

다면적 입체설계능력 육성교육



차 성 운

연세대학교 기계공학과 교수
swcha@yonsei.ac.kr

공학 교육에 있어서 설계교육의 중요성은 아무리 강조를 해도 지나치지 않을 것이다. 설계는 공학 교육의 최종적 목표 중 하나이며, 효율적인 설계를 위한 공학 교육을 위한 다양한 교육 모델들에 대한 연구들이 진행되었다. 대부분의 공학 설계 교육은 창의적인 문제 해결 능력을 지닌 인재 양성을 위한 종합설계능력(Capstone Design)에 그 초점을 맞추고 있다. 설계를 통한 공학 교육은 기업이 요구하고 있는 인재의 역량에 부합하는 방법이라고 할 수 있다. 종합설계능력의 교육을 위해서는 개인의 창의성과 문제해결능력 및 팀의 구성원으로 소속된 팀의 팀워크 향상능력 배양이 필요하다. 이를 위하여 학생들은 사고를 통한 문제의 정의 과정과 문제의 해결을 위한 창의적 아이디어 도출, 도출된 아이디어의 구체화, 팀 구성원들 간의 업무 분담과 협동 등 다양한 능력을 습득하여야 한다.

하지만 현재 각 학과에서 실시하고 있는 대부분의 종합설계교육은 각각 독립된 학과 내에서 진행한다는 한계가 있다. 실제 기업에서 하나의 전공만 가지고 설계를 진행하는 경우는 극히 드물며, 다양한 전공의 협동을 통하여 업무가 진행되고 있다. 실제로 한국공학교육인증원의 ABEEK에서도 '복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력'을 중요한 교육 프로그램 학습 성과 목표로 뽑고 있다. 따라서 다학제간의 협동능력은 실제 종합설계능력 교육에서 필수적인 요소라 할 수 있다. 다학제간의 협동능력은 현재 기업에서 필요로 하고

부산대학교 기계공학과 학사

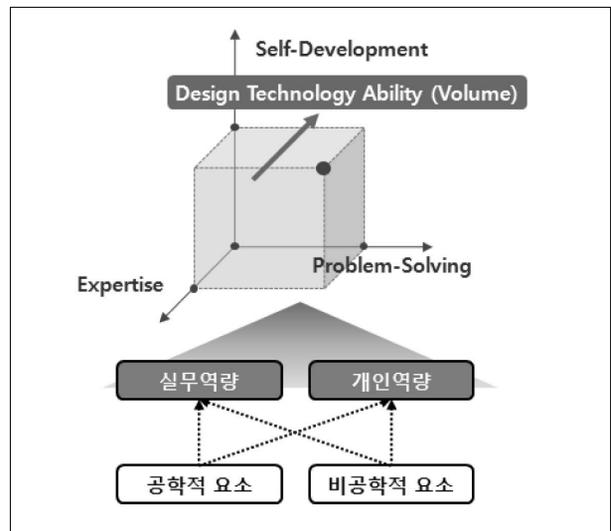
Georgia Institute of Technology 기계공학과 석사

Massachusetts Institute of Technology 기계공학과 박사

관심분야 : 설계방법론, 종합설계,

창의성공학, 제품개발론, 공리설계

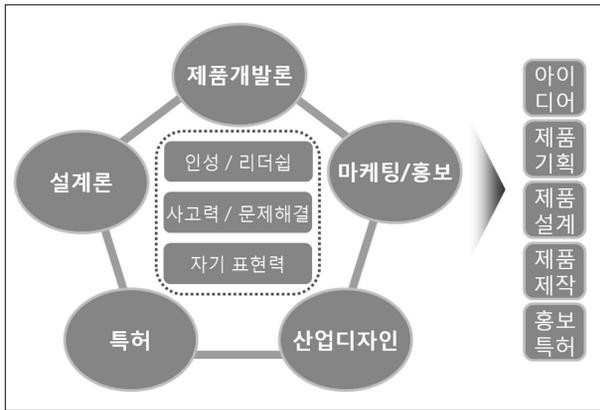
있는 인재의 가장 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있다. 더 나아가 앞으로 공학 설계자들에게 필요한 능력에는 단순히 타 공학 전공에 대한 이해 및 이를 통한 업무 협동에만 국한된 것이 아니라, 실제 제품의 기획, 설계, 제작 및 마케팅, 판매 등 제품의 전 범위에 걸친 이해가 필수적이다.



▲ 그림 1 개인의 설계기술역량과 설계기술역량 3요소 영역

연세대학교에서 실시하고 있는 창의설계프로젝트는 1,2,3의 총 3개의 세부 수업으로 나뉘어 진행되고 있다. 창의설계 1과 2에서는 문제해결 중심으로 강의가 진행됨으로써 학생들은 문제 해결 방법에 관한 여러 가지 방

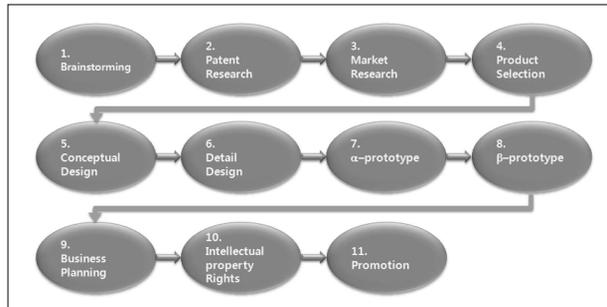
법들을 학습할 수 있다. 특히 창의 1의 경우 problem based learning을 기반으로 수업이 진행되고 있으며 창의 2의 경우 project based learning을 기반으로 창의 1보다는 범위가 넓은 문제에 대하여 해결 방법을 찾는 것이 강의의 궁극적 목적이다. 특히 강의는 학생 중심으로 진행되며 교수의 역할은 학습 진행자로 국한하고 있다. 즉, 학생들이 창의적인 방법으로 문제해결을 할 수 있는 환경을 제시하고 이러한 환경 속에서 학생들은 각자의 창의적인 아이디어를 기초로 주어진 문제를 해결하게 된다.



▲ 그림 2 창의설계프로젝트 3의 수업 구성

창의 3의 경우 창의 1,2와는 다르게 학생들에게 문제를 제시하지 않는다는 특징이 있다. non problem based learning을 기초로 하여 학생 스스로 문제제기를 할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 한다. 창의 1,2에서 학습한 문제 해결 방법을 통해 일상 생활에서 사용되고 있는 제품들에 대한 문제를 스스로 해결하도록 한다는 것이 특징이다. 창의 1의 강의 목표는 창의적인 아이디어를 기계 부품 및 제품에 적용하고, 기계 공학 교육의 필요성을 느낄 수 있도록 하는 것이고, 창의2의 경우 학생들로 하여금 주어진 기계 시스템에 대하여 계측하고 해석하는 능력을 배양하기 위하여 계측, 데이터 처리 및 상용 코드를 사용한 해석 방법을 교육하고, 계측/해석된 결과를 바탕으로 개선되거나 새로운 시스템을 설계, 제작할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 한다. 이와 더불어 종합적 설계 능력을 배양할 수 있도록 하며, 팀워크와 리더십을 배양하고, 의사소통 능력을 향상할 수 있도록 한다. 창의 3의 경우에는 제품개발의 전체적 과정 이해를

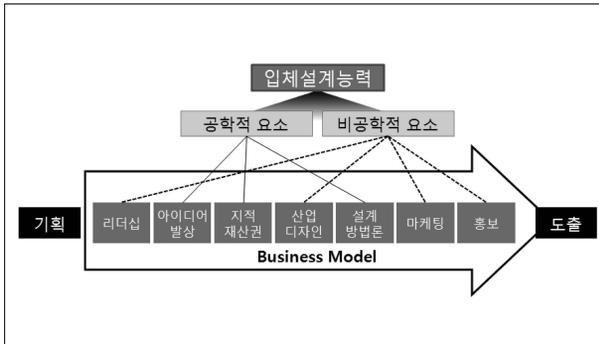
통해 “기계공학의 적용 및 응용”을 체계적으로 학습하도록 하고, 제품설계 및 제작을 비롯한 제품 기획 및 마케팅/홍보 등의 직접적 체험을 통한 중요성을 이해할 수 있도록 한다. 또한 다양한 방식의 수업을 통한 상상력 및 창의력 배양과 공학에 대한 내적 동기를 부여하고 가치있는 제품에 대한 새로운 시각 부여하도록 한다. 이 과정에서 창의성 및 독특한 제품에 대한 가치 뿐만 아니라 고객을 위한 제품의 중요성을 강조하고 실습을 통해 공작기계의 기본적인 사용능력 습득하게 된다. 또한 팀 프로젝트의 진행을 통해 팀원간의 의사소통 및 문제해결 능력을 향상할 수 있도록 한다. 강의 진행은 제품개발에 관한 아이디어, 제품의 기본구상, 제품 설계, 제품 제조/판매 등의 일련의 과정을 시스템적으로 이해할 수 있도록 한다. 단순히 제품 설계 및 제조에만 관점을 두지 않고, 제품의 초기 기획 및 마케팅/홍보 등의 중요성을 제품 개발의 일련의 과정을 직접 진행해 봄으로써 이해하도록 한다. 새롭고, 창의성 있는 독특한 제품에 대한 가치 뿐만 아니라 잘 팔릴 수 있는 제품에 대한 가치도 제품개발의 다양한 사례를 통해 접근해 본다. 제품 개발 방법은 아래의 [그림 3]과 같은 일련의 과정을 통해 진행된다.



▲ 그림 3 제품 개발의 11단계

종합설계능력을 갖춘 우수인재는 다양한 설계 필요 소양을 갖추고 있어야 한다. 이때 필요한 소양들은 창의력/상상력, 과학적 사고, 사고의 유연성, 문제해결능력, 전문지식/기술, 경험, 인성/도덕성, 리더십/팀워크 등이며, 이들 능력의 그룹화를 통하여 설계기술역량을 선정할 경우 문제해결능력, 전문지식, 자기개발 이 세 가지로 요약이 된다. [그림 1]은 개인이 갖추어야 하는 설계 기술역량 3요소와 그 영역을 도시화 한 것이다. 설계기

술역량 3요소를 각 축으로 생각하였을 때 표시되는 입방체의 부피는 개인의 설계 기술 능력을 나타낸다. 즉 공학 설계 교육은 입방체의 부피(입체 설계 능력)를 키우는 방향으로 진행되어야 한다. 입체 설계 능력을 키우기 위해서는 공학적 요소와 비공학적 요소를 통해 실무



▲ 그림 4 비즈니스 모델 수립 단계와 이를 통한 입체설계능력 달성

역량과 개인역량의 강화를 동시에 이루어야 한다.

연세대학교에서 개설한 ‘미래설계공학’의 경우 기존의 창의적 종합설계 과목과 차이점을 지니고 있다. [그림 4]는 비즈니스 모델의 수립단계와 이를 통한 입체설계능력 배양을 도시화 한 것이다. 기존의 종합설계교육은 제품개발 단계 중 시제품 제작과 지적 재산권 출원이 그 목표인 경우가 많았다. 즉 공학적 요소에 그 초점이 맞추어져 있는 것이 대부분이었다. 본 교과목은 다양한 공학 전공 학생들에게 공학자가 갖추어야 하는 공학적 요소의 적용과 비 공학적 요소의 함양을 위하여 개설된 과목이다. 본 교과목을 통하여 학생들은 창의적 종합설계 이외에 다양한 상품들의 비즈니스 모델의 수립에 대하여 배우게 된다. 본 수업의 교육목표는 다음과 같다.

- 1) 전문지식의 활용 극대화를 위한 인성 및 리더쉽 교육
- 2) 제품기획, 제품분석 및 비즈니스 모델 개발 기반의 체험 중심 교육
- 3) 입체적 설계능력, 문제적응력 강화 및 의사소통 능력 향상
- 4) 신제품 및 기존제품의 사업화 및 기술이전을 위한 창의적인 비즈니스 모델 개발

기존의 창의적 종합설계 수업이 제품의 개발에 그 목표를 두고 있었다고 한다면, 본 수업의 경우 창의적인 비즈니스 모델 개발에 그 목표가 있다고 할 수 있다. 공학적 요소와 비공학적 요소의 결합을 통한 입체설계능력 양성을 위한 비즈니스 모델 교육은 새로운 설계 교육을 위한 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 보인다. 최근 기업이 필요로 하는 다양한 능력을 갖추고 있는 미래지향적 문제해결형 공학 인재의 경우 실무 역량과 개인 역량의 강화가 필요하다. 입체설계 교육은 기존에 공학 교육에서 가르칠 수 없었던 의사소통능력, 문제 적응력, 그리고 전반적인 제품 기획 능력을 학생들에게 배양하기 위한 하나의 시도로 볼 수 있다. 연세대학교에서 실시한 ‘미래설계공학’ 수업의 비즈니스 모델교육을 통하여 공학을 전공하는 학생들이 기존에는 접할 수 없었던 타 전공 학생들과의 토론 및 협동에 많은 흥미와 보람을 느끼는 것을 확인 할 수 있었다. 수업 교재와 실습 자료 및 팀티칭을 진행하는 교수간의 수업 내용 유기성 보완이 필요하지만 이는 수업 진행을 통하여 향후 발전이 가능하다. 추가로 기존에 존재하고 있는 창의적 종합설계와 같은 공과대학의 타 교과목과의 연계성 확보가 필요하다. 