

CHAPTER

2

융합 캡스톤 디자인

01 과목 개설 배경

02 과목 운영 개요

03 과목 운영 방식

04 과목 운영 효과

‘융합 캡스톤 디자인’은 인류의 라이프스타일을 파악하여 ICT(정보통신기술)를 기반으로 인간에게 편의성과 만족, 행복을 주는 제품을 개발하는 과목이다. 무엇보다 제품을 사용하는 사용자에게 높은 수준의 경험을 제공하기 위해 공학-디자인-인문 분야의 융합적인 사고에서 나오는 창의력과 팀워크를 통한 커뮤니케이션 능력을 갖추는 것이 필요하다.

융합 캡스톤 디자인 수업에서는 디자인, 예술, IT, 경영학, 인문 사회학, 공학 등 다학제 학생들이 모여 창의적 상품의 개발을 연구하고 결과물의 데모까지 진행한다. 이 과목을 통해 다학제 융합 혁신가로 한층 성장할 수 있을 것이다.

과목 개설 배경

군자는 한 가지만 답을 수 있는 그릇이 되어서는 안 된다.

“그릇은 자신의 용도에 합당한 것만 답을 뿐 다른 것은 담아내지 못한다. 군자는 어느 한 가지만 수용하는 그릇이 되어서는 안 된다는 뜻이다. 지금 시대는 숲과 나무를 함께 볼 줄 알고, 많은 사람을 포용할 줄 알며, 다양성을 인정할 수 있는 열린 사고를 필요로 한다.”

- 군자불기(君子不器), 논어 -

2012년 5월에 발족된 성균관대학교 LINC(산학협력 선도대학 육성사업) 사업단은 산학협력교육원, 기업지원센터, 창업교육센터, 현장실습 지원센터로 구성되어 산학 협력 분야의 선도 모델을 창출하고 있다. 특성화 프로그램으로는 현장실습 학점제(Co-op) 지원, 캡스톤 디자인 프로그램 지원, 창업 캠프, 창업 동아리 지원, 우수 학부생 연구 학점제, 팀 연구 학점제 등을 운영하고 있다. 그중 **캡스톤 디자인**은 시제품의 특허, 상품화, 창업까지도 확대 지원하는 프로그램이다.

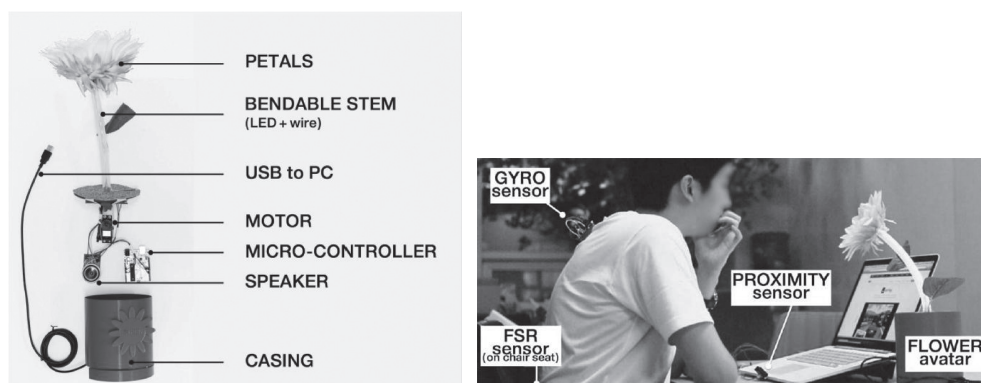
캡스톤 디자인(capstone design)이란 공학계열 학생이 실제 현장에서 부딪히는 문제를 해결할 수 있도록 학부과정 동안 배운 이론을 토대로 작품을 기획, 설계, 제작하는 전 과정을 경험하게 하는 교육 과정을 뜻한다. 즉 산업 현장의 수요에 적합한 기술 인력 양성을 위한 프로그램으로, ‘창의적 종합 설계’라고도 한다. 말하자면 미리 배우는 실전 연습 같은 수업인 셈이다.

필자는 성균관대학교 이공대학에서 주로 운영해 오고 있던 캡스톤 과목에 디자인 분야를 융합하여 2012년 2학기부터 ‘융합 캡스톤 디자인’ 교과목을 신규 개발하였다.¹ 보통 전기전자, 컴퓨터 공학, 기계 공학, 경영, 심리, 철학, 디자인, 영상 등 18개 학과 학생 40명이 참여한다. ‘융합 캡스

톤 디자인' 과목은 현재 경영대학, 공과대학, 문과대학, 사회과학대학, 예술대학, 정보통신대학 (가나다순) 등 16개 학과에서 전공과목으로 크로스리스팅되어 여러 학과 학생들이 참여할 수 있도록 개방되어 있다. 성균관대학교에는 이 과목을 위해 특별히 원격화상회의 강의실도 구축되어 원활하게 운영되고 있다.²

융합 캡스톤 디자인은 미래 산업을 주제로 학생들이 다학제 팀을 구성하여 스스로 아이디어를 도출하고, 교수와 전문 자문위원들의 도움을 받아 프로토타입을 완성, 시제품까지 제작하는 수업이다. LINC 사업단은 팀별로 실습비를 제공하여 재료비, 제작비, 설문조사비, 인터뷰비, 도서 구입비, 자문비 등 학생들이 프로젝트 과정에서 필요한 전반적인 실습비를 지원하고 있다.

학생 작품 사례로 다음 그림과 같은 '플라워 아바타³'가 있다. 이 작품은 전자공학과, 기계공학과, 디자인과 학생이 함께 만든 창의적인 작품이다. 2015년 1월 미국 스탠퍼드대학교에서 개최된 'International Conference on Tangible, Embodied Interaction'에서 논문으로 발표되었으며, 컴퓨터 작업을 하는 동안 자신의 등 자세가 나쁜 경우에 그 상태를 꽃의 줄기가 굽어지는 메타포를 통하여 사용자에게 알려주는 주변 인식 장치이다.



다시 말하면 융합 캡스톤 디자인은 다양한 전공의 각기 다른 관심사를 가진 학생들이 모여서 새로운 아이디어를 내고 그 아이디어를 구현하는 방식의 수업이다. 이 수업의 목표는 산업 현

1 이 프로그램은 필자(전기전자공학과 교수)와 예술대학 디자인학과 이경현, 정지숙, 김면 교수, 기계공학과 최재봉 교수와 함께 개발하여 운영하고 있다.

2 경기도 수원시 울전에 있는 성균관대학교 인문사회과학캠퍼스 예술대학과 서울 강북구 명륜동에 있는 자연과학캠퍼스 산학협력센터에 원격 화상회의 강의실이 구축되어 있다. 이를 통하여 두 캠퍼스 간의 원격 화상 교육 환경이 원활하게 운영되고 있다.

3 14년 1학기에 개설된 '융합 캡스톤 디자인' 작품으로, 사람의 등에 아두이노와 가속도계 센서를 부착하여 자세가 굽은 경우에 그 데이터를 컴퓨터 옆에 놓여 있는 화분의 꽃(아바타)에 보내서 꽃의 줄기가 굽어지게 하여 사람의 등 자세가 굽어 있다는 사실을 즉각적으로 알려치리게 해 준다. 이렇게 게임화된 시각적 피드백은 사람의 자세를 교정해 주는 데 도움을 준다.

〈출처〉 Jeongki Hong, Sunghyun Song, Jundong Cho, Andrea Bianchi, Better Posture Awareness through Flower-Shaped Ambient Avatar, TEI 2015, Stanford University, CA, Jan. 2015

장의 수요에 적합한 제품을 창의적으로 설계하고, 문제를 해결할 수 있는 능력뿐만 아니라 다학제 간 기술 융합 사고·지식을 갖춘 창조적 인재를 양성하고자 하는 것이다.

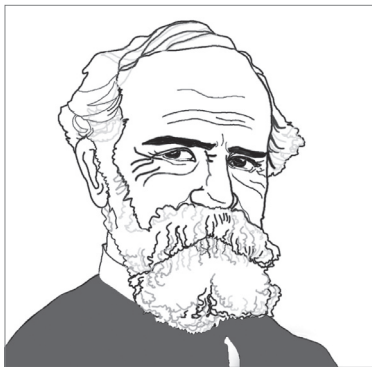
▲ 캡스톤 디자인 vs. 융합 캡스톤 디자인

캡스톤 디자인	융합 캡스톤 디자인
특정 공학계열 학과	계열 구분 없는 다학제(인문+IT+디자인 등)
특정적 수요(특정 분야 및 기술)	범용적 수요(다양성, 융합)

2012년 가을 첫 학기에 융합 캡스톤 디자인 과목을 수강한 학생들이 수업 시간에 배운 기초 지식과 프로젝트 경험을 중심으로 정부기관 및 기업의 공모전에 참가하였고, 그 결과 두각을 나타내며 SBS 모닝와이드⁴, 파이낸셜 뉴스 등에 소개되는 등 많은 성과를 거두었다. 특히 ‘아이맘’ 팀은 ‘지하철 내부 임산부 배려석’을 제작하여 보건복지부 장관 최우수상을 받았고, ‘이목구비’ 팀은 제1회 SK planet NFC 아이디어 공모전에서 은상⁵을 받았다. 성균관대학교 융합 캡스톤 디자인 과목은 2014년 12월을 기준으로 5번째 수업을 마쳤다.



융합 캡스톤 디자인 과목의 운영 철학은 다음 두 과학자로부터 비롯되었다.



▲ 윌리엄 제임스



▲ 도널드 노먼

미국의 심리학자인 윌리엄 제임스(William James)는 “행복해서 웃는 것이 아니라 웃어서 행복합니다.”라는 말을 남겼다. 이는 행동이 사람의 생각(감정) 상태를 조절하고 변화시킨다는 것이다. 즉 생각이 행동을 낳고, 행동은 생각을 낳는다. 이를 디자인의 관점에서 생각하면, 신체적 행

4 저출산 고령화 사회, 우리가 바꾼다, 2013-02

5 작품명 : 귀로 보다, 팀명 : 이목구비, 2013-02

동(사용자 경험)이 생각과 느낌을 낳는다고 해석할 수 있다. 사람의 행동과 생각을 분석하여 높은 가치의 사용자 경험을 제공하는 도구를 개발하는 것이 인간의 삶을 풍요롭게 하고, 소통이 원활한 건강한 사회를 만든다는 것이다.

감성 인지/디자인 전문가인 도널드 노먼 박사는 “감정을 움직이는 것이야말로 사용자 경험을 의도한 곳으로 이끄는 가장 근본적인 방법이다. 수준 높은 사용자 경험을 위해서는 엔지니어링, 마케팅, 그래픽 디자인, 상품 디자인, 인터페이스 디자인과 같은 다양한 분야의 서비스들이 매끄럽게 통합되어 제공되어야 한다.”라고 하였다. 또한 노먼 박사는 사람의 행동과 의도를 분석하고 이해하여 디자인하는 개념(activity-centered design)을 소개한 바 있다.

따라서 이 두 과학자의 말을 종합하면, 인간에게 더 큰 편리함과 만족을 주기 위해서는 사용자 경험의 질을 높여야 하며, 이를 위해서는 사람의 행동과 의도를 분석하고 이해하는 인문학이 디자인, 정보통신, 공학 기술과 통합되어야 한다는 것이다. 여기서 다학제 융합 캡스톤 디자인 과목 개발과 운영의 필요성이 대두되는 것이다.

과목 운영 개요

인간 중심 디자인 프로세스의 진정한 탁월성은 우리를 항상 겸허하게 만든다는 것이다.

"The true brilliance of the human-centered design process is that it keeps us humble."

- Susie Wise, Stanford d.school -

한 가지 전공 분야에서 만들어내는 제품이나 서비스의 경우, 전문성은 있으나 실제화하고 상품화했을 때에는 한계를 드러내는 경우가 있다. 하나의 혁신적인 제품이 만들어지기 위해서는 디자인, 경영, 공학, 인문학 등 여러 분야의 효율적인 융합이 필요한 것이다. 따라서 '융합 캡스톤 디자인' 과목은 학제 간 융합을 통한 창의적 디자인 상품 및 서비스, 기술 개발, 비즈니스 모델 등의 프로젝트를 설계한다.

융합 캡스톤 디자인은 제품 디자인 설계 전까지의 디자인 프로세스를 사용한다. 디자인 프로세스는 ❶ 문제 발굴(Discovery), ❷ 설계 탐구(Design Exploration), ❸ 설계 개선(Design Refinement)의 순서로 진행된다. 'IT-3S 융합 캡스톤 설계' 또한 이 프로세스를 사용한다.

먼저 문제 발굴 단계는 서비스 맥락에서 고객의 인지적 이해와 문제점을 파악하고(contextual inquiry), 고객들이 하는 동작을 분석해서(task analysis), 고객들이 기존의 UI를 어떻게 사용하고 소통하는지를 관찰하는 일로부터 시작된다. 두 번째 단계인 설계 탐구 단계는 브레인스토밍(brainstorming), 스케칭(sketching), 스토리보딩(storyboarding), 프로토타이핑(prototyping)으로 이루어진다. 페이퍼 프로토타이핑(paper prototyping)과 비디오 프로토타이핑(video prototyping)이 완성되면, 사용자가 그것을 어떻게 사용하는지 관찰하여 피드백을 받아 설계 개선 단계로 넘어간다. 이런 과정을 거쳐 어느 정도 충실도를 가진 프로토타입을 산출해내는 것이다.



교과목명

융합 캡스톤 디자인

전공 심화(학사·석사 공통, 3학점 / 3시간)

교과목 목표

인문 과학과 자연 과학의 융합, 소통(interaction)에 중점을 둔 교과목으로, ICT-디자인-인문 분야의 융합적인 사고를 통한 창의력과 팀워크를 통한 커뮤니케이션 능력을 갖춘 다학제 융합 혁신가 배출을 목표로 한다.

- 인류의 문화 환경과 라이프스타일을 파악하여 휴먼 중심 IT 융합 기술을 기반으로 인간에게 편의성과 만족, 행복을 주는 사용자 경험 연구를 수행한다.
- 디자인, 예술, IT, 경영학, 인문 사회학, 공학 등 다학제 학생들이 모여 창의적 상품의 개발을 연구하고 결과물의 데모까지 진행한다(Demo or Die).

교과목 개요

정보통신공학부, 공과대학, 예술학부, 의과학, 경영대학, 인문대학, 사회과학대학 등의 다학제 팀을 구성하며, 팀당 제작비가 지원되고, 국내외 대회 출품을 지원한다. 브레인스토밍을 통한 목표 설정과 사용자, 마켓 리서치 및 페르소나(Persona)를 통한 사용자 경험(UX) 시나리오 작성, 디자인 프로젝트 설계 및 사용자 평가를 수행한다.



교과목명

IT-3S 융합 캡스톤 설계

전공 심화(학부 과정, 3학점 / 3시간)

교과목 목표

3S(software, system, service)를 기반으로 하여 사물인터넷(IoT), 편재형 컴퓨팅 / 웨어러블 디바이스, 사용자 인터페이스 등의 프로젝트를 수행한다.

정보통신공학부 내 전기전자공학과, 컴퓨터공학과 및 국제적 글로벌 다학제 팀으로 구성하며, 모바일 사이버 피지컬(cyber physical) 시스템의 요소인 계산 처리 및 저장, 융합 센서(터치스크린, 카메라, GPS, 스피커, 마이크روف폰, 조도 센서, 근접 센서), 통신 수단(WiFi, 블루투스), 상위 수준 프로그래밍 언어(자바, 안드로이드 프로그램), SNS 마케팅(안드로이드 마켓, 애플 앱스토어), 유지 보수 기술(예 : 에너지 관리, 에너지 하비스팅) 등을 통합하기 위한 최적화 기술을 개발한다.

여기서 잠깐 **편재형 컴퓨팅, 웨어러블 디바이스, 사이버 피지컬 시스템**

▶ 편재형 컴퓨팅(pervasive computing)

주변 환경 내에 컴퓨팅 장치들이 서로 연결되면서 점차 유비쿼터스로 향하는 동향을 말하는데(이러한 움직임의 또 다른 이름이 바로 '유비쿼터스 컴퓨팅'이다), 이러한 추세는 특히 무선 기술 등 고도의 전자 기술과 인터넷 등의 융합으로 점차 가속화되고 있다. 편재형 컴퓨팅 장치들은 매우 작아 눈에 잘 띄이지 않으며, 자동차, 공구, 가전제품, 의류 및 다양한 소비자 등 우리가 상상할 수 있는 거의 모든 형태의 물건에 장착될 수 있고, 네트워크에 접속되어 서로 소통할 수 있다. IBM 올메이든 연구센터의 사용자 과학 및 경험 그룹의 책임자인 댄 러셀은, 컴퓨터 기술이 지극히 자연스럽게 우리의 환경 속에 침투함으로써, 사람들은 자신이 컴퓨터를 사용하고 있다는 사실조차 깨닫지 못할 정도가 될 거라고 예측했다.

▶ 웨어러블 디바이스(Wearable Device)

안경, 시계, 의복 등과 같이 착용할 수 있는 형태로 된 디바이스를 뜻한다. 궁극적으로는 사용자가 거부감 없이 신체 일부처럼 항상 착용하고 사용하면서 인간의 능력을 보완하는 것이 웨어러블 디바이스의 목표라 할 수 있다. 기본적인 성능으로 언제 어디서나(항시성), 쉽게 사용할 수 있고(편의성), 착용하여 사용하기에 편하며(착용감), 안전하고 보기 좋은(안정성/사회성) 특성이 요구된다.

▶ 사이버 피지컬 시스템(Cyber Physical System)

정보통신기술의 혁신으로 미래에는 사이버 시스템이 지금보다 훨씬 더 다양하고 광범위한 분야의 물리적 세계와 연계되면서, 그 활용도는 더욱 증가될 것이다. 따라서 기존의 단순했던 물리적 제어 시스템 구조는 사이버 시스템과의 상호작용이 증가할수록 더욱 복잡해질 것이다. 이러한 두 시스템의 상호작용을 이해하기 위해 여러 분야의 이론을 융합하여 새롭게 확장된 형태의 시스템이 등장하는데, 이것이 바로 사이버 피지컬 시스템이다. 사이버 피지컬 시스템은 기존의 실시간 임베디드 시스템이 미래지향적으로 확장되고 발전된 형태로, 항공, 의료, 교통, 전력망, 에너지 등 광범위한 인공 시스템을 모두 아우른다.

과목 운영 방식

미래를 예측하는 최선의 방법은 스스로 만드는 것이다.

“The best way to predict the future is making one for you.”

- Alan Kay -

필자가 진행했던 융합 캡스톤 디자인은 인문학과 과학 기술의 융합 교과로, 교과 개요에 해당되는 오리엔테이션 주간을 포함하여 한 학기 16주 단위를 기준으로, 주당 3시간 3학점으로 수업 내용이 편성된다. 강의는 6명의 교수가 팀 티칭의 형식으로 진행하며, 내용과 운영 방식은 유연하게 진행될 수 있도록 설계되어야 한다. 수업의 대부분이 팀별 프로젝트 수행으로 진행되며, 3번의 발표가 이루어진다.

학생들은 이 수업을 통해 다음과 같은 능력을 배양할 수 있다.

- 다학제적 관점의 이해 : 이질적 학문 영역에 대한 상호 이해 및 협력 능력
- 통합적 사고와 분석 능력 : 다학제적인 사고와 현상 분석을 통한 통합적 작업 수행 능력
- 미래 예측 능력 : 이론과 기술의 복합적 이해를 통한 미래 방향성 예측 능력
- 협동 학습 능력 : 프로젝트 수행을 통한 협동 학습 능력
- 고차적 성찰 능력 : 융합적 관점을 중심으로 개인과 사회, 환경과 문화에 대한 고차적 성찰 능력

학기가 시작되기 전에 학생들로부터 지원 서류를 받아 학생을 선발하는데, 그 이유는 두 가지가 있다. ❶ 열정을 가지고 수업에 임할 준비된 학생들을 선별하는 것이 매우 중요하기 때문이다. ❷ 다학제로 팀을 구성해야 하므로, 수강자들이 한 전공으로 편향되지 않게 하려는 것이다. 이는 성공적인 다학제 프로젝트 팀을 구성하기 위한 필수적인 절차라고 할 수 있다. 선발 학생으로는 복수 전공을 하거나, 다학제 학습 동아리 활동을 통한 공모전 수상자들을 선호한다. 실적이 없더라도 본인을 소개하는 엘리베이터 피치의 내용을 보고 참여하려는 열정의 정도를 파악하기도 한다.

보통 각 프로젝트는 다학제 5명이 한팀이 된다. 예를 들면, 각 팀원의 역할을 다음과 같이 구성할 수 있다.

- **전체 : 시장과 사용자 경험 조사** Market / UX Research
- **디자인학 전공 : 사용자 경험 시나리오 작성** UX Scenario
- **인문학 전공 : 서비스 디자인 기획** Service Design Planning
- **이공학 전공 : 시스템 및 서비스 설계** System and Service Design
- **경영학 전공 : 지속 가능성 및 비즈니스 요소** Sustainability / Financial Factors

수업의 처음 1~2주간은 전체 수업의 배경 지식을 쌓기 위한 이론 중심의 기초 과정으로, 제품 개발 사례 중심의 디자인 씽킹(Design Thinking) 및 체화된 인지를 강의한다. 또한 아이디어가 기술로 구현되는 메커니즘을 이해하는 과정으로 사물인터넷, 감성 인식 및 감성 디자인, 웨어러블 디바이스, NUI/NUX, 빅데이터, 글로벌 헬스케어 등의 사례에 대한 자료를 ‘읽기 과제’로 제공한다. 이러한 지식 기반의 이해 과정은 학생들의 탐구 활동을 위한 창의적인 프로젝트 주제로 이어지게 된다.

여기서 잠깐 엘리베이터 피치(elevator pitch)

엘리베이터 피치란 어떤 상품이나 서비스 혹은 기업에 대해, 또는 그 가치에 대해 빠르고 간단하게 줄이는 것이다. 엘리베이터 피치라는 이름은 엘리베이터에서 중요한 사람을 만났을 때, 자기 생각을 20초에서 3분이라는 짧은 시간에 요약하여 효과적으로 전달할 수 있어야 한다는 의미로 지어졌다.

엘리베이터 피치로 유명한 이가 바로 스티브 잡스이다. 스티브 잡스는 엘리베이터에서 만난 직원에게 항상 “회사에서 하는 일이 뭐냐”고 묻곤 했다. 직원이 이에 답을 하면 다음엔 “하는 일이 회사에 도움이 되는가, 된다면 어떤 식으로 도움을 주고 있는가”라고 다시 질문했다. 이에 대답을 제대로 하지 못한 직원에게는 엘리베이터에서 내리자마자 “당신은 해고야”라고 말했다고 한다.

엘리베이터 피치는 주로 말, 글, 비디오의 형태로 전달된다. 주로 프로젝트 매니저, 세일즈맨, 정책 결정자 등 짧은 시간에 자신의 주장을 빠르게 전달하려는 사람들이 엘리베이터 피치를 연습하여 사용한다. 또는 기업가들이 자본가나 투자자들을 설득하여 투자를 받으려 할 때도 엘리베이터 피치를 이용한다. 이런 형식의 말하기는 면접, 데이트, 서비스 요약 등 여러 용도로도 쓰인다.

엘리베이터 피치에 포함되는 내용은 대략 다음과 같다.

- Step 1 : 나는 누구인가?
 - Step 2 : 나는 무엇을 하는가?
 - Step 3 : 나의 고객은 누구인가?
 - Step 4 : 내 비즈니스의 차별성은?
 - Step 5 : 내가 원하는 것은?
-

그다음 주에는 학생들에게 2분(1분은 엘리베이터 피치, 1분은 개인 아이디어)씩의 발표 기회를 제공한다. 개인 아이디어를 발표하는 이유는 관심 분야가 유사한 학생들끼리 다학제 팀을 구성해 주기 위해서이다. 한 팀은 4~5명으로 구성하며, 각 팀에는 최소 1명의 인문, 공학, 디자인 전공 학생이 포함되도록 구성한다.

예를 들어 40명이 한 학급인 경우에는 8개의 프로젝트 팀을 구성하는 게 좋다. 이 경우에는 각 팀에 최소한 한 명의 디자인 전공 학생 또는 인문학 전공 학생이 필요하다. 만약 그 수가 부족하다면, 전공 관련성이나 학생 개개인의 역량을 고려하여 학생들을 공학, 인문, 디자인의 세 그룹으로 나눈 후에 팀을 구성한다. 이때에는 공학 전공이라도 인문학적인 소양을 가진 학생은 인문학 그룹으로 지원할 수 있고, 기계과나 건축과 등 설계 및 디자인 경험이 있는 학생은 디자인 그룹에 포함될 수 있다.

팀이 구성되면, 2~3주의 브레인스토밍 기간 후, 프로젝트 팀 아이디어를 발표하도록 한다. 팀 아이디어는 중간에 수정할 수 있지만, 가능하면 바꾸지 않고 진행하는 게 좋다. 팀 아이디어가 결정되면, 디자인 씽킹을 통한 **PBL** 방식으로 수업을 운영한다.

여기서 잠깐 PBL

PBL (Problem-based Learning, 문제 기반 학습)은 학습자의 능동적 학습을 촉진시키기 위한 학습자 중심의 문제 해결식 학습 형태로, 내용 중심의 강의자 위주의 설명식 강의 방법을 탈피한 교수 방법이다.

처음에는 의학 분야에서 이 방식을 사용하였으나, 지금은 다른 학문 분야, 즉 건축, 법, 공학, 사회사업, 경제학 등에서도 활발히 사용되고 있다. 공학 분야에서는 PBL이 '종합 설계 프로젝트'나 '캡스톤 디자인'이라는 과목으로 극히 제한적으로 적용되고 있는데, 앞으로 이러한 학습법이 더욱 확대될 필요가 있다고 본다.

Uden & Beaumont (2006)에 의하면 PBL에는 다음과 같은 7가지 특성이 있다.

- 고차적인 수준의 학습을 가능하게 한다.
- 문제 해결 기능을 촉진시킨다.
- 메타 인지 기능을 신장시킨다.
- 구성주의적 학습 환경을 구현하는 대표적인 교수 방법이다.
- 졸업 후의 직무와 관련된 경험을 준비시켜준다.
- 자기 주도 학습 능력을 증진시켜준다.
- 팀워크 기능을 촉진한다.

교수는 PBL의 튜터(tutor) 역할로, 팀을 효율적으로 지도하는 코치(coach)이자 집단 활동의 조력자(facilitator)이다. 조력자의 바람직한 모습은 다음과 같다.

- 팀과 학생들의 의사를 존중한다.
- 절제된 개입으로 집단 역동성을 최대화한다.
- 열린 분위기에서 원만한 진행이 되도록 돕는다.
- 논리적이고 비판적인 상호작용을 촉진한다. '왜?' '어떻게?'
- 지나친 궤도 이탈을 방지한다.

프로젝트 연구 결과 발표는 중간발표 및 최종 발표로 구성된다. 중간발표 시 제출물로는 빠른 프로토타이핑(페이퍼 또는 비디오 프로토타이핑)과 인터뷰, 실제 수행 자료, 발표 자료 등이다. 최종 발표 자료는 데모가 가능한 프로토타이핑, 3분 비디오 클립(사용자 시나리오 또는 제작 과정 포함), 최종 보고서(양식 제공), 포스터이다.

프로젝트 연구 평가는 외부 전문가 평가(기업체 전문가 초빙)와 동료 평가, 교수자 평가의 세 부분으로 이루어진다. 외부 전문가 평가는 창의성, 실현 가능성, 상품성을 대상으로 평가한다. 동료 평가는 같은 팀의 동료끼리 서로를 평가하는 것으로, 문제 해결자로서, 또 자기 주도적 학습자로서의 수행 사항과 연구 그룹 구성원으로서의 참여도 등을 평가한다. 동료 평가는 각 팀원이 제출한 동료 평가의 결과를 팀장이 평균 내어 각 팀원에게 알린 뒤에 교수에게 제출하는 방식을 취한다. 만약 이러한 과정 없이 각 팀원이 교수에게 직접 동료 평가 결과를 제출할 경우에는 팀원들의 합의 없이 결과를 제출한 셈이 되어 바람직하지 않다. 교수자 평가는 교수자가 외부 전문가 평가, 동료 평가 결과를 기본 자료로 활용하여 학습 태도 및 출결 상황을 포함하여 최종 평가한다.

다음은 ‘융합 캡스톤 디자인’ 강의를 어떻게 진행할 것인지를 주차별로 계획한 문서이다.

주차	강의 주제 및 팀 활동	읽기 과제(본 도서 및 참고문헌)	강의 형태
1	교과목 오리엔테이션	1장 : 창의융합과 융합교육 2장 : 융합 캡스톤 디자인 부록 : 창의융합 프로젝트 사례 Norman, Donald A., 『The Design of Future Things』, Basic Books, 2009	강의 소개 일반 강의
2	개인아이디어 및 엘리베이터 피치 발표(학생당 2분) 프로젝트 팀 구성	3장 01절 : 디자인 씽킹 3장 02절 : 사용자 중심 디자인 프로세스 재밌는 디자인을 하는 방법 by IDEO (https://www.youtube.com/watch?v=KBRo_DsNtn8)	일반 강의
3	디자인 씽킹에 대한 이해	3장 03절 : 사용자 중심 디자인 방법론 · 사용자 경험 · 서비스 디자인 · 시나리오 기반 디자인 · 지속 가능한 디자인 다니엘 핑크, 『새로운 미래가 온다』, 한국경제신문사, 2012	일반 강의
4	사용자 중심 디자인 프로세스 1단계 : 이해	4장 : 체화된 인지 I. Scott MacKenzie, 『Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective An Empirical Research Perspective』, Morgan Kaufmann Publishers, 2013	일반 강의 팀 활동

주차	강의 주제 및 팀 활동	읽기 과제(본 도서 및 참고문헌)	강의 형태
5	사용자 중심 디자인 프로세스 1단계 : 이해 (계속)	5장 : 최신 창의융합 기술 · 사물인터넷 · 감성 인식 · 감성 디자인 · 웨어러블 디바이스 Elijah Hunter, 『Wearable Technology』, Amazon Digital Services, Inc., 2015	일반 강의 팀 활동
6	팀 프로젝트 제안서 제출	5장 : 최신 창의융합 기술 (계속) · NUI/NUX · 빅데이터 · 글로벌 헬스케어 · 적정기술 빌 올렛, 『MIT 스타트업 바이블』, 비즈니스북스, 2014	일반 강의 팀 활동
7	사용자 중심 디자인 프로세스 2단계 : 탐구	쓰오카 세이고, 『지의 편집공학』, 넥서스, 2006	팀 활동
8	중간발표 및 평가		
9	사용자 중심 디자인 프로세스 2단계 : 탐구 (계속)	-	팀 활동
10	사용자 중심 디자인 프로세스 3단계 : 설계	허경용, 『아두이노 상상을 스케치하다』, 제이펍, 2014	팀 활동
11	사용자 중심 디자인 프로세스 3단계 : 설계(계속)	마이클 마굴리스, 『레시피로 배우는 아두이노 쿡북』, 제이펍, 2012	팀 활동
12	사용자 중심 디자인 프로세스 4단계 : 제작	Kate Hartman, 『Make: Wearable Electronics: Design, prototype, and wear your own interactive garments』, Maker Media, Inc., 2014	팀 활동
13	사용자 중심 디자인 프로세스 4단계 : 제작 (계속)	툼 아이고, 『재잘재잘 피지컬 컴퓨팅 DIY』, 인사이트, 2014	팀 활동
14	사용자 중심 디자인 프로세스 5단계 : 평가	툼 아이고, 『재잘재잘 피지컬 컴퓨팅 DIY』, 인사이트, 2014	팀 활동
15	프로젝트 수행 과제 결과 발표 제출물 · A2 크기의 포스터 · 데모용 작품 · UCC 및 PT · 최종 보고서 · 동료 평가 결과	-	팀 발표

다음은 융합 프로젝트 수행 과제 결과 발표를 위한 보고서 양식이다.

융합 프로젝트 수행 과제 결과 보고서		
과제명		
팀원 성명 및 역할 분담		팀장(역할)
		팀원(역할)
1	아이디어 개념 (Idea Concept)	제안하는 제품 서비스 컨셉(Concept)의 핵심 내용과 (간단한 설명과 함께) 아이디어 이미지를 스케치
2	사용자 환경/효과 분석 (UX Analysis)	사용자 경험 시나리오(User Experience Scenario)의 내용 및 특성 사회적 시나리오 도출 및 분석을 위한 사용자 환경 중심 마켓 트렌드 분석 주요 사용자 타겟, 고객 가치(Customer Value) 등
3	디자인 혁신 포인트 (Design Innovation Point)	컨셉(Concept)의 차별화 획기적인 혁신 포인트(Breakthrough Innovation Point)
4	핵심 설계 프로토타입 상세 기술 (Core Technology Prototypes Details)	제품 또는 서비스 개발을 위한 핵심 설계 프로토타입에 대한 상세 기술과 최종 결과물의 정량적/정성적 테스트 결과
5	시장 수요 분석 (Market Analysis)	시장 규모 및 전망, 판매를 위한 마케팅 아이디어 지속 성장 가능성, 상품화 가능성
6	기타 (Other Comments)	특허 출원 계획, 경진대회 출품 계획 소통 문제 해결 과정 효과적인 과목 운영 전반에 대한 제언 워킹 데모 제작을 위한 소용 비용
7	참고문헌 (References)	참고문헌, 외주 제작, 사용한 도구 및 S/W
8	동료 평가 (Peer Review)	각 팀원의 상대 평가로, 본인을 제외한 나머지 팀원의 상대평가 합이 100% 가 된다. 각 팀원이 다른 팀원을 평가한 후, 팀장이 취합하여 평균을 취한다. 전체 합 이 100%가 되도록 한다.

여기서 잠깐 동료 평가

업무가 복잡해지고 개인의 역량을 발휘할 수 있는 범위가 커지면서 상사 1인이 다수의 부하 직원을 정확히 평가하기는 불가능한 시대가 됐다. 이에 따라 업무 파트너이자 직장 생활의 조력자로 하루 중 가장 오랜 시간을 함께 보내는 동료들이 서로를 평가하는 동료 평가가 사용되고 있다. 동료 평가는 업무를 함께 수행한 동료들이 직급에 상관없이 피(被)평가자의 성과와 역량을 평가하는 것을 뜻한다. 동료 평가는 실제 함께 일하며 관찰한 내용을 다양한 관점에서 제공하고, 다수의 목소리를 반영하기 때문에 신뢰도가 높다.

과목 운영 효과

학교는 미래를 돌보는 기관이다.

"Schools are organizations that care the future."

- Vannevar Bush -

융합 캡스톤 디자인 과목은 각자 다른 시각에서 아이디어를 공유하고 협력하는 점에서 좋은 반응을 일으키고 있다. 또 다학제 학생 프로젝트 팀의 인간 친화적이고 감성적인 프로젝트 작품들이 세계적인 디자인 공모전과 국내 정부기관 및 기업의 공모전에서 두각을 나타내는 등 좋은 성과를 거두고 있다. 국내외 공모전에 대한 정보는 부록을 참고하기 바란다.

다음 표는 필자의 대학교에서 2012년 가을부터 2013년 가을까지 진행한 융합 프로젝트 발표 사례로, 크게 4개의 분야에 관심을 두고 다양하고 창의적인 아이디어들이 도출되고 있음을 알 수 있다.

▲ 융합 과목 수강생의 창의융합 프로젝트 발표 사례

구분	프로젝트 사례		
HCI	장갑 키보드 	동영상 강의 학습 도우미 	IT 스마트 윈도우 
헬스케어	염도 측정기기 	작심삼일 텀블러 	자동 홍부압박 제세동기 
사물통신	임산부 배려석 	침입자 감지 및 경고를 위한 LED 	영유아용 버스 안전벨트 
소셜 네트워크	RFID를 이용한 소지품 관리 어플리케이션 	소셜 네트워크를 이용한 온라인 플리마켓 (on-line flea market) 	기부 매칭 

* 융합 캡스톤 디자인은 '융'으로 표시, IT-3S 융합 캡스톤 설계는 'I'로 표시



▲ 마지막 수업 보드 전시물(데모 전시)



▲ 참여 학생들(2012년 가을학기 수업)



수상명	강의명	참가자 전공	작품명
보건복지부 주최 '제 1회 저출산, 고령사회 대국민 정책 공모전' 보건복지부 장관상 수상 (2012-01-08)	융합 캡스톤 디자인 (2012)	디자인학과, 경영학과, MBA, 기계공학부, 전기전자공학부, 신문방송학과	지하철 내부 임산부 배려석 시스템
'제1회 SK planet NFC 공모전' 은상 수상 (2012-02-10)		비교문화 협동 과정, 전기전자공학부, 디자인학과	시각 장애인을 위한 실내 내비게이션 시스템
산업통상자원부 주최 '제1회 따뜻한 기술 산업화 전략포럼 및 아이디어 공모전' 산업통상자원부 장관상 수상	IT-3S 캡스톤 설계 (2013)	전기전자공학부 2명	버스 유아용 카시트
미래창조과학부 주최 '2013 전국 대학생 창조엔 아이디어 공모전' 미래창조과학부 장관상	융합 캡스톤 디자인 (2013)	휴먼 ICT 융합학과 4명	우리 아이를 지켜라

▶▶▶ 저출산, 고령사회 대국민 정책 공모전

—— 지하철 내부 임산부 배려석 시스템 ——

‘아이맘’ 팀의 구성원인 서은영(디자인학과), 안준호(경영학과, MBA), 양재현(기계공학과), 이정균(전기전자공학부), 이철현(MBA), 정금주(신문방송학과)는 보건복지부 주최 ‘저출산, 고령사회 대국민 정책 공모전’에서 최우수상(보건복지부 장관상)을 받았다.

‘아이맘’ 팀은 ‘융합 캡스톤 디자인’ 과목을 수강하면서 ‘임산부 배려석’에 대한 아이디어를 착안하였고, 이를 구체화한 것이 이 작품이다. 또한 이 팀이 제안한 ‘고운맘 카드’도 공모전 수상 뿐 아니

라 SBS 모닝와이드에 방송되는 등 큰 화제가 됐다. 서울시는 2013년 12월부터 지하철 1~8호선 열차 1칸당 2석씩 ‘임산부 배려석’을 본격 운영한다고 밝혔다.⁶

SK planet NFC 공모전

—— 시각 장애인을 위한 실내 내비게이션 시스템 ——

SK 플래닛이 NFC의 활용성을 높이기 위해 진행한 공모전에서 융합 캡스톤 디자인 과목을 수강한 ‘이목구비’ 팀이 시각 장애인용 NFC 서비스인 ‘귀로 보다’라는 아이디어를 발표하여 은상을 수상하였다. 이목구비 팀은 2012년 2학기에 융합 캡스톤 디자인 수업을 함께 들은 비교문화 협동과정 대학원생 서혜미와 디자인학과 최혜정, 전기전자공학과 장진수, 최보락 학생으로 이루어진 팀이다.

이 아이디어는 시각 장애인이 외부에서 건물 안으로 진입했을 때, 입구에서 스마트폰의 NFC 태깅을 통해 실내 안내를 받을 수 있도록 하는 서비스다. 시각 장애인들이 스마트폰으로 길 안내를 받을 때, 외부에서는 위성 위치 확인 시스템(GPS)을 통해, 건물 내부에서는 무선랜(Wi-Fi)을 통해 이루어진다. 그런데 기존에는 시각 장애인이 건물 외부에서 내부로 들어갈 때 번거롭게도 일일이 GPS를 끄고 무선랜을 켜는 등의 복잡한 설정 변경을 해야 했다. 또 건물 내부에서 실시간으로 지도를 내려받기 때문에 배터리 소모가 많다는 단점도 있었다. 그러나 이목구비 팀의 아이디어에 따르면, NFC 태깅 한 번으로 GPS에서 무선랜으로 설정을 바꿀 수 있다. 또한 NFC 태깅 과정에서 건물 지도 정보도 한 번에 내려받을 수 있으므로 실시간 배터리 소모량이 적을 수밖에 없다.

최혜정 양은 “예전에 지하철을 탔는데, 한 시각 장애인이 안내견을 데리고 다니면서 스마트폰으로 전화도 걸고 문자 메시지(SMS)도 보내는 걸 본 적이 있다”면서 “시각 장애인이 스마트폰을 사용할 수 있는 기술적인 환경은 마련됐다고 이해했으며, 이들이 비장애인들처럼 불편 없이 다닐 수 있도록 돕는 서비스가 있으면 좋겠다고 생각했다”고 아이디어 제안 배경을 설명했다.⁷

6 <출처> [Creative Leaders] 창의적인 대학생들, 융합형 실무 인재로 거듭난다, 디지털조선(2013-07-15)

7 <출처> SK 플래닛 근거리무선통신 서비스 공모전 눈길 끈 수상 ‘이목구비’팀, 파이낸셜뉴스(2013-03-08)

▶▶▶ 따뜻한 기술 산업화 전략포럼 및 아이디어 공모전

—— 버스 유아용 카시트 ——

2013년 봄 학기 IT-3S 캡스톤 설계 수업에 참가한 양민석, 신경수 팀은 ‘버스 유아용 카시트’ 프로젝트를 수행하였다. 이 프로젝트는 산업통상자원부의 ‘제1회 따뜻한 기술 산업화 전략포럼 및 아이디어 공모전’에서 최고상인 대상(산업통상자원부 장관상)을 받았다.

이 아이디어는 유니버설 디자인 개념을 살려서 하나의 좌석이 어른 좌석인 A-타입과 유아용 좌석인 B-타입의 두 가지 형태로 변환될 수 있도록 설계한 것이다. 또한 전자 태그(RFID칩)를 활용한 유아용 좌석 표시 정보 제공 시스템도 갖추어서, 유아용 좌석이 설치된 버스 정보를 실시간으로 알려줄 수 있게 되어 있다. 이 아이디어는 2013년 국민편익증진기술 개발 사업의 신규 대상 과제인 ‘유아 등 사회적 약자 대중교통용 안전카시트’로 공모되어, 중소 중견기업이 기술 개발 및 사업화를 진행할 수 있도록 2년간 총 6억 원의 사업비가 지원된 바 있다.

장관상을 받은 신경수 학생은 수상 소감을 다음과 같이 밝혔다. “하나의 작은 아이디어가 실생활에 적용되기까지는 많은 과정이 필요합니다. 저희는 그 과정을 즐길 뿐입니다.”

▶▶▶ 전국 대학생 창조앱 아이디어 공모전

—— 우리 아이를 지켜라 ——

창조적 아이디어를 발굴해 청년 창업을 지원하기 위해 마련된 ‘2013 전국 대학생 창조앱 아이디어 공모전’에서 성균관대학교 휴먼 ICT 융합학과 러브패밀리 팀이 스마트폰 중독 예방 앱인 ‘우리 아이를 지켜라’로 대상인 미래창조과학부 장관상을 받았다. 이 앱은 보호자가 자녀의 스마트폰 사용 시간을 제어할 수 있고, 스마트폰을 활용한 가족 커뮤니티를 활성화할 수 있다는 점에서 높은 점수를 받았다.⁸



수상명	강의명	참가자 전공	작품명
RedDot Award	융합 캡스톤 디자인 (2013)	경영학과, 디자인학과, 전기전자공학과, 컴퓨터공학과	소셜 네트워크를 이용한 온라인 버룩시장 서비스
IDEA 파이널리스트	융합 캡스톤 디자인 (2012)	디자인학과, 전기전자공학과, 비교문화 협동 과정	소지할 물품을 등록해 놓으면 일정별 로 챙길 수 있도록 돕는 서비스

8 <출처> 기발한 발상, 앱 하나로 창업을 꿈꾸다, 디지털타임즈(2013-12)

RedDot Award

2013년 1학기에 ‘융합 캡스톤 디자인’을 수강한 ‘다학제’ 팀(경영학과 권준우, 디자인학과 김혜림, 전기전자공학과 양종엽, 이연우, 컴퓨터공학과 이주영)이 세계 3대 공모전의 하나인 ‘RedDot(ReDDot)’에서 5.7%만 선정되는 ‘ReDDot Award’를 수상했다.

디자인 컨셉 수상작은 연감(yearbook), 모바일 앱을 통해 발표되며, 이 대회 웹사이트에 온라인 전시는 물론 순회 전시를 통해 공개된다. 레드닷 어워드는 IDEA 디자인 어워드, IF 디자인 어워드 등과 함께 세계 3대 디자인상으로 꼽힌다.

수상작인 ‘Jumble’은 소셜 네트워크를 이용한 온라인 버룩시장 서비스로, 다학제 팀이 융합 프로젝트를 수행한 결과이다. 다학제 팀은 온라인 중고거래의 신뢰 부족을 해소하기 위한 해결 방안으로 친구, SNS라는 연결고리를 찾게 되었고, 이에 맞게 소셜 네트워크 기반의 온라인 중고거래 서비스를 개발했다.⁹

IDEA 파이널리스트

2012년 2학기 융합 캡스톤 디자인 과목에서 팀 프로젝트를 수행한 디자인학과 최혜정, 전기전자공학과 최보락과 장진수, 비교문화 협동과정 서해미 팀은 미국산업디자인협회(IDSA) 주관의 IDEA(Industrial Design Excellence Awards) 파이널리스트에 선정되었다. 이들의 수상작은 사용자가 소지할 물품을 등록해 놓으면 일정별로 챙길 수 있도록 돕는 서비스이다. 사용자는 고안된 모바일 어플리케이션을 통하여 자신의 일정과 소지할 물품을 등록하여 개인용 설정 모드를 만들고, 원하는 시간에 푸시 알림을 통해 정보를 얻는다. 챙겨야 할 물품을 찾을 수 없으면, 소지품에 부착된 RFID 태그를 통해 그 물품이 어디에 있는지 알 수 있다.¹⁰

수상 소감으로 디자인학과 최혜정 양은 “정보통신기술(ICT) 관련 업종에서 전공인 시각 디자인을 활용해 보고 싶다는 마음이 있었는데, 이번 공모전에서 좋은 결과가 나와 진로에 대한 확신이 생겼다.”고 말했다. 전기전자공학과 장진수 군은 “아직 부족한 것이 많지만, 대학생들이 내놓은 좋은 아이디어가 현실화돼 사회에 긍정적인 영향을 미친다면 더없이 좋겠다.”고 말했다.

또한 인문학 전공인 서해미 학생은 “이 수업이 아니면 만날 수 없었던 소중한 인연들이 생겨 좋아요. 수업 끝나면 꼭 모여서 회포를 풀고, 집에도 가고, 함께 MT도 갔어요. 서로 다른 관심사를 가지고 있어서 이야기가 끊이지 않고 재미있었습니다.”라고 하면서, “다양한 전공의 학생들이 모여

9 <참고> <http://www.red-dot.sg>

10 <참고> <http://www-old.idsa.org/crystalball>

팀을 이루고 프로젝트를 진행하면서, 전공에 따라 중요시하는 부분도 다르고, 같은 문제를 두고도 정말 다른 사고를 한다는 점을 느꼈습니다. 프로젝트가 진행될수록 완성도가 높아지는 걸 느꼈어요.”라고 소감을 말하였다.

또한 전기전자공학 전공인 최보락 학생은 “실질적으로 학생이라면 본 전공에 대한 전문성을 갖추는 것이 가장 중요하죠. 하지만 타 전공과 만났을 때 좀 더 유연하게 사고하는 법을 연습하게 돼요. 그걸 이 수업을 통해서 알게 되었어요. 비전공자와의 토론을 통해 더 뛰어난 결과에 도달하는 것이 충분히 가능하다는 것을 경험했습니다. 서로 다른 생각을 가진 사람들끼리 팀을 이루고 프로젝트를 진행하는 것이기 때문에, 많은 대학생들이 궁금해 하는 ‘실무’에 가까운 형태의 수업이라고 할 수 있는 거죠. 학생의 취업 후 프로젝트 수행할 때 다른 사람들과 소통하는 방법을 배웠지요.”라고 소감을 말하였다.