 육성 ② 과제 관리 능력 ③ 제조물 책임에 대한 교육도 필요하다는 의견을 제안하였다. 이 또한 현장에서 요구되는 수준보다는 낮은 것으로 조사되었다.

실험/실습 교육에 대한 설문 조사는 실험 및 실습교육 등 모두에서 부실하게 나타났다. 실습교육의 문제점으로는 ① 현장 연계교육의 필요, ② 결과 예측 능력의 배양 ③ 주제 선택에 대한 학생의 자발적 참여 등이 지적되고 있고, 이외에도 ① 데이터 획득 실습 능력, ② 시스템설계 및 공정관리 능력 등이 제안되고 있다.

창의력 배양에 관한 설문 조사는 현장에서 필요로 하는 것보다 대학에서의 성취도가 낮게 나타나고 있다. 창의력 배양을 위해서는 ① 발상의 전환을 위한 사례 소개, ② 프로젝트에서 목표만 제시하고 달성과정 및 방법을 평가, ③ 복합적 문제의 단순화를 통하여 해결가능한 문제로 재구성하는 능력의 배양, ④ 계획 추진력에 대한 강화 및 ⑤ 프로젝트 수립 및 달성의 체험 등이 제안되었다.

이런 대학교육이 현장감을 배양하기 위해서 필요한 것이 무엇인가를 묻는 질문에, ① 프로젝트 수행 사례, 연구/개발 사례, 문제해결 사례, ② 관련 규격/기준의 소개, 설계도면 해석 능력이 제안되었으며, 효과적인 교육 방법으로는 ① 현장 실습교육, ② 산업인사 초빙 강연 ③ 산업 현장에서 모델별 사례 연구 등이 제안되었다.



〈그림 12〉 과제수행의 현장 중요도/대학교육의 성취도

과제 수행에 대한 설문에서는 그림 12에서 보는 바와 같이 산업체에서의 중요도에 비하여 대학교육 성취도 간의 격차는 다른 사항에 비하여 상당히 벌어져 있으며, 대학에서는 그 폭을 좁히기 위하여 상당한 노력이 경주하여야 함을 설명하고 있다.

그 외에도 타 분야와의 연계교육에 대해서 전문가 집단은 IT, 산업공학, 전기, 전자, 환경, 화학공학 등이 중요하다고 생각하고 있고 이 또한, 대학교육이 현장에서 필요로 하는 교육과는 많은 차이가 있음을 알 수 있었다.

현행 교육에 대해서도 기초지식 습득의 이점보다는 전문성 결여를 지적하여 전공이수 최소학점수를 약 79학점으로 제안하고 있다.

#### IV. 결 론

재학생, 졸업생 및 전문가들의 의견을 종합하여 흥익대학교 기계·시스템디자인공학과 교과과정 개발을 위한 설문조사의 결과는 다음과 같다.

첫째, 기본원리와 실무교육 및 공학/과학 기초학과목을 강화함으로써 디자인 및 타공학 분야 수학이 가능하도록 하여야 한다.

둘째, 저학년(1, 2학년)의 교육은 동아리, Orientation 등의 학과내외 전공 소모임을 활성화하여 현장 실습으로 가는 동시에 학년 지도 교수제에서 관심분야별/장래진로별 지도 교수제로의 전환과 공학교양, S/W 활용 및 실험실습이 강화되어야 한다.

셋째, 고학년의 교육 방향으로는 실질적 학사/진로 프로그램의 필요성과 기본 역학을 응용하여 실제 시스템을 설계하는 능력의 함양 및 첨단학문분야/연계학문분야와 관련된 학과목을 신설하여 진로의 폭을 넓힌다. 아울러, 인성/대인분야/의사소통능력 등을 개발하기 위한 학과목을 신설하여 산업현장에서의 적응력을 높히도록 유도하여야 한다.

넷째, 교과목의 이해 증진 방안으로는 고학년을 교육보조요원으로 활용하여 산업현장에서 요구되는 공학자를 배출하는데 적합한 기초적인 이론에

근거를 둔 실습/실습 및 S/W교육에 투입하며, 동기 부여 및 진로결정에 필요한 자료를 제공하기 위해 산업체현장의 외부 전문가를 초청하는 것이 바람직하다.

다섯째, 학사제도 개선 방안으로는 전공에 관련된 기초역량을 증대시키기 위해 기초교양, 공학기초 관련 과목 보완하고 실무교육강화를 위해 복수전공자를 제외하고 전공이수 학점의 하한을 상향 조정하며, 각자의 진로 및 취향에 따라 필요한 기초 지식을 습득할 수 있도록 개설 학과목의 다양화 및 타분야와의 연계 교육을 강화하는 것이다.

마지막으로 시설 확충 및 유지 측면에서는 PC실내의 S/W를 지속적으로 upgrade하고 실험/공학실습은 전반적인 검토를 거친 후 보강하여야 할 것이다.

#### 후 기

본 논문은 한국학술진흥재단의 지원을 받았음을 밝히고 이에 감사를 드립니다.

#### [ 참 고 문 헌 ]

한송엽(2000). **공학교육 인증과 대비**, 공학기술학회 자료.

한송엽, 서경덕(2002). **공학교육 성과 평가를 위한 졸업생 설문조사 사례연구**, 공학기술학회, Vol. 4, No. 1, pp. 34-49.

박승호, 한병기, 김병주, 김정수, 조성산, 지해성 (2002) **기계시스템디자인공학과 교과과정 개발**, 한국학술진흥재단 중간발표 보고서.

김종갑(2000). **2000년도 산업기술정책의 방향**, 2000년도 과학기술정책 포럼집I, 과학기술정책연구소, 199-207.

김정국, 박재현, 박강(2001) **ABEEK 인증기준에 의한 교육요소 및 교과과정 개발**, 공학기술학회, Vol. 4, No. 1, pp. 26-47.