

학부 교과목에서 산업체 연계 전력전자 설계 실습 교육 과정 개발 및 운영 사례

조민준, 우보현, 이효준, 이시우, 김현민, 김예찬, 송승호
 광운대학교 전력전자연구소

Industry-Collaborative Design-Based Learning in Undergraduate Courses

Min-Jun Jo, Bo-Hyun Woo, Hyo-Jun Lee, Si-woo Lee, Hyun-Min Kim, Ye-Chan Kim, Seung-Ho Song
 Power Electronics Laboratory, Kwangjuon University

ABSTRACT

최근 여러 전력전자 관련 분야 산업의 활성화에 따라 전력전자 전문 지식을 갖춘 인력의 수요가 크게 늘어나고 있다. 기업에서는 기초 이론뿐만 아니라 실무 능력과 프로젝트 경험을 갖춘 인력을 공급받기 희망하고 있고 대학은 그러한 인재를 충분히 공급하여야 할 의무가 있다. 한편 학부생들은 여러가지 이유로 전력전자 대학원 진학을 주저하고 졸업 후에 곧바로 기업체 취업을 희망하는 경우가 많다. 학부 교과 과정에서 단계적인 교육과 훈련을 통해서 어느 정도 기본 지식을 쌓은 후에 기업체 참여형 설계 프로젝트를 수행한 사례를 공유하고자 한다. 결과적으로 어느 정도 기업체가 인정하는 수준의 학부생 교육이 가능함을 보였고 앞으로 더욱 개선 발전시켜 나갈 계획이다.

1. 서론

최근 전력전자 분야는 기술 발전과 산업 변화로 빠르게 성장하고 있으며, 이에 따라 기업은 실무 능력과 프로젝트 경험을 겸비한 인재를 필요로 하고 있다. 그림 1은 향후 10년간 전력전자 분야 시장규모를 예측한 것으로 이러한 성장을 뒷받침할 우수 인력의 공급 부족 문제는 심각한 수준에 이르고 있다.

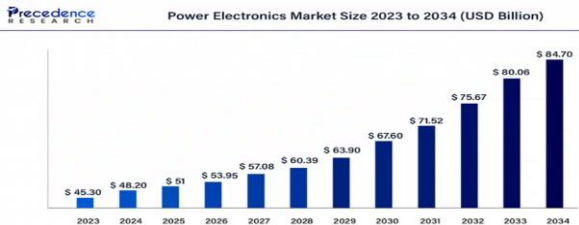


그림 1 전력전자 시장 규모 전망
 Fig.1 Market prospective for power electronics

본 연구는 WE-MEET 프로젝트와 같은 프로그램을 통해 실제 문제 해결 능력을 배양할 수 있는 교육적 접근을 제안하고자 한다. 이러한 실무형 교육을 위해 대학과 기업 간의 긴밀한 관계 형성과 협력이 필수적이고 특히 대학에서 적절한 수준의 추가적인 비교과 교육과정 개발과 운영 노력이 필요하다.

2. 전력전자 인력 양성을 위한 교육 프로그램

2.1 학과 커리큘럼 및 방학 교육

광운대 전기공학과는 학과제 교육과정을 가지고 있으며 전력전자 분야의 전문 인력 양성을 위해 단계적인 커리큘럼을 운영하고 있다. 특히 그림 2에 보인 것과 같이 2학년과 3학년 때 학기에 전공필수 실험과목에서 설계 프로젝트를 통해 요소 설계 기술 및 팀워크를 빌드업하게 된다. 하지만 전체 학생을 대상으로 한 정규 교과목이므로 “전력전자”분야 실습 및 설계 경험을 쌓기에는 매우 부족한 시간이다. 따라서 광운대 전력전자 연구실에서는 2022년 부터 하계 및 동계 방학 교육을 운영하고 있으며 약 3주간 DSP보드 사용 및 H브리지, DC모터 피드백제어 등을 포함한 비교과 교육프로그램을 개발하여 운영하고 있다.

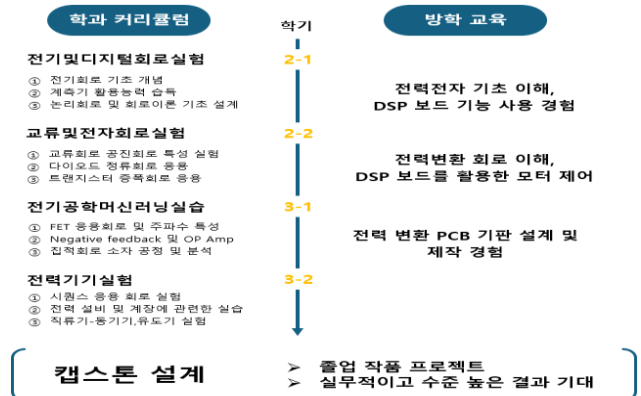


그림 2. 정규 교과과정과 방학교육을 통한 설계 실무 중심 교육
 Fig. 2. Design-based learning with extra-curricular activities

방학 동안 진행되는 단기 교육은 학생들에게 이론을 실제로 적용해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 졸업 후 기업체 진입에 필요한 실무 능력을 배양하는 데 중요한 역할을 한다. 또한, 학생들이 자율적으로 참여할 수 있는 프로젝트를 포함하여 자기주도적인 문제 해결 능력을 키울 수 있도록 돕고 있다. 이러한 2-3학년 교육 성과를 바탕으로 4학년 캡스톤 설계에서는 실무적이고 수준 높은 졸업작품에 도전할 수 있게 된다.

2.2 산업체 연계 프로젝트

WE-MEET 프로젝트는 그림3에 보인 것과 같이 대학과 기업 간의 협력을 통해 학생들이 실제 산업 현장에서 발생하는 문제를 해결하는 기회를 제공하는 프로그램이다. 기업이 최신 동향을 반영해 제시한 문제를 학생들이 직접 해결해보는 과정을 통해 실무 능력을 배양하며, 기업체 멘토로부터 실질적인 멘토링을 받게 된다. 학생들은 문제 해결 과정에서 기업의 요구 사항을 이해하고 이를 반영한 결과물을 도출하며, 이를 통해 실무에 필요한 기술과 소통 능력을 동시에 기를 수 있다. WE-MEET 프로젝트는 8주 이상 진행되며, 온라인 플랫폼을 통해 멘토링과 피드백이 지속적으로 이루어진다.

프로젝트의 마지막 단계에서는 전시회를 통해 학생들의 결과물을 발표하고 평가를 받는 기회를 제공하며, 우수한 성과에 대해서는 시상이 이루어진다. 이러한 프로젝트는 학생들이 실무 성과를 가시화하고 취업 가능성을 높이는 데 중요한 역할을 한다.



그림 3 WE-MEET 프로젝트의 구조
Fig. 3 Structure of WE-MEET project

단계	내용	멘토링	세부 내용
1단계	문제 제시	INFAC	인택 기업에서 BLDC 모터 구동과 관련된 문제 제시
2단계	데이터시트 숙지 및 주변회로도 이해		인택 기업에서 제공한 게이트 드라이버 IC칩 데이터 시트와 주변 회로도 숙지
3단계	PCB 설계 및 아트웍		수강생들은 BLDC 모터 구동 회로의 PCB 설계 및 아트웍 진행
4단계	첫 번째 멘토링	1차 멘토링	PCB 설계 및 아트웍 진행 상황에 대한 피드백 제공
5단계	PCB 제작 및 테스트		PCB를 실제 제작하고 제작한 PCB 테스트 진행
6단계	모터 구동 및 제어		BLDC 모터 구동을 진행하고 IC칩의 보호 기능 및 제어 시스템 설계
7단계	두 번째 멘토링	2차 멘토링	모터 구동 및 제어 시스템에 대한 피드백
8단계	모터 구동 및 제어시스템 최적화		피드백을 반영하여 모터 구동 및 제어 시스템 최적화
9단계	최종 멘토링 및 평가	3차 멘토링	수강생들이 진행해온 프로젝트에 대한 최종 평가

표 1 산업체 연계 WE-MEET 프로젝트의 진행 과정 - 예시
Table. 1 WE-MEET project contents - an example

2.3 체계적이고 단계적인 커리큘럼의 노력과 성과

이러한 교육의 성공을 위해서는 대학-산업체사이의 관계 형성이 중요하며 주제 및 최신 동향 반영한 설계 목표 제시가 필수적이고 실제 이를 뒷받침할 학과내 커리큘럼의 얼라인먼트가 핵심 요소다.

본 교육 프로그램을 통해 학생들은 다양한 성과를 거두고 있으며, 표2와 같이 전력전자 학술대회 및 관련 대회에서의 수상 및 성공적인 취업으로 이어지고 있다. 특히 전력전자 연구실에서 진행된 캡스톤 설계와 멘토링을 통해 학생들은 실무 경험을 쌓았고, 이는 취업에 중요한 역할을 했다.

연도	캡스톤 설계 주제 명	수상 및 취업
2022	<ul style="list-style-type: none"> UAM 3상 인버터 개선 및 손실 분석 300W 급 양방향 3상 인터리브드 DC-DC 컨버터 MG 세트와 서보 드라이브 활용한 AC전동기 효율 특성 측정 배터리 충방전을 위한 양방향 PFC컨버터 설계 및 제작 	수상 : 캡스톤 설계 우수상 취업: 현대 자동차, LG마그나, 효성, 세메스, 유라
2023	<ul style="list-style-type: none"> 3상 양방향 PFC 컨버터 설계 및 제작 DC모터 속도제어 및 단상 풀브릿지 인버터 설계 Hybrid Battery Cell Balancing 설계 및 제작 SPMSM 서보모터를 이용한 EPS 핸들링 시스템 설계 	수상 : KWIX 우수상, 한국전력공사장상 취업 : LIG넥스원, 삼우종합건축사사무소, LS Electric, 현대모비스
2024	<ul style="list-style-type: none"> SiC Mosfet 을 이용한 1kW급 3상 인버터 설계 EPS 제어 기법을 이용한 DAB DC-DC 컨버터 	수상 : KWIX 우수상, 전력전자학회장상 취업 : 진행중

표 2. 연도 별 전력전자 캡스톤 설계 수행 주제와 성과
Table 2. Power electronics capstone project list with outcome

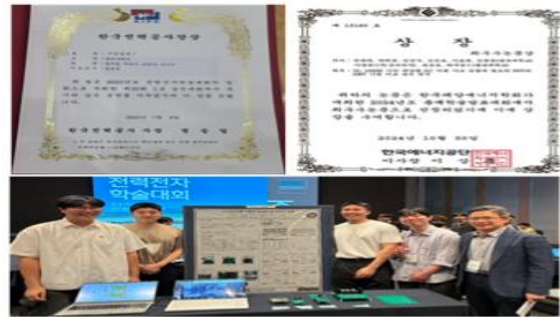


그림 4 전력전자학술대회 및 기타 수상 실적
Fig. 4 Awards and picture from the KIPE conference

3. 결론

전력전자 분야의 인재 양성을 위해 대학과 기업 간의 협력은 필수적이며, 실무 중심의 교육 모델을 통한 학생 참여가 중요하다. 학생들은 실무 경험을 통해 자신의 경쟁력을 높일 수 있으며, 이를 통해 취업 성공 사례가 점차 증가하고 있다. 이러한 선순환 구조는 우수 학생의 유입을 촉진하며, 지속적인 경제적 지원이 이루어진다면 더욱 긍정적인 결과를 기대할 수 있다. 중견 및 중소기업의 적극적인 협력은 더 많은 우수 인재가 배출되어 기업의 성공적인 채용 사례로 연결될 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] 이병주, IC-PBL 교육의 효과와 현장 연계 방법. 2024.
- [2] 최지은, 학점연계 산학연계 융합프로젝트 운영사례 연구 - 미래 자동차 분야 WE-Meet Project 중심으로-. 2024.