

산업체 수요에 기반한 산업의료원 교과목 운영 사례

Case Study on Engineering Clinic Operation Based on Industry Needs

유운섭*

한경대학교 전기전자제어공학과

Yun Seop Yu*

Department of Electrical, Electronic and Control Engineering, Hankyong National University, Anseong 456-749, Korea

[요약]

산업체 수요에 기반한 공학혁신형 산업의료원 교과목과 운영 사례에 대해서 소개한다. 산업의료원 교과목은 산업체에서 제공한 애로기술 문제를 교수와 학생이 산업의료원 교과목 수업을 통해서 해결한다. 산업체는 애로기술을 제시하고 담당교수는 제시된 애로기술을 해결하는 강의 계획을 수립해서 학생들과 함께 산업체 애로기술을 해결하는 과정을 수행하고 학생들은 그것을 통해서 현장적응력을 키웠다. 학생들은 교과목 운영 목적 인식 정도, 수행기간의 적절성, 커뮤니케이션의 원활성, 전공지식의 이해 및 활용에 기여, 문제해결능력, 협업 학습 능력, 진로선택의 기회, 교과목 추천 등에 높은 평가를 하였다. 산업의료원은 한 학기 과정보다는 두 학기로 운영한 경우가 학생들의 만족도가 높게 평가된다. 그 이유는 산업의료원에서 제시하는 애로기술 문제가 한 학기에 해결책을 찾기 어렵기 때문이다. 산업의료원 교과목을 통해서 산업체에 취업연계를 가질 수 있는 기회가 될 수 있다.

[Abstract]

A case study on engineering clinic operation based on industry needs is introduced. Engineering clinic is a course that students and professor solve bottleneck techniques provided from an industry. The industry presents the bottleneck techniques to the professor and the professor plans a course that the students learn how to solve them, and the students train field adaptability by solving them. From the course evaluation of the engineering clinic, the students give high scores to the awareness of the course objectives, the performance period, the smooth communication, the application and understanding of major, the problem solving skill, the co-operation ability, the opportunity of carrier choice, and the course recommendation. Two semesters give higher satisfaction to the students than one semester because two semesters are long enough to solve the bottleneck techniques provided from the industry. It gives good opportunity that the students get a job through completing the course.

Key Words: Consumer customized education, Engineering Clinic, Industry needs, Industry-university co-operation, Innovative engineering education

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2014.051>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 21 March 2014; **Revised** 17 April 2014

Accepted 28 April 2014

***Corresponding Author**

E-mail: ysyu@hknu.ac.kr

I. 서론

경제성장의 원동력이 노동과 자본에서 지식과 기술로 전환되고 있고, 그에 따라서 지식과 기술력이 구비된 차세대 기술혁신을 주도할 인재양성이 요구된다. 이를 위해서 이론 위주의 대학교육에서 현장 수요자인 산업체의 요구사항을 만족시키고 사회가 필요로 하는 기술인력을 양성할 수 있는 교육체계의 전환이 필요하다[1]. 이런 사회적 환경변화와 정부의 정책변화 및 요구에 대응하기 위해 대학에서는 다양한 산학협력 교과체제개편 프로그램을 개발하여 운영하고 있다. 산학협력은 “하나이상의 대학과 하나 이상의 민간 기업이 공식적 또는 비공식적 협약에 의해서 공동으로 기술과 지식을 개발하거나 획득하는 것”이라고 한다[2]. 산학협력 교육체제개편 프로그램으로는 지역기업의 수요조사에 의한 특성화전공 교육과정, 캡스톤디자인, 현장실습, 인턴십, 현장견학 등이 있다[3-6]. 교수와 산업체와의 산학협력은 산학연 애로기술 과제, 기술지도, 기술이전, 산업체 연수 등이 있다. 이런 산학협력 교육과정은 현장에 직접 방문하여 실습하는 것이 대부분이라서 현장적응력을 키우는데 매우 효과적이다. 그러나, 현장실습을 통해서 현장적응력을 키우는데 1-2개월의 단기 현장실습에 비해서 6개월이상의 장기 현장실습이 더 효과적이다. 장기 현장실습은 1학기 혹은 1년동안 공백이 발생함에 따라서 졸업이 1년정도 지연되는 이유가 되어서 학생들이 참여가 적다. 그러므로 현장에 직접 방문하여 실습하는 현장실습과 달리 1학기 혹은 2학기 정규교과과정에서 산업체에서 요구하는 애로기술을 담당교수와 학생들이 해결하는 과정이 대학 내에서 이루어지는 수업이 요구된다[7].

본 논문은 산업체 방문하는 현장실습과 달리 대학에서 정규교육과정으로 산업체에서 요구하는 애로기술을 담당교수와 학생들이 해결하는 과정을 교육하는 산업의료원 교과목과 그 운영 사례를 소개한다. 산업의료원 운영을 통해서 산업체, 학생, 담당교수의 설문을 통해서 교과목 평가를 수행한 결과를 제시한다.

II. 산업의료원 운영

A. 산업의료원 소개

산업의료원 교과목은 병원에서 환자를 대하면서 교수와 함께 임상 경험을 쌓는 의과 대학생들처럼 학생들이 현장의 실제문제 해결에 직접 참여하여 현장경험을 체험하며, 졸업

후 현장 적응에 실질적인 업무에 접목할 수 있는 능력을 배양하는데 목적이 있다. 이 산업의료원 교과목의 강의 목표는 다음과 같다.

- 산업체 수요에 부응하는 실용적 교육을 통한 실무능력 향상
- 산학연계의 융합 교육을 통한 창의성 개발
- 산업체의 문제를 학생들이 능동적으로 해결해감으로써 문제해결능력, 도전정신 함양

산업의료원은 산업체에서 제시한 애로기술을 수강생과 담당교수가 수업을 통해서 해결방안을 찾는 교과목이고, 그림 1에 산업의료원 교과목에서 산업체, 담당교수 및 수강생의 구체적 역할을 나타내고 있다. 교수는 학기 수강 신청 전에 산업체로부터 애로기술에 대한 수요조사를 통해서 다음 학기 산업의료원 교과목에서 해결할 애로기술의 주제를 결정한다. 결정된 산업체 애로기술에 대한 강의계획을 산업체와 협의하여 수립 후에, 강의계획서를 수강할 학생들에게 공지한다. 교수는 수강 의사가 있는 학생들과 수강 전에 면담을 통해서 수강을 결정하는데 도와준다. 교수는 강의계획서에 따라서 애로기술 조사, 분석 및 해결방안을 수강생들에게 분담해서 연구하도록 하고 그 결과를 매주 일정에 따라서 발표하도록 한다. 수강생들의 발표 내용을 바탕으로 교수와 수강생은 서로 토론을 통해서 다음 주에 수행할 애로기술 해결의 상세한 연구 내용 및 방향을 결정한다. 매주 일정에 따라서 애로기술 해결 방안을 수강생과 교수가 공동으로 찾아서 산업체에 학기말에 발표하고 피그백을 받는다.

환경대학교는 기존에 개설된 산업의료원 교과목을 2009년도에 개소한 공학교육혁신센터에서 공학혁신형 산업의료원으로 관리를 하고, 특히 애로기술 해결에 필요한 재료비를 지원하고 있다.

B. 산업의료원 교과목 운영 사례

2013년 1학기 환경대학교 전기전자제어공학과 산업의료원 교과목은 산업체 1개와 담당교수 1인, 4학년 재학생 3인으로 구성했다. 2013년 2학기 전기전자제어공학과 산업의료원 교과목은 산업체 1개와 담당교수 1인, 3학년 재학생 4인으로 구성했다. 산업의료원 학점이 3학점이고 주당 5시간 수업한다. 2013년 1학기는 기존에 산업의료원을 3학년 2학기에 같은 주제의 애로기술 해결에 대해서 수강한 4학년 학생들로 구성되었고 2013년 2학기는 처음으로 산업의료원 과목을 수강하는 3학년 학생으로 구성되었다.

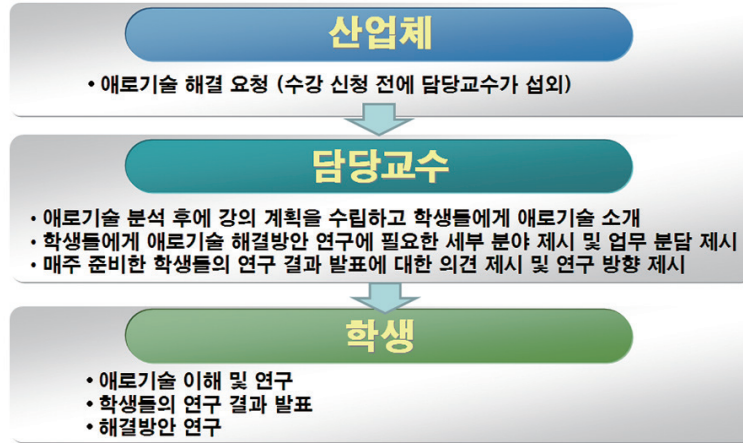


그림 1. 산업체, 담당교수 및 학생의 역할에 기반한 산업의료원 교과목 운영 절차

Fig. 1. Operation procedure of Engineering Clinic based on the role of industry, instructor, and student.

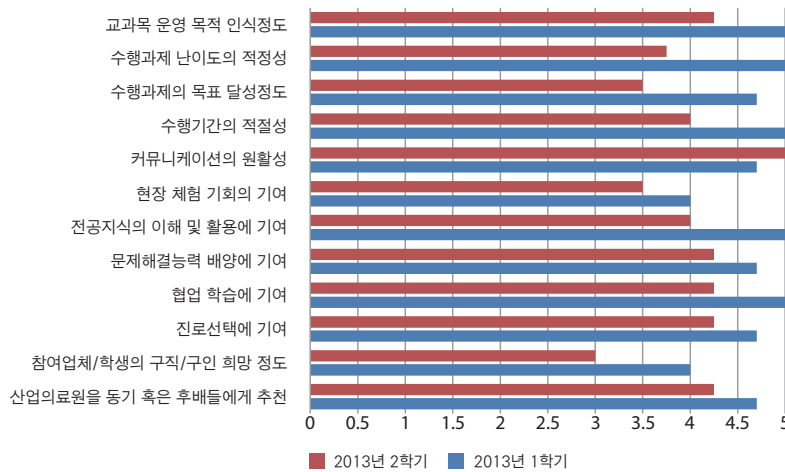


그림 2. 산업의료원 교과목 운영을 통해서 수강생들의 강의 설문 결과

Fig. 2. Lecture survey results of students in the Engineering Clinics at the spring and fall semesters in 2013.

산업의료원 운영되는 절차는 다음과 같다. 학생들이 수강 신청 전에 담당교수는 산업의료원에 참여할 산업체를 찾고 더불어 산업체로부터 3-4학년 학생들이 해결할 수 있는 애로 기술을 제시 받는다. 제시 받은 애로 기술을 학생들이 해결하기 위해서 담당교수는 15주의 강의 계획서(일정)을 세우고 공지해서 학생들이 수강 신청하도록 한다. 2013년 1학기에 산업체 A로부터 제시 받은 애로 기술은 “WPAN에서 음성통신을 구현하기 위해 IEEE 802.15.4에 정의된 WPAN 프로토콜을 음성통신에 적합하도록 변경하여 WPAN 노드들 사이

의 음성통신 기술 개발”이다. 산업체가 이 애로 기술을 제시한 이유는 이 기술은 등산, 낚시, 캠핑, 싸이클 등의 야외 레저 활동 시에 그룹 통신 수단으로 적합하며, 저개발 국가에 마을 내에 통신 수단으로도 수요가 있을 것으로 기대하기 때문이다. 2013년 2학기에 산업체 B로부터 제시 받은 애로 기술은 “FPGA용 영상 제어 IP (Intellectual Property) 설계”이다. 산업체가 이 애로 기술을 제시한 이유는 머신비전 및 영상 제어 등에 사용하는 IP로 사용될 것으로 기대하고 이 기술 해결 능력을 가진 학생들의 취업을 희망하기 때문이다. 2013년

1학기와 2학기에 제시된 애로 기술들을 해결하는 주별 강의는 각각 표 1과 2에 나타내고 있다. 여기서 14주 일정을 소개한 것은 1주는 산업체와 미팅하는 시간으로 소요되기 때문에 그 일정을 추가하면 15주 강의가 이루어진다.

2013년 1학기와 2학기에 본 산업의료원 교과목 운영을 통해서 수강생들의 강의 설문 결과는 그림 2에 나타내고 있다. 이 설문지는 크게 4가지 평가 영역으로 분류할 수 있고 각 분류별로 평가항목들은 다음과 같다.

- 교과목 운영 목적에 대한 인식 정도: “교과목 운영 목적 인식 정도” 평가항목
- 수행과제의 수요 반영 정도, 난이도 및 목표 달성도: “수행과제 난이도의 적절성”과 “수행과제의 목표 달성 정도” 평가항목
- 수행과제 해결과정의 적절성: “수행기간의 적절성”과 “지도교수, 업체담당자, 수강학생들과의 원활한 커뮤니케이션 정도” 평가항목
- 학습 및 성과 기여도: “현장 체험 기회의 기여”, “전공 지식의 이해 및 활용에 기여”, “문제해결능력 배양에 기여”, “협업 학습에 기여”, “진로 선택에 기여”, “참여업체 구직 희망 여부” 및 “산업의료원의 동기 및 후배에게 수강 추천” 평가항목

평가 결과를 보면 5점 만점에 2013년 1학기는 평균 4.7이고 2013년 2학기는 평균 4.0으로 비교적 좋은 평가를 받았다.

2013년 2학기의 강의 만족도가 2013년 1학기보다 낮은 이유는 둘 사이에 평가 점수가 평균 차이 (0.7)보다 낮은 항목을 조사하면 파악할 수 있다. 평균 차이보다 0.7보다 작은 경우는 수행과정 난이도의 적절성, 수행과제 목표 달성 정도, 수행기간의 적절성, 전공지식의 이해 및 활용에 기여 및 참여업체 구직 희망이다. 이 결과로부터 2013년 2학기에 만족도 평가가 낮은 이유를 유추한다면 2013년 2학기에 수강한 학생들은 처음으로 산업의료원을 접해서 애로기술을 파악해서 그 해결책을 찾은 경험이 부족했고 해결책을 찾는데 시간이 짧았기 때문이다. 2013년 1, 2학기 모두에서 학생들은 교과목 운영 목적 인식 정도, 수행기간의 적절성, 커뮤니케이션의 원활성, 전공지식의 이해 및 활용에 기여, 문제해결능력, 협업 학습 능력, 진로선택의 기회, 교과목 추천이 평균 이상으로 좋게 평가하였다. 그러나, 현장체험의 기회와 산업의료원 참여업체 취업 희망은 평균 미만으로 비교적 낮게 나타나고 있다. 현장체험의 기회의 평가가 낮은 이유는 본 산업의료원은 현장실습이나 인턴쉽과 달리 산업체 현장에 참여해서 수행하는 하는 것이 아니라 대학 내에서 주어진 문제를 해결하고 있기 때문으로 분석된다. 그러므로 다음 산업의료원 수업에서 산업체 현장참여에 의한 시간을 늘릴 필요가 있다. 산업의료원 참여업체 취업 희망 점수가 낮은 이유는 참여업체가 학생들이 선호하는 대기업이 아니고 소규모 중소기업이기 때문으로 분석된다. 그러므로 다음 학기 산업의료원 수업에 참여하는 업체를 중견기업 이상으로 섭외할 필요가 있다. 기타 의견으로 산업체 담당자 및 지도교수는 산학연계가 과

표 1. 2013년 1학기 산업의료원 주간 강의계획서

Table 1. Syllabus in Engineering Clinic at the spring semester in 2013

주	내용	발표자	비고
1	WPAN에서 음성통신 구현 기술 소개	담당교수	강의
2	IEEE 802.15.4 general description	학생 1	발표
3	IEEE 802.15.4 Mac Protocol	학생 2	발표
4	IEEE 802.15.4 Mac Services	학생 3	발표
5	IEEE 802.15.4 Security	학생 1	발표
6	IEEE 802.15.4 PHY	학생 2	발표
7	TI CC2530(Zigbee) 하드웨어 및 사용법	담당교수	강의
8	Gateway 하드웨어 및 사용법	담당교수	강의
9	오디오 코덱(TLV320AIC23B) 칩 소개	학생 3	발표
10	오디오 코덱 레지스터 제어	학생 1	발표
11	Zigbee + 오디오 코덱 하드웨어 설계 #1	학생 2	발표
12	Zigbee + 오디오 코덱 하드웨어 설계 #1	학생 3	발표
13	Zigbee + 오디오 코덱 구현	공동	발표
14	설계 결과 최종 발표	공동	발표

표 2. 2013년 2학기 산업의료원 주간 강의계획서

Table 2. Syllabus in Engineering Clinic at the fall semester in 2013

주	내용	발표자	비고
1	FPGA용 영상 제어 IP 설계 기술 소개	담당교수	강의
2	HDL 언어 기초	학생 1	발표
3	HDL 언어 : 조합논리회로	학생 2	발표
4	HDL 언어 : 순차논리회로	학생 3	발표
5	HDL 설계 : UART 제어	학생 4	발표
6	HDL 설계 : 메모리 제어	학생 1	발표
7	HDL 설계 : VGA 제어	학생 2	발표
8	HDL 설계 : TFT LCD 제어	학생 3	발표
9	HDL 설계 : 카메라 영상 디코더 제어	학생 4	발표
10	HDL 설계 : 카메라와 VGA 출력 제어	학생 1	발표
11	HDL 설계 : 카메라와 TFT LCD 출력 제어	학생 2	발표
12	HDL 설계 : 카메라와 멀티 모니터 출력 제어	학생 3	발표
13	HDL 설계 : 카메라 영상 저장용 SDRAM 제어	학생 4	발표
14	HDL 설계 : SDRAM 저장 영상의 멀티 모니터 출력 제어	공동	발표

제를 수행하는데 좋은 방법이었다고 판단하였다. 산업체 담당자는 수행과제의 목표달성도가 지도교수, 학생 집단에 비하여 다소 낮다고 인식하였는데 이는 학생 3-4학년의 해결 수준보다 기대치가 높기 때문이다. 산업체의 만족도를 높일 수 있는 방안의 연구가 필요하다. 또 다른 기타의견으로 산업의료원 교과목의 과제를 수행하는 데 있어 적절하다고 생각되는 수강인원은 4-6명이 가장 적당하다는 의견이 있었다. 본 산업의료원 수업을 통해서 수행과제 목표달성도가 낮게 평가되더라도 현장에서 요구하는 문제를 해결하는 과정을 통해서 창의적 문제해결 능력을 키울 수 있었으므로 현장적응력이 높을 것으로 판단한다.

III. 결론

본 논문에서는 공학교육혁신을 위한 산업체 수요기반의 산업의료원과 그 운영사례를 소개하였다. 산업의료원은 산업체에서 제시한 애로기술을 수강생과 담당교수가 수업을 통해서 해결방안을 찾는 교과목으로 본 교과목을 수강한 학생들은 교과목 운영 목적 인식 정도, 수행기간의 적절성, 커뮤니케이션의 원활성, 전공지식의 이해 및 활용에 기여, 문제해결능력, 협업 학습 능력, 진로선택의 기회, 교과목 추천 등에 높은 평가를 하였다. 현장에서 직접 실습하지 않고 현장의 문제를 창의적으로 해결함으로써 현장적응력을 높일 것으로 판단한다. 그러나, 산업체 담당자는 수행과제의 목표달성도가 지도교수, 학생 집단에 비하여 다소 낮다고 평가하므로 산업체의 만족도를 높일 수 있는 방안의 연구가 필요하다. 학생들의 산업의료원 참여 산업체에 취업을 유도하기 위해서 산업의료원 참여 산업체를 중견기업 이상으로 발굴해서 학생들의 취업으로 연계될 필요가 있다. 또한, 기업체가 수업 진행의 중간에 학생들의 애로기술 해결 방향이나 방법들에 대해서 피드백을 주는 시간이나 현장에 대한 견학하는 시간을 추가해서 학생 및 기업체 만족도 조사하는 연구를 다음 학기에 진행할 계획이다.

감사의 글

본 결과물은 교육부의 지원으로 수행한 공학교육혁신사업의 수행결과입니다.

참고문헌

- [1] B. K. Park, "Invigoration of industry-university cooperation for industrial human resource development," *Engineering Education*, vol. 12, no. 3, pp. 14-20, 2005.
- [2] J. H. Kang, "A study on the curriculum of the industry-university cooperation," *The Journal of Digital Policy & Management*, vol. 9, no. 3, pp. 261-271, 2011.
- [3] A. N. Link and L. L. Bauer, *Cooperative Research in US Manufacturing: Assessing Policy Initiatives and Corporate Strategies*. Lexington, MA: Lexington Books, 1989.
- [4] Y. I. Cho and H. C. Jeong, "A study of obstacle factors and development schemes for cooperation between firms and universities in engineering education," *Journal of Engineering Education Research*, vol. 13, no. 4, pp. 36-42, 2010.
- [5] J. R. Shim, "Cooperative curriculum establishment and council organization between university and 'Small and medium sized companies' for IT manpower cultivation," *Journal of Korean Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 14, no. 9, pp. 2113-2119, 2010.
- [6] J. M. Lee, H. B. Yang, J. W. Shin, and J. S. Seol, "Evaluation of IT internship program based on CIPP model," *Journal of Korea Contents Association*, vol. 10, no. 1, pp. 457-467, 2010.
- [7] B. S. Tae, "Operation strategy for engineering clinic and industrial internship," Innovation Center for Engineering Education in Hankyong National University, Anseong, Technical Report, Jun. 2010.



유운섭 (Yun Seop Yu) 정회원

2001년 8월 : 고려대학교 전자공학과 박사(Ph.D)
 2002년 10월 ~ 현재 : 한경대학교 전기전자제어공학과 교수
 <관심분야> 공학교육, 반도체 소자 및 회로 설계