

주문식 교육을 위한 양성 프로그램 운영사례
-제어정류회로의 설계실무-

손제봉, 정순용, ° 배종문, 김광태
부산정보대학 전기전자계열

Upbringing Program Working Example For Industrial Focusing Training

Je-Bong Shon, Soon-Yong Chung, ° Jong-Moon Bae, Kwang-Tae Kim
Pusan College Of Information Technology

Abstract-대부분의 회사는 신입 사원에 대하여 사내교육을 실시하여 회사에서 필요한 실무 지향적이고, 현장 적용 능력을 높이기 위한 교육을 실시하고 있다. 이러한 기업의 역할을 대학이 맡아서 취업 전 취업 대상 학생들에게 특정 기업들이 필요로 하는 특정한 내용을 도출한다. 도출된 내용을 집중적으로 교육하여 취업시키므로 기업 요구도를 높이고, 취업을 활성화하고, 기업 발전에 도움을 주며, 나아가 국가 발전에 기여함을 목적으로 한다.

표 1. 기술 이전 대상 과제 수

구분	기계	전기전자	화학	금속	요업	섬유	환경	생활용품	건축	기타	계
건수	677	669	176	388	47	25	107	308	93	30	2520

2-2. 지역 유망 신산업

부산시에서 추진하고있는 산업구조개변 방향을 면밀하게 검토하면 두 가지 방향으로 추진되고 있음을 알 수 있다. 하나는 경영 합리화를 위한 추진으로 대상 기술분야는 부가가치가 낮고 경쟁력이 약화된 신발 및 섬유산업과 규모가 영세하고 생산규모와 기술력이 낮은 철강 및 조선기자재 산업을 들 수 있다. 다른 하나는 산업 육성 추진 방안으로 기계, 전자, 항공 등의 첨단 기술분야의 산업이 이에 해당된다.

따라서 부산지역의 산업구조 전환을 위한 신산업은 자동차와 관련된 기계산업과 메카트로닉스 산업, 항공기 관련 시스템 산업 등 첨단산업으로서 이를 중심으로 발전할 것으로 보여진다. 이러한 산업이 추진되고 계획되고 있는 산업의 거점은 본 대학과 가까이 있는 서낙동권으로 녹산공업단지, 부산과학단지, 명지지구, 신평공단이 될 것이다. 표 2는 노무라 종합 연구소에서 제공된 부산지역 산업 장기 발전방향에 대한 자료를 정리한 것이다.

표 2. 부산지역 산업의 장기 발전 방향

구분	업종	1995	2000	2005
부산지역 산업 구조	섬유/직물	복합소재 /패션산업 레이저 스포츠산업	신소재/건강/의류	
첨단 기술 산업	기계 및 장비 조립금속/ 전기전자 고무,플라스틱	자동차 /고도부품산업 NC 공작기계 컴퓨터	항공기부품 산업용 로봇 /메카트로닉스 마이크로- 일렉트로닉스	FMS/ CIM CAD/ CAM

2. 지역 산업의 특성 분석

2-1. 주변 여건 분석

본 대학을 중심으로 한 지역적인 산업체 분포 여건은 부산 북구 직역을 중심을 사상, 양산, 김해 등지에 다양하게 분포되어있고, 전력전자 기기를 생산하는 업체들로는 동명전기 및 동문산전을 들 수 있고, 상산 제품으로는 대용량 정류기 및 전환장치 등이 있다.

표 1.은 중기청에서 매년 기술이전 되는 대상 과제수를 요약 정리한 것이다. 이 표에서 기술이전 과제 수를 보면 전기전자분야가 기계분야와 함께 다른 기술분야에 비해서 월등하게 많음을 알 수 고, 전기전자분야의 기술이전 내용은 산업용 기기에서 가전제품에 이르기까지 전력변환 기술과 긴밀한 연관성이 있음도 함께 알 수 있다.

2-3. 지역 산업 구조와 심화교육

부산의 제조업은 대개 경공업 분야와 기초 소재 산업인 신발, 섬유, 목재의 비중이 높은 반면, 고부가가치 산업이라 할 수 있는 전기, 전자, 조립금속, 기계정비산업의 비중은 상대적으로 낮은 편이다. 그리고 제조업의 기업구조는 중소기업이 거의 대부분을 차지하고 있으며 영세한 자본으로 인하여 기술개발을 통한 신제품개발 및 고부가가치를 위한 여건은 좋지 못한 편이다.

전력제어분야 중 제어정류분야는 ac-dc 변환분야로 산업, 가전, 통신장비를 비롯한 섬유, 도금 산업분야에 이르기까지 대부분의 전기기기는 dc 전원을 사용하기 때문에 많은 중소기업들이 이와 관련된 기기를 생산하고 있다. 그러나 아직도 전력을 효과적으로 제어하는 기술이 보편

화되지 못한 실정이다. 따라서 제어정류장치와 관련된 교육분야를 개설하여 현장과 연계된 교육을 실시하고자 한다. 대용량의 dc 전원을 사용하는 대표적인 현장으로는 도금 공장과 지게차 사업장 등이 있다.

3. 교육 프로그램 개발

3-1. 개발 목적

극히 일부의 회사를 제외하고 대부분의 회사는 신입사원에 대한 사내 기술교육을 실시하고 있다. 때문에 기업로서는 인력과 시간과 경제적인 손실을 가져오게 된다. 그러나 사내 교육을 실시하는 상당수의 회사는 교육여건이 좋지 못하다. 그리고 교육 프로그램 등의 미비와 교육인력의 부족으로 원활한 교육이 어려운 실정임을 부인할 수 없다.

대학을 졸업하고 취업을 했을 때 대부분의 회사는 사내 교육을 통하여 회사에서 필요한 실무 지향적이고, 현장 적용능력을 높이기 위한 교육을 실시하고 있다. 이러한 기업의 역할을 대학이 맡아서 취업 전 취업 대상 학생들에게 교육한 후 취업시키므로 기업 발전과 나아가 국가 발전에 기여함을 목적으로 한다.

3-2. 개발 내용

이러한 목적을 달성하기 위하여 먼저 기업에서 필요한 교육내용을 사전에 조사해야 한다. 조사된 내용을 토대로 교육분야를 설정하고 과제명을 정한다. 교육계획은 교재를 포함하여 설정된 과제명에 부합되도록 수립하여야 한다. 교재는 산업체에서 요구하는 내용을 반영하여 구성해야 하고, 현장 적응능력을 높일 수 있는 실무적인 내용으로 편성해야 한다. 그리고 취업 대상자를 선별하여 필요한 교육을 실시하므로 관련 기술분야에 대한 현장실무능력을 배양시킬 수 있을 것으로 기대된다.

3-3. 개발 순서

- 1) 지역산업의 구조와 필요한 기술 내용 분석
- 2) 기업과 상호 협의를 통한 교육 과제 및 교육 내용 선정
- 3) 심화 교육 계획 수립

3-4. 개발 방법

본 과제는 먼저 본 대학의 전력전자 전공분야의 교수와 복구 및 사상구에 위치한 중소기업 사장을 중심으로 위원회를 구성한다. 이 위원회를 중심으로 관련 자료를 수집하였으며, 이와 함께 복구 지역의 산업 구조를 분석하였다. 보다 심도있는 분석과 확인을 필요로 하는 내용들에 대해서는 기업체를 방문하여 관련 인사와 면담을 통하여 산업체에서 요구하는 기술 분야를 파악한다.

수집된 자료와 분석된 결과를 정리하여 협의(심의)과정을 거쳐 교육과제와 교육내용을 결정한다. 교육내용은 기업에서 요구하는 심화된 기술분야를 발굴하여 이를 교육하기 위한 방법론에서부터 구체적인 교육계획을 수립한다. 분석에 활용된 대표적인 자료들로는 상공 회의소 자료와 중기청 자료와 관련 기업체 자료들이 있다.

3-5. 교육과정 개발 심의 위원회 구성

- 1) 위원회 구성
심의 위원회는 전력전자 전공코스의 주문식 심화 교육을 실시하기 위한 제반 사항을 연구·검토하며

본 대학 교수 4명과 업체 대표 2명으로 구성하였다.

2) 주요 심의 내용

- ① 교육 목적을 수행하기 한 교육 과제 선정
- ② 교육 과제를 구체적으로 실현할 수 있는 교육 내용 구성
- ③ 산업현장과의 연계성과 응용력 배양에 관한 내용 검토
- ④ 기존 과목과의 중복성과 이론과 실습의 적정성에 관한 문제
- ⑤ 교육 방법론에 관한 사항으로 특히 효과적인 실습 교육을 위한 여건 분석
- ⑥ 정보화와 세계화에 관한 내용과 관련성

4. 교육 과정 개발

4-1. 교과목 결정

결정된 교육과제는 “제어 정류회로의 설계 실무”이며 4개의 대단원으로 구성하였다. 구성된 단원의 제목은 제어 회로설계, 자동제어 응용, 전기기기의 해석, PLC 프로그램이다. 교육 과제명이 결정된 순서와 과정을 요약하면 그림 1의 플로우 차트와 같다.

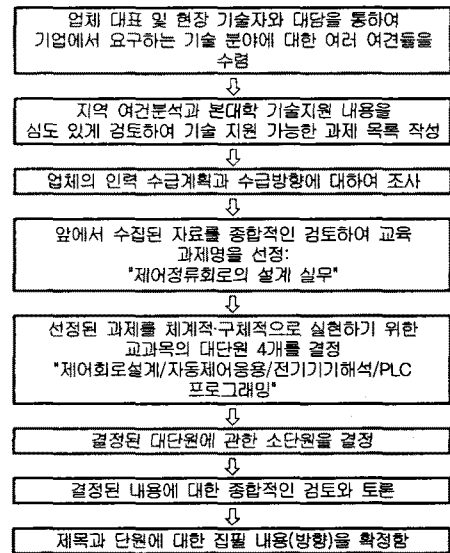


그림 1. PLC 프로그램 플로우 차트.

4-2. 교육의 기본 목표

dc 전원을 사용하는 모든 기기에 필수적으로 사용되는 ac-dc 변환장치의 제어회로를 설계하는 능력을 갖는 기술자 양성을 목적으로 한다. 교육의 진행은 소형의 기기에서 시작하여 수천 암페어에 이르는 도금용 정류회로에 이르기까지 공통으로 적용되는 제어정류회로의 제어회로 설계에 주안점을 두고, 이를 위하여 필요한 주변 학문 분야를 강의한다. 그리고 정전압 제어 기법과 정전류 제어 기법과 같은 제어이론을 바탕으로 실무적인 내용을 강의하고, 실습을 통하여 관련된 내용을 익힌다.

4-3. 과제 편성 목표

전력제어 장치의 핵심은 제어회로라 하여도 과언이 아닐 것이다. 그러나 이러한 전력 제어용 회로를 설계하는 것은 전기 공학은 물론 전자공학을 비롯한 디지털 이론과 마이크로 프로세스를 포함한 광범위한 지식을 필요로 하

기 때문에 쉬운 일이 아니다. 이러한 문제를 보다 현실성 있게 접근한 교육 프로그램이 사실상 어렵고 정규 교육과정의 특성상 힘든 부분이 많았다. 그러므로 본 교육과정 편성은 제어 회로 설계 기법에서부터 제품 설계까지 가능한 잠재력을 키우는데 주력하였다.

4-4. 교재편성의 개요

교재의 주요 내용편성은 네 가지로 대별된다. 첫째는 대용량 정류기를 제조 업체를 대상으로 한 제어회로설계 분야와 둘째는 제어회로를 움직이는 소프트웨어에 해당되는 내용으로 시스템 전체의 동작을 모델링하고, 해석하는데 필요한 자동제어 응용분야이다.

그리고 부하의 90[%]는 유도성 부하이다. 전기기기의 해석을 통하여 전력제어의 목적이 되는 부하에 대한 해석능력을 높이기 위한 전기기기 해석과 끝으로 공정을 관리하며 공장자동화를 위하여 필수적인 PLC 운용과 프로그램 작성능력을 높이기 위한 PLC 프로그램을 관련 분야를 구성하였다. 표 3.는 각 단원별 강의시수를 나타낸다.

표 3. 교재의 단원별 시수 구성표

구분	단원명	제어회로 설계	자동제어 응용	전기기기해석	PLC 프로그램	계
강의시간	강의	12	9	15	5	41
	실습	3	4	5	8	15
	계	15	13	20	3	56

4-5. 강의 목표

전력용 반도체 스위칭 소자를 이용하여 전기 에너지의 이용도를 높이는 전력제어기술이 점점 확대 보급되고 있다. 이러한 전력제어는 사용자가 의도하는 대로 변환장치를 동작시키는 제어회로라 할 수 있다.

따라서 본 교육 프로그램에서는 이러한 전력제어장치의 제어회로를 설계하는 능력을 배양하는 것이다. 그러나 제어회로를 설계하기 위해서는 전기전자공학, 회로이론, 제어공학, 디지털 이론과 같은 다양한 내용들이 필요하기 때문에 이와 관련된 내용을 함께 강의하고 필요하면 실습을 통하여 특성을 파악하도록 하는 것이다. 그리고 현장 적용능력이라는 점을 감안하여 보다 실무적인 방법으로 수업을 진행한다.

4-6. 교육 대상

전력전자 전공코스 재학생 중 북구 지역 취업 가능자 30명

5. 고찰 및 결론

전력 변환 장치에서 주회로 구성은 전력제어방식에 따라 대체적으로 표준화되어있지만, 스위칭 소자의 선정과 제어회로 설계에 관한 것은 제어 정도와 레벨과 방식에 따라 다양하다. 따라서 제어대상(부하)에 따라 주회로와 스위칭 소자가 결정되면, 이에 따른 제어회로가 결정된다. 그리고 안정된 제어회로는 장치의 안정된 동작과 직결되므로, 제어회로의 설계 기술은 전력변환장치의 성능을 좌우하고 기업의 기술수준과 직결된다.

본 교육 프로그램에서는 소단위로 실시되는 교육의 장점을 살리고, 실질적인 교육이 될 수 있도록 모두가 최선을 다하였다. 이 결과 선정된 제어정류회로의 설계는 상당한 부분에서 기업의 요구를 만족시킬 수 있었고, 이로 인한 학생 취업이 증대되었으며 산학협력이 강화되었다.

취업현황은 표 4와 같다. 표에서 보는 것과 같이 취업율을 높일 수 있었으며 기업으로부터 좋은 호응을 얻을 수 있었다.

표 4. 주문식 교육과 관련된 취업 현황

구분	주문식 교육에 따른 계약				참 고
	업체수	계약인원	취업인원	취업율	
인원	25	32	30	93.75[%]	2001년 4월 30일 기준

본 과제의 주요 내용과 방법론을 정규교육과정과 접목한다면, 정규교육의 현장성을 높이는데 좋은 효과가 있으리라 생각한다.