

공학연계 디자인융합교육
대학원 모델과 인증 체계 연구
: 디자인테크놀로지교육과
테크놀로지임베디드 디자이너 양성

- 최종보고서 -

2017. 02

kidp

한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

제 출 문

한국디자인진흥원장 귀하

본 보고서를 「디자인-공학 융합교육 지향 모델 및 (검)인증 추진 방안 마련 연구」의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 2.

연구책임자 : 이 주 명 (연세대학교 디자인예술학부)
연구 원 : 임 빈 (연세대학교 디자인예술학부)
정 희 림 (연세대학교 대학원
디자인경영학협동과정)

kidp

한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

<목차>

요약

1. 공학연계 디자인융합교육 대학원 모델 탐구

1.1. 디자인융합의 개념과 구조

1.1.1. 융합의 개념

1.1.2. 융합교육의 일반적 형식

1.1.3. 본 보고서에서 다루는 디자인융합교육의 범위

1.2 디자인 교육 변화 이슈

1.2.1. 거시적 변화

1.2.1.1. 인구 변화

1.2.1.2. 산업 및 기술 변화

1.2.1.3. 직업 지형 변화 및 고용 전망

1.2.2. 국가 미래 산업 예측

1.2.3. 교육 방식 변화

1.2.4. 디자인의 역할 변화

1.3. 국내외 관련 디자인융합교육 사례

1.3.1. 공학 연계 디자인교육 사례 분석

1.3.1.1. 국외 사례

1.3.1.2. Royal College of Art (RCA) 사례 집중 분석

1.3.1.3. 국내 사례

1.3.2. 사례 종합 및 시사점

1.4. 공학 연계 디자인교육의 특성



- 1.4.1. 디자인 교육의 특성
- 1.4.2. 공학적 학습의 특성
- 1.4.3. 디자인/공학의 교점과 종합: 디자인테크놀로지 교육

1.5. 디자인테크놀로지교육(DTE: Design Technology Education) 체계

- 1.5.1. 구성
- 1.5.2. 단계적 접근과 대학원 교육

1.6. 디자인테크놀로지교육 대학원(석사) 모형

- 1.6.1. 교육 개요
- 1.6.2. 교육 과정과 방법
- 1.6.3. 교수진과 지원 인력
- 1.6.4. 시설 및 교육환경
- 1.6.5. 산학교류 등 지원 연계프로그램
- 1.6.6. 입학 자격
- 1.6.7. 학습 성과와 진로

2. 디자인테크놀로지교육 대학원교육과정 인증 추진 방안

2.1. 인증 체계 구성의 요건

- 2.1.1. 인증 개요
- 2.1.2. 교육과정 인증 사례 분석
 - 2.1.2.1. 주요 인증기준
 - 2.1.2.2. 인증 절차

2.2. 디자인테크놀로지교육 대학원교육과정(DTEG) 인증 지표의 구성

- 2.2.1. 커리큘럼
- 2.2.2. 교육성과



2.2.3. 교육과정의 운영

2.2.4. 플랫폼 활용도

2.3. 디자인테크놀로지교육 대학원 교육 인증제(ADTEP) 운영

2.3.1. 인증기관

2.3.2. 인증기관 운영

2.3.3. 평가단 Pool 구성

2.3.4. 평가방식

2.3.4.1. 평가절차

2.3.4.2. 평가규칙

2.3.4.3. 평가방법

2.3.5 결과의 활용

참고문헌

kidp

한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

요약

1. 융합의 현실적 개념은 신규 분야의 탄생을 의미하는 초학제(trans-disciplinary)가 아닌 다학제(multi-disciplinary), 학제간(inter-disciplinary)으로서 개별 분야의 고도화와 분야간 이해와 협력의 증진을 의미한다. 이때 개별 분야는 자기 분야의 발전을 위해 타 분야의 지식과 기술을 도입하여 외연을 확장하기 때문에 결합의 중심은 두 분야의 중간에 존재하는 것이 아니라 주도 분야에 위치한다. 즉, 디자인 중심의 융합, 공학 중심의 융합이 실재하고 RCA 사례는 전자를, 공과대학내 설치된 프로그램 사례는 후자이다.
2. 제품개발 과정에서 디자인은 컨셉 구상, 공학은 컨셉 구현이 핵심적인 역할이다. 구현의 방법을 모르고 구상하기 어렵고 구상된 내용을 이해하지 못한 채 구현한다면 왜곡이 일어날 수 밖에 없어서 디자인과 공학은 상호 이해를 증진할 필요가 있다. 하지만 구현을 깊이 고려하다보면 구상의 창의성이 제약되고, 구상의 자유로운 사고방식은 구현의 엄격함을 느슨하게 만들어 결국 본연의 역할이 훼손되므로 조심스런 접근이 필요하다.
3. 최근 거론된 디자인-공학 융합교육에서 공학의 의미는 디자인에 필요한 기술적 고려를 통칭하는 것이다. 디자인의 구상은 최근 가속되는 기술 발전이 제품 개발과 사회 변화에 미치는 영향(technology vision)을 반영해야하고, 그 구상을 물리적 원리, 기계 구조, 생산 여건 등의 제한점(constraints)을 고려해 보정해야 하며 관련 기술(technology)이 디자인교육에 유입될 필요가 있다.
4. 디자인분야에서 물리적 원리, 기계 구조, 생산 여건 등의 제한점을 고려하는 것은 당연한 일이었다. 한국디자인학회의 2007년도 보고서도 제한점 부분과 기술의 사회적 파급력에 대한 학습을 중요한 디자인교육의 요소로서 제시하고 있다. 하지만 최근의 디자인 교육에서 그 부분이

과되어온 경향이 있으며 이를 회복하는 미래에 대처하기 위한 교육으로서 디자인테크놀로지교육을 제안한다. 이를 통해 배출되는 인재는 테크놀로지임베디드디자이너(TeD)로 명명한다.

5. 디자인테크놀로지교육은 디자인 본연의 사고 능력인 개념화, 형태화, 감성판단, 촉매역량을 바탕으로 다음 4가지 기술적 능력을 보완 한다: T1. 물리적 기초 원리(사물의 구조, 작동 원리, 특성 이해), T2. 기술 변화 추세와 신기술 이해(신규 컨셉의 기술적 원천 확보), T3. 엔지니어링, 생산 방식의 이해(디자인컨셉의 제한조건 파악), T4. 시안 구성용 도구적 기술 습득(프로그래밍, 모형제작 기술 등)
6. 영국 RCA는 다수의 공학중심 융합 사례 속에서 매우 드문 디자인중심 융합사례로서 6개스쿨에 속한 26개 예술적 전공의 횡적 협력을 바탕으로 세계적 공학대학인 임페리얼칼리지와 연계 통로를 개척하였다. 연계 프로그램인 글로벌이노베이션디자인, 이노베이션디자인엔지니어링을 RCA가 주도적으로 운영하면서 임페리얼칼리지의 각종 시설과 필요한 인맥, 실험실에 접근할 수 있는 루트를 확보하였으며 1973년 이래 40년 이상 교류하면서 아직 독립적인 위치를 유지하고 있다는 점을 눈여겨 볼 필요가 있다. 또한 별도로 운영되는 디자인프로덕트 프로그램 등이 플랫폼x현장주제 매트릭스로 다양한 세부 교육과정을 제공하는 등 디자인 본연의 교육이 뒷받침되지 않고서는 연계도 불가능하다는 데 주목한다.
7. 디자인테크놀로지교육은 최근 국내 대학원 사례로 볼 때 학부와 대학원을 연계한 5-6년 과정으로 구성되는 것이 바람직하지만 추진 여건 상 대학원교육으로부터 시작하여 통합적인 과정으로 확대하는 로드맵을 수립할 수 있다. 다만 현 학제상 2년의 대학원 기간이 부족한 점을 보완하기 위하여 문제해결식 과제 수행 경험을 중심으로 한 포트폴리오 심사를 입학 과정에 도입할 필요가 있다. 전공보다 경험과 관심을 중심으로 입학하지만 입학후에는 필요에 따라 디자인과 테크놀로지의 지식과 기술(skill)을 교차 학습하도록 수강지도하고 차츰 현장실무에 접근하도록

교육한다.

8. 국내의 대학원 여건상 극소수의 대학을 제외하고는 규모가 작아 한 두 곳에 투자하기보다 다양한 교육 자원을 공유하고 또 대학 외부의 기업과 지자체 기타 조직, 시설의 연계를 이뤄 교육네트워크(TeD네트워크)로 운영하는 것이 바람직하다. 또한 대학별로 향후 산업분야와 분야별 가치사슬의 개별 영역을 담당할 수 있도록 특화하고 이를 교육 네트워크로 통합하면 중복 투자를 방지하고 향후 교육과정의 변화를 유도할 수 있는 정책 수립이 가능할 것으로 보인다. 이를 위해 디자인정책당국의 디자인교육수요 포트폴리오 개발과 관련 정책판단이 필요하다.
9. TeD네트워크 참여 학교는 분산, 교류, 공유의 원칙을 바탕으로 특성화하고 보유한 자원을 공개하며 공동으로 학생들을 육성하는 부분을 차츰 확대한다. TeD네트워크는 뉴테크놀로지 플랫폼, 프로토타이핑 지원 플랫폼, 성과 공유 학습교류 플랫폼의 3개 플랫폼으로 구성된다. 뉴테크놀로지 플랫폼과 프로토타이핑 지원 플랫폼은 대학과 외부의 기술 지원 기업들을 연결시키고 실무 프로젝트 도입을 가능하게 하는 산학 파트너십 체결을 지원한다. 이를 통해 외부 지원 기업도 애로점이나 향후 제품 개발의 연구개발능력을 보장하는 효과를 얻게 된다. 성과공유·교류 플랫폼은 참여 대학 간 자원 공유와 수업 및 학생 교류를 증계하고 실제 장을 마련한다.
10. TeD네트워크는 소수 정예의 주도보다 참여를 통한 다수 확산을 지향하여 향후 테크놀로지의 영향력에 대처할 수 있는 체질 개선을 도모한다. TeD네트워크는 특정 학교에 자금을 제공하는 수혜개념이 아닌 교육의 철학과 방침의 선진화 공유이기 때문에 네트워크에 참여하여 교육과정의 외연을 확대할 수 있는 기회를 갖는 것 자체가 혜택이 될 수 있도록 네트워크 자체와 운영에 예산을 집중한다. 참여 학교도 변화의지와 계획을 중심으로 선정하되 진행되면서 네트워크의 활성화에 기여하는 활동 상황에 따라 계속 여부를 결정한다. 이를 지원하는 시스템이 인증제가 될 수 있다.



한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

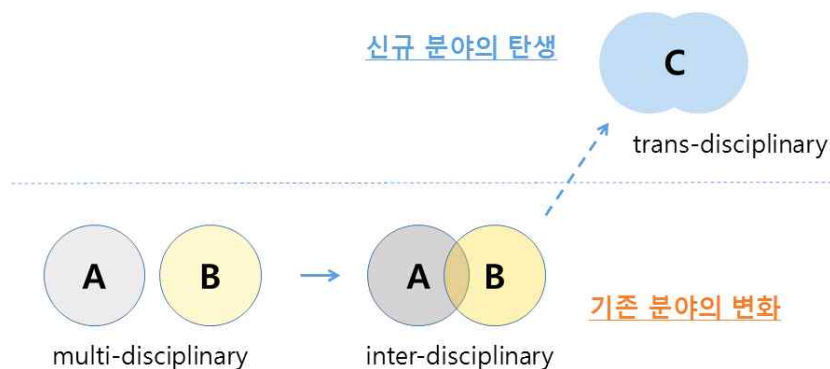
11. 개별 학교는 디자인테크놀로지교육 인증을 통해 TeD네트워크에 참여한다. 다수의 개선을 유도한다는 취지에 맞게 최소한의 교육기관으로서 자격 기준과 커리큘럼, 교육과정 운영에 대한 계획 제시로 참여 여부를 결정하고 이후 활동의 모니터링을 통해 계속 여부를 결정한다. 커리큘럼에는 디자인과 테크놀로지 과목의 적절한 배치를, 교육과정 운영에서는 교수, 환경, 지원프로그램, 입학자격 등을 검토한다. 최초 인증 후 계속 인증을 위해 최초 인증 사항의 유지와 더불어 활동 모니터링을 실시한다. 활동 모니터링의 핵심으로서 교육 성과의 사례 공유를 통한 평가, TeD플랫폼 활용·참여도를 중요한 조건으로 검토한다.

1. 공학연계 디자인융합교육 대학원 모델 탐구

1.1. 디자인융합의 개념과 구조

1.1.1. 융합의 개념

- 최근 산업과 연구, 교육 분야에서 현실 문제의 복잡성을 다양한 관점에서 조망하고 분야 간 협력을 통해 대처하고자 하는 시도가 ‘융합’이라는 명칭을 사용한 추세로 자리 잡고 있음. 하지만 ‘융합’은 느슨한 연계로부터 하나로 합쳐진 새로운 분야 탄생에 이르기까지 다양한 의미로 사용됨
- 분야의 분리 정도에 따라 분야 간 협력과 통합의 단계는 다학문적 (multi-disciplinary), 간학문적 (inter-disciplinary), 초학문적 (trans-disciplinary)으로 구분할 수 있음. ‘다학문적’은 다양한 학문들이 원래 모습을 유지하면서 병렬된 채 상호 협력하는 상태, ‘간학문적’은 학문 사이의 통합 또는 종합의 시도가 이뤄지는 것. ‘초학문적’은 개별 분야의 규범을 초월하여 융합되는 것으로 새로운 분야의 탄생으로 이어짐.¹⁾²⁾³⁾



[그림 1] 융합의 개념적 단계

1) 홍성욱 외, (2012), 융합이란 무엇인가, 사이언스 북스, p.13, pp.111-112

2) Lawrence, R., Despres, C. R. Introduction: Futures of transdisciplinarity, Futures, 36 (4), 2004, p.398 in: Barry, A., Born, G. and Weszkalnys, G. Logics of inter-disciplinarity, Economy and Society, 37, 2008, p.27. (디자인카운슬 보고서 재인용)

3) Stember, M. Advancing the Social Sciences Through the Interdisciplinary Enterprise, The Social Science Journal, Vol. 28, No. 1, pp. 4-5

- 독립된 분야의 구성원들은 고유의 ‘전문성, 훈련과정, 개념, 언어’를 오랜 시간 동안 정립하고 해당 분야의 내적 발전을 도모함. 내외의 환경 변화에 대처하거나 새로운 패러다임이 제시되면 다학문 (multi-disciplinary) 단계에서 일부로부터 변화가 시작되고 다양한 대안이 모색되며 간학문적(inter-disciplinary)으로 발전되고 차츰 전체로 확장되어 초학문적(trans-disciplinary)으로 기존 분야를 대체하거나 그것으로부터 독립하는 진화의 과정과 시간이 필요. 특히 인간의 변화를 목표로 하는 인간이 실시하는 교육의 특성은 생산 공정의 변화와 달리 목표, 과정, 결과에 대한 면밀하면서 점진적인 접근이 필수적.

- 최근 많이 사용되고 있는 ‘융합(convergence)’은 고도의 협력의 필요성을 강조하는 의도로 사용되면서 한글의 ‘녹아들어 합쳐진다’는 의미로 오해될 수 있음. 반면 국내에서 일반적으로 통용되는 융합의 실체는 간학문적이거나 다학문적인 차원으로서 개별 영역을 부정하는 것이 아닌 새로운 문제에 대응할 수 있는 새로운 접근으로서 기존 체제와 병립을 전제로 함. 디자인카운슬 보고서에 따르면 디자인분야에서 한국과 아시아 국가의 대학들은 ‘융합(convergence)’이라는 용어를 디자인, 경영, 공학의 교수진과 학생들이 함께 학습하고 연구하는 것(다학문적 또는 간학문적인 경우)을 지칭하는데 사용하고 있는 반면 영국에서 사용되고 있는 대응 용어는 ‘다학문적(multi-disciplinary)’⁴⁾

- 본 보고서에서 사용되는 ‘디자인융합’ 용어는 ‘디자인 분야의 진화를 위한 외부 요소의 도입과 적용’을 통칭하는 것으로 세부적으로 다학문적, 간학문적을 의미할 수 있음. 또한 향후 교육과정의 구성에 있어서 변화의 필요성을 강조한 ‘융합’의 기치는 따르되 내용적 측면에서는 다학문적, 간학문적의 단계를 고려한 점진적인 접근 필요.

4) Design Council, Multi-disciplinary Design Education in the UK, Design Council, 2000, p.8

1.1.2. 융합교육의 일반적 형식

- 교육 목표, 입학 자격, 교육 과정, 교육 방법, 교수진, 졸업 요건, 수여 학위(자격) 등 특정 분야의 교육 체계를 구성하는 요소는 상호작용하여 궁극적인 교육 목표를 달성하므로 치밀한 교육 체계의 구성이 필요

[표 1] 융합교육의 다양한 방식

| 구분 | 내용 | 융합 유형 |
|------------------|--|---------------------------|
| 타과 과목 학점 인정 | 국내 외 대학교 간, 동일 대학교의 학과간 이수 과목 또는 학점 인정. 이미 국내 다수의 대학이 별도 협정을 통해 운영 중. | 자원 분리 학생 주도 (학과 허용) |
| 공동 과목 개설 | 학과 간 공유할 수 있는 공동 과목을 특정 학과에 소속되지 않도록 개설하는 경우. 다양한 분야 교수의 팀티칭 가능. 온라인을 통한 강의 가능. | 자원 분리 학과 주도 |
| 교환 학생 | 원적 대학 학과의 교과 과정중 일부를 일정 기간(6개월, 1년 등) 동안 타 대학 협정 학과에 체류하면서 이수하는 경우. 일반적인 교환 학생은 과목의 인정 여부를 수료 후 과목 유사성을 판단하여 부여하지만 융합교육 관련 세부 교육 과정이 협정을 통해 마련된 경우라면 지정된 특정 과목의 성공적인 이수 여부에 따라 학점 부여 가능. | 자원 분리 학생 주도 |
| 복수전공 (이중전공) | 하나의 대학에서 학생이 자신이 속한 전공 이외에 추가전공을 이수하는 경우. 2가지 학위 수여 가능. | 자원 분리 학생 주도 |
| 공동학위 (복수학위) | 다른 대학교에 소속된 학과 간 협력으로 상호 이수 과목 인정, 공동 과목 등이 개설되어 공동으로 제시된 과정을 이수할 경우 공동 학위 또는 복수 학위 수여. | 자원 공유/분리 학과 주도 |
| 협동과정 (연계과정) | 여러 학문분야가 협력하여 운영하는 독립 과정 개설. 과정 내 독자적인 과목을 개설하지만 협력 학과에 이미 개설된 지정 과목을 추가 이수하여 필수 학점 이수. 독자적인 학위 수여 가능. | 자원 공유 학과 주도 |
| 신규 전공 (학과) 개설 | 현실세계의 새로운 문제에 대처하기 위한 특정 필요에 따라 기존 전공을 대체하거나 기존 전공으로부터 분리하여 새로운 학과 개설. 학사구조와 교수진의 독립성 확보. | 자원 통합 학과 주도 |

- 여러 분야가 협력하는 융합교육의 경우 형식적 측면(자원의 활용, 학과 주도 여부 등)에 따라 아래와 같은 다양한 수준의 유형이 가능. 융합교육의 학문적 체계를 새롭게 구성할 수 있는 학과가 주도하고 자원 활용이 통합되는 가장 높은 단계의 융합교육이라 할 수 있는 연계과정 또는

신규 전공 개설에 이르기까지 교육과정 발전의 적절한 단계를 밟아 진전되는 것이 바람직.

- 융합교육은 참여 전공이 공동의 목적을 달성하기 위하여 자원을 공유하고, 참여의 정도를 동일하게 가져가는 것이 이상적인 목표일 수 있으나 현실적으로는 주도 전공이 자연스럽게 드러나면서 개별적인 교육목표의 편향된 특성이 생겨나는 것이 일반적. 또한 새로운 교육의 모습을 구성하는데 기존 전공의 일부분만 참여하는 것이 바람직할 수 있기 때문에 실제로 개별 전공의 참여 비중을 일률적으로 정하는 것은 불가능하고 불합리.

1.1.3. 본 보고서에서 다루는 디자인융합교육의 범위

- 디자인융합교육의 목표는 ‘제품/서비스/시스템의 성공 가능성을 높일 수 있는 통합적 문제해결력을 갖춘 디자이너를 양성’ 하는 것. 디자인융합교육으로 양성된 ‘디자이너’는 자신의 분야에서 디자이너로서 깊이 있는 창의적 전문성을 갖추고 개발과 관련된 다른 분야까지 연계 협력하면서 디자인 관점을 확장시킬 수 있는 능력을 갖춘 T자형 인재로서의 역량을 확보.
- 디자인융합교육을 받는 디자이너는 다양한 배경으로부터 출발할 수 있으며, 출신 배경에 따라 디자이너로서 역할 할 수 있는 적절한 교육을 이수함으로써 자신의 기존 배경을 중심으로 또는 새로운 유형의 영역을 개척하는 다양한 유형의 디자이너로 성장할 수 있음.
- 디자인은 고유의 창의적 역량을 바탕으로 산업을 지원하고 경제를 활성화시키는 역할과 동시에 문화적 측면에서 삶을 다채롭고 풍요롭게 만드는 역할도 수행. 본 보고서는 디자인의 문화적 역할 측면보다 경제와 산업을 지원하는 역할로서의 디자인으로 최근의 산업 변화 추이와 이에 대한 대응을 중심으로 제품 생산에 기반을 둔 디자인 영역에 집중.



- 최근 제품 개발이 비물리적 측면으로 확대되고 무형적인 사용, 디지털 상호작용이 중시되는 서비스화 추세에 있어 기존의 산업디자인 영역에서 확장된 총체적인 제품의 관점을 가지는 것 필요.

- 본 연구는 한국디자인진흥원의 ‘한국형 디자인-공학융합교육 지향 모델 및 (검)인증 추진 방안’ 관련 연구 의뢰로 시작되었으므로 디자인과 융합을 검토할 교육의 범위는 공학관련 내용을 중심으로 진행.

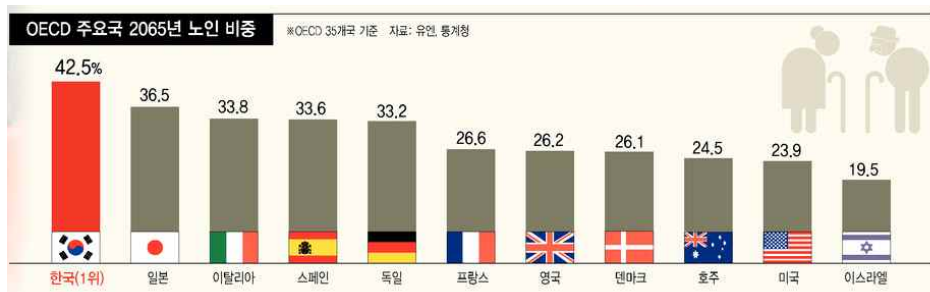
1.2 디자인 교육 변화 이슈

1.2.1. 거시적 변화

1.2.1.1. 인구 변화

□ 기대수명 증가 및 고령화

- 우리나라 65세 이상 인구는 2016년 현재 676만 명에서 30년 뒤 1천 841만 명으로 2.7배 증가할 것으로 전망되며, 2016년 현재 평균 80.2세인 기대수명은 2029년 평균 85세에 도달할 것으로 예측⁵⁾
- 전체 인구 대비 65세 이상 인구 비율 증가에 따라 우리나라는 2018년 (14.3%) 고령사회에 진입 후 2025년 초고령 사회로 진입할 것으로 예상되며, OECD 주요국의 2065년 노인비중 추정치에 의하면 우리나라가 42.5%로 가장 높은 노인비중을 보일 것으로 전망되어 인구정책 대전환의 필요성 대두[그림 2]⁶⁾



출처: 「50년 뒤 노인비중 세계 최고... “인구정책 대전환 필요하다”」, 한겨레 인터넷 기사

[그림 2] OECD 주요국 2065년 노인 비중

□ 학령인구 및 생산가능인구 감소

- 저출산에 따라 학령인구(6~21세) 또한 급격히 감소하여 2016년 현재 867만 명에서 향후 10년간 약 167만 명 감소하여 2026년 700만 명에 불과할 것으로 전망

5) 장래인구추계, 전국(2016), 통계청

6) 「50년 뒤 노인비중 세계 최고... “인구정책 대전환 필요하다”」, 2016.12.18., 한겨레 인터넷 기사.

http://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/776475.html

- 전체 인구 중 생산가능인구(15~64세)의 비중은 2016년 현재 73.4%(3,763만 명)로 정점에 도달했고 2017년부터 감소세를 보여 2040년 56.4%에 불과할 것으로 전망
- 생산가능인구의 연령별 구성비 또한 15~49세 인구의 비중은 계속 감소하는 반면, 50~64세 인구의 비중은 2016년(30.1%) 이후에도 꾸준한 증가세를 보여 2050년(40.0%) 정점에 도달할 것으로 예상

[표 2] 연령별 생산가능인구

| | 구분 | 1980년 | 1990년 | 2000년 | 2010년 | 2016년 | 2020년 | 2030년 | 2040년 | 2050년 | 2060년 |
|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 생산가능인구 | 15~24세 | 8,613 | 8,784 | 7,697 | 6,568 | 6,690 | 5,800 | 4,555 | 4,071 | 3,964 | 3,259 |
| | 25~49세 | 11,812 | 16,148 | 19,816 | 20,677 | 19,627 | 19,064 | 16,845 | 14,412 | 11,588 | 10,730 |
| | 50~64세 | 3,292 | 4,768 | 6,189 | 8,964 | 11,309 | 12,402 | 12,477 | 10,949 | 10,353 | 8,456 |
| | 계 (15~64세) | 23,717 | 29,701 | 33,702 | 36,209 | 37,627 | 37,266 | 33,878 | 29,431 | 25,905 | 22,444 |
| | 총 인구 대비 | 62.2 | 69.3 | 71.7 | 73.1 | 73.4 | 71.7 | 64.0 | 56.4 | 52.4 | 49.6 |
| 구성비 | 15~24세 | 36.3 | 29.6 | 22.8 | 18.1 | 17.8 | 15.6 | 13.4 | 13.8 | 15.3 | 14.5 |
| | 25~49세 | 49.8 | 54.4 | 58.8 | 57.1 | 52.2 | 51.2 | 49.7 | 49.0 | 44.7 | 47.8 |
| | 50~64세 | 13.9 | 16.1 | 18.4 | 24.8 | 30.1 | 33.3 | 36.8 | 37.2 | 40.0 | 37.7 |
| | 계 (15~64세) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

자료 : 통계청 「장래인구추계」, 2016

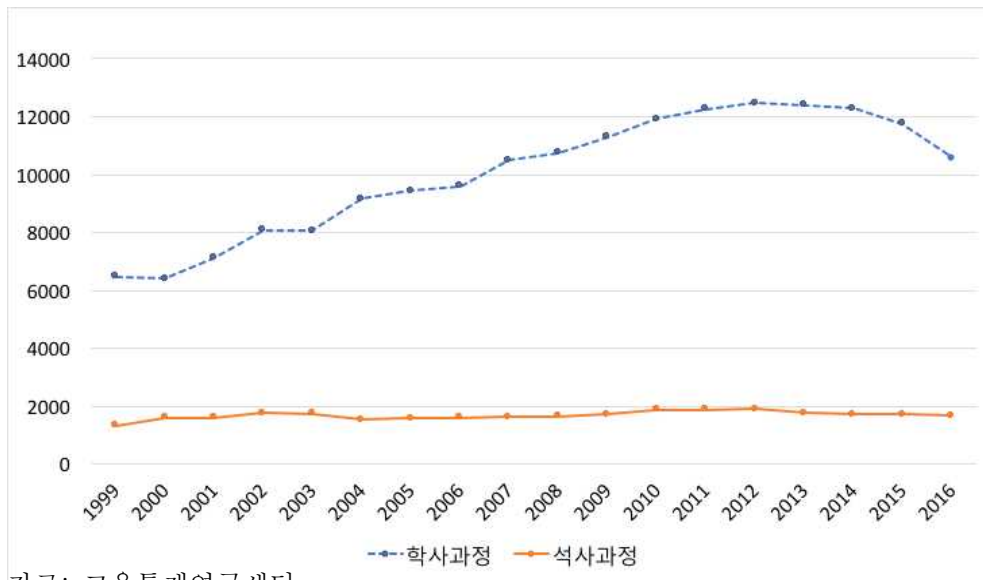
□ 디자인 분야의 대학 및 대학원 진학 인구 변화⁷⁾

- 학사과정 입학생 총 인구 수: 1999년(6,477명) 이후 꾸준히 오름세를 보여 2012년에 최대 입학생 수 12,475명을 기록하였으나 점차 감소하여 최근 4년 사이 평균 11,760명이 디자인 분야 학사과정에 입학
- 석사과정 입학생 총 인구 수: 최저 입학생 수를 기록한 1999년(1,328명)을 제외하면 2000년(1,608명)부터 2016년(1,675명) 현재까지 큰 폭의 변화 없이 입학생 수를 유지하여 17년 동안 평균 1,709명이 디자인 분야 석사과정으로 진학
- 학사과정 입학생 인구는 2010년 이후 오름세의 폭이 줄어들고 2012년부터 점차 하락세를 보여 수요에 큰 변동을 보이는 반면, 석사과정 입학생 수는 2000년 이후 비슷한 수준을 꾸준히 유지하고 있음.

7) 교육통계서비스, <http://kess.kedi.re.kr/index>



입학생 수가 10,000명 이하를 기록하던 2000년~2006년에도 석사과정 입학생 수는 평균 1,636명이었던 것을 감안하면 앞으로도 1,600~1,700명가량의 입학생 수를 유지할 가능성이 있을 것으로 예상



[그림 3] 디자인 분야 학사 및 석사과정 입학생 수 추이

1.2.1.2. 산업 및 기술 변화

□ 4차 산업혁명의 정의

- 세계경제포럼(WEF)의 창립자이자 회장인 클라우스 슈밥(K. Schwab)이 2016년 세계경제포럼의 세계적 의제(Global Agenda)를 통해 정의한 4차 산업혁명은 ‘디지털 혁명인 제3차 산업혁명에 기반을 두고 물리적, 디지털적 및 생물학적 영역의 경계를 희석시키는 기술융합의 시대’ 8)
- 2013년 독일의 제조업 혁신정책인 인더스트리 4.0에서는 ‘제품 라이프사이클 전반에 걸친 가치창출 네트워크의 조직 및 관리 체계의 새로운 형태’ 로 정의9)

8) “... a Fourth Industrial Revolution is building on the Third, the digital revolution... It is characterized by a fusion of technologies that is blurring the lines between the physical, digital, and biological spheres.”

출처: Schwab, K., 2016, The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, World Economic Forum, 14 Jan 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

○ 4차 산업혁명의 주요 3가지 측면:

- 융복합되며 공진화하는 기술혁신
- 제조업의 산업구조 혁신 (제조공정의 디지털화, 제품의 서비스화)
- AI 기반의 플랫폼 비즈니스 (공유경제, 블록체인 등)¹⁰⁾

[표 3] 4차 산업혁명의 시기별 영향

| 이미 나타난 영향 | 2015~2017 | 2018~2020 |
|--|--|--|
| <p>기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모바일 인터넷과 클라우드 기술 - 컴퓨터의 처리 능력과 빅데이터의 발전 - 클라우드소싱, 공유경제와 개인간(p2p) 플랫폼 <p>사회·문화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지정학적 변동성의 확대 - 신흥시장의 중산층 증가 - 신흥시장의 청년층 인구 - 급격한 도시화 - 작업환경의 변화와 노동 유연화 - 기후변화, 자연자원의 제약과 녹색경제로의 이행 | <p>기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신에너지 공급과 기술 - 사물인터넷 (IoT) - 첨단 제조업과 3D 프린팅 <p>사회·문화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수명 증가와 고령화 사회 - 윤리와 프라이버시 문제에 대한 새로운 소비자 우려 - 여성의 사회적 열망과 경제력 상승 | <p>기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 첨단 로봇공학과 자율주행 차량 - 인공지능(AI)과 기계학습(machine learning) - 첨단소재, 생명공학기술과 유전체학(genomics) |

자료: 「The Future of Jobs」, 세계경제포럼(WEF), 2016, p.10

□ 4차 산업혁명의 특징

- 초연결성(Hyper-Connected): 사물인터넷(IoT), 클라우드 등 정보통신 기술(ICT)의 급진적 발전과 확산은 인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물 간의 연결성을 기하급수적으로 확대시켜 초연결성을 강화하고 있음¹¹⁾
- 초지능화(Hyper-Intelligent): 인공지능(AI)과 빅데이터의 연계 및 융합으로 인해 산업구조 변화, 기술발전 속도 및 시장성장 규모가 빠르게 전개¹²⁾

9) 이상현, 2016, 제4차 산업혁명과 제조엔지니어링-엔지니어링소프트웨어의 활용을 중심으로, KIET 산업경제, 2016년 8월 호, p.9

10) 이은민, 2016, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책, 제28권 15호 통권 629호, p.3

11) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.49

12) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.50-51

- 글로벌 CPS(Cyber-Physical System) 생태계: 초지능화·초연결화 등의 일련의 과정을 통해서 실제 현실(physical)의 세계와 사이버(cyber) 세계가 연결됨으로써 서로 새로운 피드백과 진화를 거듭¹³⁾
- 4차 산업혁명으로 인해 ICT와 기존 영역의 기술들은 상호 융복합되고 공진화되는 ‘혁신기술’의 패턴을 보일 것으로 예상¹⁴⁾
- 혁신기술: 해당 기술 기반의 플랫폼이 확산됨에 따라 산업구조가 변화되거나 새로운 산업이 창출되도록 하는 영향력을 가짐

[표 4] 4차 혁명을 주도하는 혁신기술 및 영향을 미칠 대표 산업 분야*

| 혁신 기술 | 영향력 | 영향을 미칠 대표 산업 분야 |
|----------------------------------|-----|---|
| 모바일 인터넷과 클라우드 기술 | 34% | - 정보통신기술(ICT) - 미디어, 엔터테인먼트 및 정보 - 의료 |
| 컴퓨터의 처리 능력과 빅데이터의 발전 | 26% | - 금융 서비스 및 투자 - 정보통신기술(ICT) - 전문 서비스 |
| 신에너지 공급과 기술 | 22% | - 에너지 - 기간 및 기반 산업 |
| 사물인터넷(IoT) | 14% | - 정보통신기술(ICT) |
| 클라우드소싱, 공유경제와 개인간(p2p) 플랫폼 | 12% | - 전문 서비스 - 미디어, 엔터테인먼트 및 정보 |
| 첨단 로봇공학과 자율주행차량 | 9% | - 수송·운송(Mobility) - 기간 및 기반 산업 |
| 인공지능(AI)과 기계학습(machine learning) | 7% | - 수송·운송(Mobility) |
| 첨단 제조업과 3D 프린팅 | 6% | - 수송·운송(Mobility) - 기간 및 기반 산업 |
| 첨단소재, 생명공학기술과 유전체학(genomics) | 6% | - 의료 - 수송·운송(Mobility) |

자료: 「The Future of Jobs」, 세계경제포럼(WEF), 2016, p.8~9

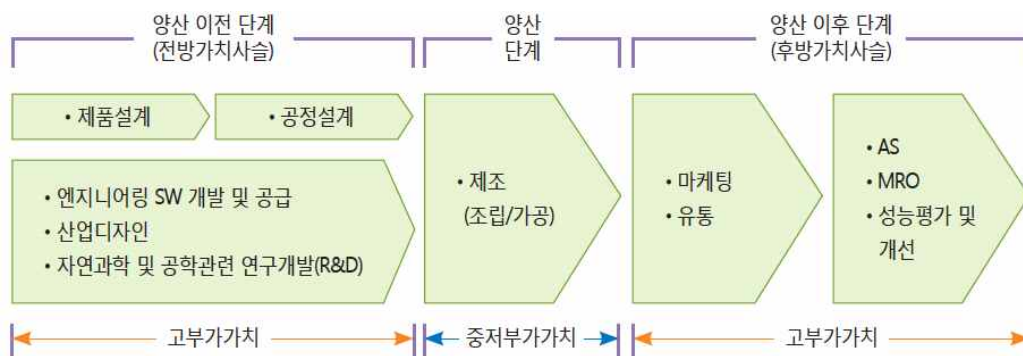
*세계경제포럼(WEF)이 총 371개의 세계적 조직의 최고인사책임자(CHRO)와 인재 전략 담당 임원들을 대상으로 실시한 설문조사 결과

13) 진재한 & 안재호, 2016, 디자인, 4차 산업혁명을 준비하다-디자인산업의 2트랙 대응전략을 중심으로, KEIT PD Issue Report, VOL 16-12, p.35

14) 이은민, 2016, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책, 제28권 15호 통권 629호, p.3

□ 제조업 가치사슬의 정교화와 가치곡선

- 제조업의 가치사슬은 생산(또는 양산)단계를 중심으로 전방가치사슬과 후방가치사슬로 구분[그림 4]. 제조업의 가치창출 양상의 변화는 특히 제품설계와 공정설계 영역에서 두드러지게 나타남. 대량생산을 통한 가치 창출을 의미하던 기존의 逆U字 형태의 가치곡선(value curve)이 현재는 생산 단계의 전·후 과정에서 높은 가치를 창출하는 U字 형태로 전환¹⁵⁾



자료 : 「국내 엔지니어링산업분류체계 현황 및 개선방향 연구」(2015 산업연구원) p.66 재인용.

[그림 4] 제조업 가치사슬의 정교화 및 확장

□ 4차 산업혁명으로 부각되는 소프트파워의 중요성¹⁶⁾

- 4차 산업혁명에서 소프트 파워는 ‘창의적인 아이디어를 기술, 지식, 제품과 연계·융합하여 혁신적인 비즈니스로 구현하는 역량’을 의미
 - 창의력을 기반으로 인간 고유의 직관, 통찰, 감성의 종합적 사고의 중요성 증대
 - ‘연결성(Connectivity)’ : 다양한 개체를 상상력과 아이디어로 연계
 - ‘창의성(Creativity)’ : 산업, 문화를 넘나드는 독창적인 시각

15) 이상현, 2016, 제4차 산업혁명과 제조엔지니어링-엔지니어링소프트웨어의 활용을 중심으로, KIET 산업경제, 2016년 8월 호, p.14

16) 진재한 & 안재호, 2016, 디자인, 4차 산업혁명을 준비하다-디자인산업의 2트랙 대응전략을 중심으로, KEIT PD Issue Report, VOL 16-12, p.36

□ 산업 변화 양상에 따라 요구되는 디자인 산업 대응책

○ 제품의 변화

- 정보통신과 네트워크 기술의 발전으로 인해 제품은 사물과 사물, 사물과 사람, 사람과 사람 간의 상호작용(interactivity)을 돕는 수단 및 도구로서의 역할이 강조될 것. 따라서, 제품의 조형적 측면이나 단순 사용성보다는 총체적 시스템 및 경험디자인을 통한 제품 혁신 창출에 대한 사회적 요구가 증가될 것으로 예상.
- IoT와 제조서비스화: 네트워크 기반의 IoT 환경에서의 디자인은 제품·시각·환경·멀티미디어 등 사용자 경험이라는 시간적 관점의 다각적 접근이 필요. 이에 따라, 산업 현장에서는 기술, 사용자, 비즈니스적 측면에 대한 이해도가 높은 디자이너의 관여도가 높아질 것으로 예상¹⁷⁾
- 인공지능과 로봇: 기계와 경쟁하는 대신에 기계를 활용하여 인간만이 할 수 있는 부분에 집중하는 ‘사이보그적 창조성’ 개발이 가치를 가지므로¹⁸⁾ 관련 기술에 대한 전문성을 기반으로 혁신 창출이 가능한 디자이너 육성이 필요

○ 제조 기술 및 생산 방식의 변화

- 제품의 변화에 비해 더욱 폭 넓고 집중적이며 빠른 변화를 보일 것. 소규모 단위공장의 보편화를 통해 생산성은 증가하겠지만 빠른 기술변화로 인해 다양한 유형의 현실적 제약(constraints) 또한 많이 발생할 것. 따라서 디자인 콘셉트 개발에서부터 제조·생산 단계에 이르기까지 다양한 이해관계자들 사이의 원활한 의사 전달 및 논의를 이끄는 디자이너의 커뮤니케이션 능력이 더욱 강조되고 더욱 고도화된 협동작업을 통한 디자인 작업 방식이 요구될 것.
- 스마트공장과 다품종 적량생산: 소비자의 개인화된 욕구와 선호도가 생산 계획 및 주문 단계에 반영되고, 제조방식 및 디자인이 실시간으로 변경되는¹⁹⁾ 가변적 생산 환경에 즉각적으로 대응하고 유연하게 대처할 수 있는 디자이너에 대한 수요가 많아질 것으로 예상됨

17) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.21

18) 정중은, 2017, 4차 산업혁명 시대의 문화정책 방향 모색, 웹진 문화관광: 이달의 이슈 1, 한국문화관광연구원

19) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.22

- 3D 프린팅과 소비자 주문생산: 높은 디자인 가변성, 시제품 제조기간 단축 및 소재낭비 방지를 통한 비용 절감 등 미래 제조업 공정을 혁신하는 기폭제로 작용할 전망²⁰⁾
 - 3D프린팅만으로는 바로 판매 가능한 완제품을 생산할 수 없어, 소프트웨어를 개발하는 IT 산업, 디자인 산업, 후처리 공정산업 등과의 시너지 효과를 발생시킬 것
 - 주요 선진국들은 3D프린팅 기술과 함께 소재, 디자인 및 서비스 분야 경쟁심화를 대비하여 국가·기업 주도의 R&D 활발히 전개

o 사회·문화의 변화

- 가장 복잡하고 예측이 어려운 양상의 변화를 보일 것. ICT, IoT, 인공지능, 원격제어장치 등 다양한 네트워크 및 통신기술의 발전으로 인해 시공간 및 현실과 가상의 구분은 더욱 희미해질 듯. 하지만, 개인화된 욕구와 선호도를 더욱 적극적으로 반영할 수 있는 기술과 생산 방식이 보편화됨에 따라 개인, 지역사회, 사회적 소수자 및 약자에 대한 중요성은 보다 강조되어 디자인에 반영될 것으로 예상.
- 공유경제 보편화: 재화를 직접 소유하지 않고 필요할 때마다 온라인과 모바일을 통해 이용하며, 인공지능 및 IoT와 같은 첨단 기술과 결합해 더욱 다양한 영역에서 공유경제가 적용되어 소비자의 소비방식과 생활양식에 더 큰 변화를 가져올 것²¹⁾
 - 소유에서 공유로 소비 방식이 변화함에 따라 제품을 사용하는 과정에서 체험하게 되는 경험 및 서비스와 같은 무형적 요인들이 혁신적 디자인 창출의 핵심이 될 것.
- 혼합 현실: AR, VR 등이 기존의 현실과 뒤섞이면서 새로운 인식론이 일반화되고, 보다 폭넓고 새로운 관점에서 창작과 향유 지원 필요
 - 혼합 현실이 강화될수록 만질 수 있는 것(tangibility)에 대한 갈구도 높아질 것으로 예상. Fablab, 메이커 스페이스와 같이 참여와 체험을 중심으로 생활문화와 라이프스타일을 적극적으로 연결하는 지역 단위의 문화예술기반시설 조성 및 활성화에 집중해야 할 것²²⁾

20) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.23

21) 김광석, 권보람, 최연경, 2016, 4차 산업혁명과 초연결사회, 변화할 미래 산업, Issue Monitor, 제68호, 삼정KPMG 경제연구원, p.14

1.2.1.3. 직업 지형 변화 및 고용 전망

- 2016 세계경제포럼(WEF)이 총 371개의 세계적 조직의 최고인사책임자(CHRO)와 인재 전략 담당 임원들을 대상으로 실시한 설문조사에 의하면, 4차 산업혁명이 야기할 인구, 사회, 경제적인 영향 측면에서 볼 때 작업환경의 변화와 노동 유연화(44%)가 가장 큰 변화를 가져올 것으로 예상²³⁾
- 4차 산업혁명의 도래로 산업구조적인 패러다임 변화(자동화, 노동대체 기술의 발전, 그리고 온디맨드 플랫폼 비즈니스 확대 등), 비즈니스 모델의 변화, 사회경제학적 변혁이 빠르게 진행됨에 따라 고용구조와 직무 능력 요건 등에도 큰 변화를 초래하여 일자리 지형에 변동이 생길 것으로 예상²⁴⁾
- 제4차 산업혁명과 관련된 기술 직군 및 산업분야에서 새로운 일자리가 등장하고, 고숙련(High-skilled) 노동자에 대한 수요가 증가할 것이라는 예측이 있으며, 특히 산업계에서 200만개의 새로운 일자리가 창출되고, 그 중 65%는 신생직업이 될 것이라는 전망 (GE, 2016)²⁵⁾
- 다보스포럼에 나온 ‘직업의 미래’ 보고서에 따르면, 자동화 직무 대체는 2020년 전후에 시작될 것이지만, 단순 반복적인 과업(Task) 중심으로 대체되는 것일 뿐 여전히 중요한 의사결정과 감성에 기초한 직무는 인간이 맡게 될 것²⁶⁾
 - 자동화 대체 확률 낮은 직업 상위 30개 중 패션디자이너 11위, 제품디자이너 15위, 시각디자이너 16위, 웹 및 멀티미디어 디자이너 17위, 디스플레이디자이너 19위

22) 정중은, 2017, 4차 산업혁명 시대의 문화정책 방향 모색, 웹진 문화관광: 이달의 이슈 1, 한국문화관광연구원

23) 이은민, 2016, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책, 제28권 15호 통권 629호, p.7

24) 이은민, 2016, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책, 제28권 15호 통권 629호, p.18

25) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.53

26) 박가열, 2016, AI 로봇-사람, 협업의 시대가 왔다!, 한국고용정보원 직업연구센터 보도자료

- 수요와 공급을 연결하는 기술 기반 플랫폼 발전으로 공유경제 및 온디맨드 경제²⁷⁾가 부상하고 다양한 서비스 및 비즈니스 모델이 증가하여 창업(Start-up)이 보다 활성화될 것으로 전망²⁸⁾
- 제품디자인의 영역이 단순히 제품의 외형뿐 아니라 각 제품의 구조, 기능까지 포함하고 있어 자신의 전문 분야에서 해당 제품의 제작기술을 이해하고 있는 전문성 있는 제품디자이너에 대한 수요가 증가할 것. 그러나 경기침체 등의 이유로 제품디자이너의 고용은 향후 10년간 유지할 것으로 전망²⁹⁾

[표 5] 디자인 관련직 고용 전망

| 디자인 분야 | 향후 10년 고용 전망 | 요인 |
|-----------|--------------|--|
| 제품 및 시각 | 유지 | <ul style="list-style-type: none"> • 디자인을 중시하는 소비 트렌드와 기업 경영전략은 긍정적 • 경기침체와 기업 경영 악화로 인해 디자인에 자원 및 인력을 투자하거나 보강하지 못하는 회사들이 많아지는 추세 |
| 패션 및 인테리어 | 유지 | <ul style="list-style-type: none"> • 디자인과 삶의 질에 대한 관심 증가 • 실질 소득의 정체 및 소비심리 위축 |
| 웹 및 멀티미디어 | 증가 | <ul style="list-style-type: none"> • 영상, 인터넷 웹, 모바일 분야와 게임 산업의 성장 |

자료: 2015 한국직업전망, 한국고용정보원

- 한국고용정보원의 「2014-2024 중장기 인력수급 수정전망」 보고서에 따르면, 디자인은 상대적으로 부가가치가 높은 전문, 과학 및 기술서비스업으로 분류되어 취업자의 규모가 꾸준히 증가하는 양상을 보임

27) 온디맨드경제 특징

- 거래에 당사자들이 제품과 서비스를 소유하지 않고 이용 가능
- 디지털플랫폼이 거래의 중개인 역할 담당
- 디지털플랫폼은 충분히 활용되지 못한 자산들(자동차의 빈자리, 집의 남는 방, 거래 중개자, 배달이나 집수리를 위한 기술 등)을 효율적으로 사용하도록 함
- 서비스를 추가로 제공할 때 발생하는 한계비용이 거의 제로에 가까움

출처: 이은민, 2016, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책, 제28권 15호 통권 629호, p.18

28) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.8

29) 2015 한국직업전망, 2015, 한국고용정보원, p.378-379

- 전문 디자인업에서 향후 10년간 연평균 3.4%의 취업자 증가세를 보이며 27천명의 취업자가 증가하는 것으로 전망 [표 6] 30)

[표 6] 기타 전문, 과학 및 기술서비스업 소분류별 취업자 수 전망

(단위: 천 명, %)

| 산업 | 취업자 수 | | | | 취업자 수 증감 | | | | 취업자 수 증감률(연평균) | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|
| | 2009년 | 2014년 | 2019년 | 2024년 | 2009~2014년 | 2014~2019년 | 2019~2024년 | 2014~2024년 | 2009~2014년 | 2014~2019년 | 2019~2024년 | 2014~2024년 |
| 기타 전문, 과학 및 기술서비스업 | 104 | 133 | 172 | 211 | 29 | 39 | 39 | 78 | 5.1 | 5.3 | 4.1 | 4.7 |
| 수의업 | 9 | 14 | 15 | 19 | 5 | 1 | 3 | 5 | 9.3 | 1.6 | 4.0 | 2.8 |
| 전문 디자인업 | 49 | 68 | 76 | 94 | 18 | 8 | 18 | 27 | 6.5 | 2.4 | 4.4 | 3.4 |
| 사진 촬영 및 처리업 | 29 | 29 | 46 | 55 | 1 | 16 | 9 | 26 | 0.4 | 9.3 | 3.8 | 6.5 |
| 그 외 기타 전문, 과학 및 기술서비스업 | 17 | 22 | 35 | 43 | 5 | 13 | 8 | 21 | 5.5 | 9.8 | 4.2 | 7.0 |

자료: 통계청, 경제활동인구조사, 지역별 고용조사

1.2.2. 국가 미래 산업 예측

- 제4차 산업혁명과 미래사회 변화에 대응하기 위한 중·단기적 방안과 미래사회 변화를 주도하기 위한 장기적 관점의 전략 수립이 필요³¹⁾
 - 중·단기적 관점 전략
 - 범정부차원의 전략 수립: 부처별, 분야별 단편적 전략 또는 단순 생산 시스템 고도화에서 벗어나, 국가 기술·산업·경제·사회 전반에서 제4차 산업혁명에 대응할 수 있는 혁신전략 수립
 - 장기적 관점 전략
 - 창의적·혁신적 인력 양성 체계 구축과 미래기술에 대한 대응 및 활용 역량 강화를 위해 “스마트 교육환경을 구축” 하고 “역량 키우기” 중심의 교육시스템으로 전환

30) 2014-2024 중장기 인력수급 수정전망, 2015, 한국고용정보원, p.241

31) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.55-58

□ 4차 산업혁명 시대, 신산업 창출을 위한 정책과제³²⁾

- 산업통상자원부는 2016년 12월 21일 개최된 제4차 신산업 민관협의회에서 미래 산업의 메가트렌드, 민간 투자계획 등을 종합적으로 고려하여 4대 정책과제 및 미래 대한민국을 먹여 살릴 12대 신산업을 제시
- 4대 정책과제: 1)규제개선 등을 통한 신산업 발전의 시장환경 조성, 2)인력·R&D 등 정부지원을 규모에서 성과중심으로 전환, 3)새로운 비즈니스 모델이 창출되도록 기업·산업간 융합 촉진, 4)신산업의 초기시장 창출에 중점

[표 7] 4대 정책과제

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| ① 규제 완화 | ① 신산업 중심 과감한 규제완화 ② 개방적 투자환경 조성 |
| ② 성과중심 집중지원 | ③ 혁신·도전적 R&D 추진 ④ 핵심인력 공급기반 구축 |
| ③ 융합 플랫폼 구축 | ⑤ 융합 얼라이언스 확산 ⑥ 융합 촉진 데이터 활용 기반 확대 |
| ④ 시장 창출 | ⑦ 신산업 초기시장 수요 창출 |

출처: 산업통상자원부, 2016

- 12대 신산업: 글로벌 시장규모 성장전망, 국내기업들의 민간투자 계획 분석, 업종별 4대 트렌드 영향 등을 종합적으로 고려하여 12대 신산업 청사진 제시
- 기대효과: 2025년까지 제조업 내신산업 비중이 2배 확대되고, 신산업 분야에서 일자리 38만개를 추가 창출할 수 있을 것으로 전망

32) 「민관 공동으로 「신산업 창출을 위한 정책과제」 제시」, 2016, 산업통상자원부 보도자료

[표 8] 12대 신산업 및 주요 발전목표³³⁾

| 산업군 | 신산업 | ' 25년 주요 발전목표 |
|----------|---------------------------------|--|
| 시스템 산업 | ① 전기·자율차 | • 전기수소차 35만대 수출, 레벨 4 자율차 시대 진입 |
| | ② 스마트 친환경 선박 | • LNG추진선 등 친환경 선박 점유율 70%로 확대 |
| | ③ IoT 가전 | • IoT 등을 활용한 가전수출 200억불 달성 |
| | ④ 로봇 | • 로봇산업 생산 10조원, 수출 40억불 달성 |
| | ⑤ 바이오 헬스 | • 의료정보 빅데이터화를 통해 디지털헬스케어 플랫폼 선점 |
| | ⑥ 항공·드론 | • 상업용·고기능·중대형 무인기 시장 30억불 창출 |
| | ⑦ 프리미엄 소비재 | • '설화수'와 같은 글로벌 매출 1조원 프리미엄 브랜드 15개 창출 |
| 에너지 산업 | ⑧ 에너지 신산업 (신재생 에너지, ESS, AMI 등) | • 신재생 수출 200억불, 스마트미터 보급 2,200만호 확대(' 20년) |
| 소재·부품 산업 | ⑨ 첨단 신소재 | • 탄소소재, 타이타늄 등 경량·친환경 첨단 소재 수출 230억불 |
| | ⑩ AR·VR | • 매출 1,000억이상 전문기업 100개사 창출 |
| | ⑪ 차세대 디스플레이 | • OLED로의 주력품목 전환 (매출액비중 75%) |
| | ⑫ 차세대 반도체 | • 저전력·초경량·초고속 시스템 반도체 세계시장 점유율 10% 달성 |

출처: 산업통상자원부, 2016

□ 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트

- 2016년 8월 10일 개최된 제2차 과학기술전략회의에서 국가 차원에서 집중적인 투자와 민·관의 협업을 통해 새로운 성장 동력을 확보(5개 과제)하고 국민 삶의 질을 제고(4개 과제)하기 위한 9대 국가전략 프로젝트를 선정하여 발표³⁴⁾

33) 「민관 공동으로 「신산업 창출을 위한 정책과제」 제시」, 2016, 산업통상자원부 보도자료

34) 「정부, 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정」, 2016, 산업통상자원부 보도참고자료

[표 9] 9대 국가전략 프로젝트 주요 내용³⁵⁾

| 프로젝트 | 세부과제 | 개요 및 기대효과 | 추진 기간 | 담당 부처 |
|--------------------|---------|---|-------|------------|
| 성장동력 확보 (5개 과제) | 자율주행차 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 자동차-ICT-인프라 융합기술로 자율주행자동차 산업경쟁력 확보 및 산업융합 생태계 조성 효과: 글로벌 100대 자동차부품기업 10개, 세계 선도기술 6개, 신규 강소기업 100개 이상 확보 | 8년 | 산업부 산업부 |
| | 경량소재 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 전기차 등 미래산업의 토대인 경량소재·부품산업을 이끌어갈 타이타늄 양산기술, 저원가 탄소소재 확보 효과: 경량소재 세계시장 10% 이상, 자동차용 경량부품 세계시장 30% 이상 점유 | 7년 | |
| | 인공지능 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 지능정보사회 실현과 제4차 산업혁명을 주도할 AI 핵심 기술을 확보하여, 국가 AI 기술역량을 강화하고 글로벌 AI 시장 선점 추진 효과: 1) AI 핵심기술 자립기반 확보 및 국내 AI 기술·산업 성장을 위한 기반 조성, 2) AI와 산업 간 융합을 통한 산업 전반의 경쟁력 강화 및 국민 삶의 질 향상 | 10년 | 미래부 |
| 성장동력 확보 (5개 과제) | 가상·증강현실 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 실제로 존재하지 않는 현실(VR)을 구현하거나, 현실과 가상의 결합기술(AR)을 개발하여 게임, 콘텐츠 등 타 산업과 융합 가상·증강현실 분야 글로벌 신시장·플랫폼 선점 | 6년 | 국토부 |
| | 스마트시티 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 도시개발 경험과 ICT를 접목하여 세계 선도형 스마트시티 기술을 확보하고, 실증도시 구축 및 고부가가치 해외시장 진출 확대 효과: 도시 관리 효율성 15%이상 향상, 고부가가치 산업 생태계 조성, 도시개발 분야 해외수주 비중 확대 | 5년 | |
| 삶의 질 향상 (4개 과제) | 정밀의료 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 세계 수준의 국민 건강정보(약 100만 명)와 AI 기술을 접목하여 맞춤형 정밀의료 서비스 개발 효과: 주요 암 5년 생존율 향상에 기여하고 글로벌 정밀의료 시장 5% 점유 | 5년 | 보건부 |
| | 바이오 신약 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 4대 중증질환 대상으로 국내의 제약사, 대학, 출연(연) 등 핵심주체의 오픈이노베이션 기반 국가 신약개발 추진 효과: 4대 중증질환분야의 치료제를 개발하여 국민 건강 증대시키고, 글로벌 경쟁력 있는 신약 후보물질 100개 이상을 확보하여 글로벌 제약 강국으로 도약 | 10년 | 미래부 |

35) 「대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정」, 2016, 미래창조과학부, 보도자료



| 프로젝트 | 세부과제 | 개요 및 기대효과 | 추진 기간 | 담당 부처 |
|------|---------|---|-------|-------|
| | 탄소자원화 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: 제철·섬유화학·화력발전소 등에서 발생하는 탄소를 자원으로 활용, 화학소재 및 광물화 제품 등 생산기술을 확보하는 동시에 국가 온실가스 감축 기여 효과: 온실가스 감축 및 경제적 가치 창출 | 6년 | 미래부 |
| | (초)미세먼지 | <ul style="list-style-type: none"> 개요: (초)미세먼지 생성 원인을 근본적으로 규명하고, 발생원별 효과적 집진·저감 등 체계적 기술개발을 통해 과학적·획기적으로 문제 해결 효과: 선진국 수준의 미세먼지 관리시스템 구축 및 배출량·노출량 절반 감축 | 7년 | |

□ 제조업 혁신 3.0의 3대 중점 추진전략³⁶⁾

- 융합형 신제조업 창출: IT·SW 융복합을 통해 새로운 부가가치를 창출하고 생산 공정과 제품을 전통 제조업과 차별화되는 첨단 제조업으로 혁신
- 주력산업 핵심역량 강화: 시제품 제작역량의 핵심이고 고부가가치 창출의 원천인 엔지니어링·디자인·임베디드SW 등 제조업 3대 소프트웨어를 ‘제2의 소재·부품’으로 집중 육성하고 장기적 관점에서 핵심인력을 양성
- 제조혁신기반 고도화: 제조업 패러다임 변화에 대응하여 산업인력 양성 체계 혁신 및 노후 산업단지를 혁신 산업단지로 재창조

36) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.17

[표 10] 제조업 혁신 3.0의 3대 전략, 6대 과제³⁷⁾

| 3대 전략 | 6대 과제 | 후속대책 |
|-----------------|-------------------------------------|--|
| 융합형 新제조업 창출 | ① IT-SW 기반 공정혁신 ② 융합 성장동력 창출 | <ul style="list-style-type: none"> • 13대 산업엔진별 세부추진계획 • 에너지·기후변화 대응 신산업 창출방안 • 스마트공장 보급·확산 추진계획 |
| 주력산업 핵심역량 강화 | ③ 소재·부품 주도권 확보 ④ 제조업의 소프트파워 강화 | <ul style="list-style-type: none"> • 제조업 소프트파워 강화 종합대책 |
| 제조혁신기반 고도화 | ⑤ 수요맞춤형 인력·입지 공급 ⑥ 동북아 R&D 허브 도약 | <ul style="list-style-type: none"> • SC 강화 등 산업인력 양성체계 개편 • 동북아 R&D 허브 도약전략 |

□ 산업통상자원부와 미래창조과학부는 제조업 혁신 3.0전략 실행대책의 세부 추진과제인 8대 스마트제조 기술* 개발을 체계적으로 뒷받침하기 위해 스마트제조 R&D 중장기 로드맵 발표(2015.12)³⁸⁾

* 8대 스마트제조 기술: 스마트센서, CPS, 3D프린팅, 에너지절감, 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 홀로그램. 신제품 조기개발, 효율적인 시제품 제작과 최적화된 양산시스템 구축 등 제조업의 혁신을 위한 핵심기술

○ 8대 기술의 도입 효과가 높은 8대 업종*을 대상으로 2020년의 미래상을 시나리오 형태로 작성한 후, 이를 구현하기 위해 필요한 핵심기능과 해당기능을 구현하기 위한 8대 기술별 적용방안을 도출하여 향후 5년간(2016~2020년) 기술 개발 방향을 제시

* 전자·자동차·기계/중공업·전기(가치사슬) 및 철강·통신·패션·제약/화학(업계수요)

□ 산업통상자원부는 세계적인 산업의 흐름도 및 국내외 R&D 투자동향 분석을 바탕으로 4대 산업분야(창의, 소재부품, 시스템, 에너지) 총 113개 핵심투자대상 및 279개 테마 도출하여 2016년 추진할 연구개발 과제기획의 방향을 제시

37) 산업통상자원부 홈페이지, 정책브리핑, 산업·기술, 제조업혁신3.0

http://www.motie.go.kr/motie/py/brf/motiebriefing/motiebriefing11.do?brf_code_v=11#header

38) 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 2016, 디자인 이슈 리포트, 2016 10월호 통권 제1호-2nd, p.18

- 279개 핵심기술개발테마 중 글로벌 메가트렌드 변화를 반영한 8개 핵심 키워드 관련 테마는 총 133개 (전체의 48%)³⁹⁾
 - (스마트화) 설계-공정-소재 융합 스마트 솔루션 기술 등 23개
 - (안전) 선박상태 감시 기반 안전관리 기술 등 21개
 - (친환경) 친환경 나노복합소재, 친환경 금속공정 기반기술 등 16개
 - (실버·웰빙) 생체 적합형 인공소재·디바이스 등 15개
 - (융합) ICT 융합 의류제조업 혁신, IoT 기반 플랫폼 등 12개
 - (무인화) 자동차상황 인지 기술, 자율주행 기술 등 12개
 - (경량화) 항공기용 고강도경량 비철소재·부품 등 12개
 - (공정혁신) 스마트 표면기능 제어 코팅소재·공정 기술 등 22개

1.2.3. 교육 방식 변화

- 맥킨지(2015)에 의하면, 자동화 또는 기계의 발전으로 노동력이 대체되더라도 인간이 수행하는 업무 중 창의력을 요구하는 업무(전체 업무의 4%)와 감정을 인지하는 업무(전체 업무의 29%)는 자동화되기 어려울 것으로 전망⁴⁰⁾
- 제4차 산업혁명시대에 산업분야가 요구하는 주요 능력 및 역량은 ‘복합문제 해결능력’ 과 ‘인지능력 강화’ 라는 점에 주목하여, 교육 패러다임을 창의성과 감성 및 사회적 협력을 강조하는 방향으로 전환하고 이러한 부분을 디자인교육에서 수용해야 함 ⁴¹⁾⁴²⁾
- 디자인 교육 방식은 모든 것을 새롭게 바꾸는 것이 아니고, 현재의 교육 시스템과 인력구조에서 창조와 융합의 방향성만 제대로 제시된다면, 빠르게 혁신할 수 있는 구조를 가지고 있음⁴³⁾

39) 「2016년도 산업부 연구개발(R&D)중점투자방향 확정」, 2015, 산업통상자원부 보도참고자료

40) Mckinesy&Company, 2015, Four Fundamentals of Workplace Automation (김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.54 재인용)

41) 박가열, 2016, AI 로봇-사람, 협업의 시대가 왔다!, 한국고용정보원 직업연구센터 보도자료

42) 진재한 & 안재호, 2016, 디자인, 4차 산업혁명을 준비하다-디자인산업의 2트랙 대응전략을 중심으로, KEIT PD Issue Report, VOL 16-12, p.40

43) 진재한 & 안재호, 2016, 디자인, 4차 산업혁명을 준비하다-디자인산업의 2트랙 대응전략을 중심으로, KEIT PD Issue

- 미래사회의 고용 인력은 새로운 역할과 환경에 적응할 수 있는 유연성과 더불어 지속적인 학제간 학습(Interdisciplinary Learning)이 필요하고, 다양한 하드스킬(Hard Skill: 기술적 능력 및 실력 또는 전문지식의 의미)을 활용할 수 있어야 함⁴⁴⁾
- 무학제/무학과 무학년 개념의 온/오프라인 학제 등 새로운 교육 시스템을 도입하고, 이공학적 소양과 디자인적 사고를 갖춘 창의적·융합적 인재의 육성을 위해 지식 중심이 아닌 “역량키우기” 중심의 교육시스템으로의 전환 필요⁴⁵⁾
- 2016년 12월 교육부의 대학 학사제도 개선 방안 발표 [표 11] : 4차 산업혁명을 주도할 지식·인재 양성기관으로서의 대학 혁신과 경쟁력 확보가 국가적 과제로 부상.
 - 대학의 학과간·전공간 칸막이 등 경직적인 학사구조로 4차 산업혁명 시대의 통섭능력을 갖춘 융복합적 인재양성에 한계.
 - 물리적인 통폐합은 학문의 정체성 훼손 및 학내 반발 심화 우려.
 - 인공지능(AI) 시대의 탄력적 지식활동을 보장하며 국제적 호환성을 강화하는 제도적 기반 마련을 통해 융합·창의적 인재 양성.
 - 대학 현장이 요구하는 분절적 학사운영 탈피를 위한 제도와 그간 논의된 새로운 해외진출 제도를 도입하여 대학혁신의 기반 조성⁴⁶⁾

[표 11] 대학 학사제도 개선방안 주요내용

| 구분 | 과제명 | 현황 | 개선 |
|-----------------|-----------------------------|--|--|
| 학사 제도 유연화 | 모듈형 학기 운영 및 유연 학기제 도입 | <ul style="list-style-type: none"> • 2~4학기제 • 1:2학기+계절수업 | <ul style="list-style-type: none"> • 다학기제 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 5학기 이상 운영 허용 - 학기 내 이수주기가 다른 모듈형(세션별) 교과 편성 • 유연 학기제 허용 |
| | 학사 운영기준 | <ul style="list-style-type: none"> • 수업일수·학점당 | <ul style="list-style-type: none"> • 수업일수, 학점당 이수시간, 출석시간 |

Report, VOL 16-12, p.40

44) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.54

45) 김진하, 2016, 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색, KISTEP InI, 제15호, p.58

46) 창의혁신 인재 양성을 위한 학사제도 개선 방안, 교육부 대학학사제도과, 2016.12, 교육부

| 구분 | 과제명 | 현황 | 개선 |
|--------------------------------|-----------------|---|---|
| | 명료화 및 집중이수제 도입 | 이수시간 규정의 규율대상 불분명 | 기준 정립 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 출석시간 규정 불비 수업일수보다 짧은 기간의 강의 개설 허용여부 불분명 | <ul style="list-style-type: none"> 집중 이수제 도입 - 학점당 이수시간 엄격 적용 |
| | 통합과정 동시 학위취득 허용 | <ul style="list-style-type: none"> 통합과정 이수시 학석사, 석박사 동시 취득 관련 규정 없음 | <ul style="list-style-type: none"> 학석사, 석박사 동시 취득 허용 |
| 학생의 학습권 등 보장 확대 | 융합(공유) 전공제 도입 | <ul style="list-style-type: none"> 소속된 학과(부)의 전공 이수 필수 학과·전공, 대학간 칸막이로 융복합 전공 개설이수 곤란 | <ul style="list-style-type: none"> 융합(공유)전공제 도입 - 학과 개편 없이 학과와 학과가 공동으로 새로운 전공 구성 - 대학간 융합(공유)전공도 허용 전공선택제 도입 - 원소속 학과(부)·전공, 학과간 연계전공, 학계설계전공이나 (대학간) 융합(공유) 전공 중에서 선택적 이수 허용 |
| | 졸업유예제 도입 | <ul style="list-style-type: none"> 법령 규정 없이 대학 자율 운영 | <ul style="list-style-type: none"> 학칙에 따라 학생에게 학위수여 유예 신청권 부여 |
| | 학습경험인정제 적용 확대 | <ul style="list-style-type: none"> 산업대·전문대에만 인정(졸업학점의 1/4 이내) | <ul style="list-style-type: none"> 일반 4년제 대학·대학원도 국내외에서 이루어진 기존 학습경험(연구, 직장경험, 실습 등) 학점 인정 허용 (졸업학점의 1/5이내 인정) |
| | 국내 대학간 복수학위 허용 | <ul style="list-style-type: none"> 국내대학간 복수학위 금지 | <ul style="list-style-type: none"> 국내대학간 복수학위 명시적 허용 |
| 시공간 제약 없는 이동·원격 수업 제공 | 교육과정 순회 운영 | <ul style="list-style-type: none"> 본교·분교 등 인가된 장소 외에서 수업 금지 | <ul style="list-style-type: none"> 이동식 교육과정 수업 허용 |
| | 원격수업 인정기준 마련 | <ul style="list-style-type: none"> 원격수업 비중이 확대되거나 질적 수준을 담보하는 기준 부재 | <ul style="list-style-type: none"> 교육부장관에게 원격수업 기준설정 권한 위임 |
| | 대학원 원격수업 허용 | <ul style="list-style-type: none"> 대학원 원격수업 금지 | <ul style="list-style-type: none"> 졸업학점의 20%까지 원격수업 허용 |
| 국내 대학 의 국외진출 발판 마련 | 교육프로그램 수출 제도화 | <ul style="list-style-type: none"> 법령상 대학의 적극적인 해외 진출 방식에 대한 규정이 없어 국외 진출에 애로 | <ul style="list-style-type: none"> 국내대학의 해외 간접진출 방식의 유형·요건 제도화 - <트위닝> - <프랜차이즈> - <합작학교> |
| | 복수대학 공동 | <ul style="list-style-type: none"> 대학 개별적인 해외진출 | <ul style="list-style-type: none"> 국내대학 컨소시엄의 해외진출 명시적 |

| 구분 | 과제명 | 현황 | 개선 |
|-------|------------------------------|---|---|
| | 해외진출 허용 | 허용 | 허용 |
| | 외국대학교 교류시 원격수업 학점취득 허용 | <ul style="list-style-type: none"> • 관련 규정 부재 | <ul style="list-style-type: none"> • 외국대학교 공동교육과정 운영 시 외국대학 취득학점의 20%까지 원격수업 취득 허용 |
| 추가 과제 | 석사과정 수업연한 단축기간 확대 | <ul style="list-style-type: none"> • 석사과정 수업연한 2년 • 6개월 단축 가능 | <ul style="list-style-type: none"> • 수업연한 단축 허용기간을 확대(6개월 → 1년) |
| | 석사과정 졸업요건 자율화 | <ul style="list-style-type: none"> • 석사학위 취득을 위해 석사논문 필수 | <ul style="list-style-type: none"> • 필수규정 삭제 • 대학이 학위취득 요건을 학칙에 규정 |

1.2.4. 디자인의 역할 변화

- 그동안 맥락과 무관한 스타일링만으로 오도되었던 디자인은 애플, 디자인씽킹 활용 등 선진 사례에서 볼 수 있듯 궁극적인 경쟁력을 갖출 수 있는 통합조형과 혁신의 방법론으로서 자리매김하고 있음
- 디자인은 고용창출 효과가 큰 지식산업으로서 질 좋은 일자리를 창출하고, 디자인 투자는 일반 R&D에 비해 3배 수준의 매출 증대효과가 있고 반도체, 조선 등 타 업종 대비 약 2배의 부가가치를 창출 [표 12]⁴⁷⁾

[표 12] 경제성장의 새로운 모멘텀으로서의 디자인

| 항목 | 분야별 영향력 | 출처 |
|---------------|---|--------------|
| 취업유발계수 | 디자인: 13.9명* 자동차: 9.9명 반도체: 4.5명 *명/10억 원 | 한국은행, 2007 |
| 투자대비 매출 증대 효과 | 디자인: 14.4배 기술 R&D: 5배 | 디자인진흥원, 2010 |
| 주요 업종 부가가치율 | 디자인: 43.9 반도체: 24.9 조선: 24.8 | 한국은행, 2008 |

47) 디자인 산업융합 전략('13~' 17), 2012, 지식경제부, p.3

- 디자인은 중소·중견기업이 글로벌 기업으로 성장하기 위한 필수 요소⁴⁸⁾
 - 영국의 디자인 투자기업 450개 대상 조사결과 디자인 본격 지원 후 3년 내 기업이미지는 91%, 제품 품질은 90% 가량 향상 (British Design Council, 2009)

- 디자인 수요산업의 증가와 함께 디자인과 수요산업의 융합 (convergence)과 전환(transformation)을 통한 동반성장이 강조되는 상황⁴⁹⁾
 - 디자인이 제품과 서비스의 성능과 품질 향상뿐 아니라 기술과의 융합과 제품 간의 융합을 촉진해 고객에게 편리함을 제공함으로써 고객 감동을 유발함에 따라 기업들의 디자인 투자가 증가
 - 향후 국내 제조업 및 서비스산업의 구조 고도화를 위해서는 디자인 투자가 확대되어야하며, 정부의 지원도 강화될 필요

- 우리 정부의 디자인 창조역량 강화 지원 정책 현황⁵⁰⁾
 - 우리 정부가 창조경제를 추진하면서 디자인의 중요성이 다시 한 번 강조되고, 이로 인해 디자인 주도의 산업융합이 활성화되는 추세
 - 최근 우리 정부의 디자인 창조역량 강화 지원정책은 중소기업에 대한 디자인 인력 지원 및 디자인과 R&D 융합을 위한 지원에 초점
 - 정부는 디자인 효과가 크고 상품화가 가능한 R&D와 디자인 간의 융합에 대한 지원을 확대

- 2016년도 산업통상자원부 연구개발(R&D) 중점투자방향⁵¹⁾
 - 메가트렌드에 부응한 신산업 육성을 위해 디자인, 공학(엔지니어링), 내장형 소프트웨어(임베디드S/W) 등 소프트 파워 강화 강조
 - 4대 산업분야* 총 113개 핵심투자대상 및 총 279개 핵심기술개발테마

48) 디자인 산업융합 전략('13~' 17), 2012, 지식경제부, p.3

49) 이항구, 민영진, 한동진, 2013, 융합의 촉매 디자인산업, Issue Paper 2013-339 산업창조화시리즈, 산업연구원, p.8

50) 융합의 촉매 디자인산업, 이항구, 민영진, 한동진, 2013, Issue Paper 2013-339 산업창조화시리즈, 산업연구원, p.20-21

51) 「2016년도 산업부 연구개발(R&D)중점투자방향 확정」, 2015, 산업통상자원부 보도참고자료

를 도출하여 선정했는데 디자인은 4대 산업분야 중 ‘창의산업’의 세
부산업 중 하나로 명시되어 2개의 핵심투자대상 및 4개의 핵심기술개발
테마 포함

* 4대 산업분야: 창의산업, 소재부품산업, 시스템산업, 에너지산업

[표 13] 디자인 융합 창조경제 R&D 18개 사업 현황

| 사업구분 | | 사업내용 | |
|----------------------------|-------------------|---|--|
| 산업융합원천기술개발사업 | 지식서비스산업원천기술 | <ul style="list-style-type: none"> 국가성장전략에 기반한 전략기술분야의 핵심·원천기술 개발에 대한 집중 지원을 통해 미래 신산업을 육성하고 주력 기간산업의 산업경쟁력 제고 | |
| | 바이오의료기기산업원천기술 | | |
| | 로봇산업원천기술 | | |
| | 그린카 등 수송시스템산업원천기술 | | |
| | 산업소개산업원천기술 | | |
| 글로벌 전문기술개발사업(주력 및 신산업) | 주력산업 전문기술 개발 | 섬유패션스트림 간 협력기술 | <ul style="list-style-type: none"> 섬유패션스트림 간 기획/기술개발/생산/마케팅 등 지원 고부가가치 생활용품 및 소비재산업 지원 |
| | | 해양레저장비 | <ul style="list-style-type: none"> 소득증가, 여가문화 확산에 따른 해양레저장비 관련 기업의 기술 경쟁력 확보 |
| | | 1인용 이동수단 | <ul style="list-style-type: none"> 고부가가치 1인용 운송수단의 부품·소재 및 완성품 개발지원 |
| | | 우수 기술연구센터 | <ul style="list-style-type: none"> 우수 기업부설연구소를 우수 기술연구 센터로 지정하여 세계 일류 수준의 기업부설연구소로 육성 |
| | 신산업 기술개발 | <ul style="list-style-type: none"> 바이오·체외진단장비, 로봇응용제품, 주요 금형첨단화 기술 등 미래 유망산업분야 | |
| 신성장동력장비 경쟁력 강화사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 신성장동력분야(반도체, 디스플레이, LED, 그린수송, 바이오, 의료, 방송장비) 장비산업 지원 | |
| 지능형 자동차상용화 연구기반구축사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 지능형 자동차 핵심요소부품기술 확보 지원 | |
| 국민편의 증진 기술개발사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 일반국민, 사회적 약자의 실생활과 밀접한 제품·서비스의 개발 및 보급 | |
| 핵심 의료기기 제품화 및 인증평가 기술개발 사업 | | <ul style="list-style-type: none"> FTA 대응 국내의료기기업체 보호를 위한 의료기기 제품화 및 글로벌 진출 | |
| 모바일융합기술센터 구축사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 모바일중소기업 글로벌 역량강화를 위한 제품개발전주기 One-stop지원시스템 구축 | |
| 시스템반도체상용화 기술개발사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 휴대폰, 디지털가전, 자동차용 시스템반도체상용화 기술개발 지원 | |
| LED시스템조명 기술개발사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 시스템조명 핵심요소기술의 확보, 응용제품, 시범적용으로 핵심요소기술부터 상용화 추진 | |
| WC300프로젝트 지원사업 | | <ul style="list-style-type: none"> 기술혁신역량을 보유한 중소·중견기업을 세계적 수준의 전문기업으로 육성 | |

자료: 산업통상자원부, '디자인·R&D 융합 실행계획' 발표자료



1.3. 국내외 관련 디자인융합교육 사례

1.3.1. 공학 연계 디자인교육 사례 분석

1.3.1.1. 국외 사례

□ 국외 디자인공학전공 학위과정 개요

- 미국, 영국, 북유럽 등 여러 디자인 선진국의 다수 대학에서 디자인 혁신을 이끄는 디자인엔지니어 인력양성을 위해 디자인공학 전공 프로그램 운영

[표 14] 국외 지역별 조사 대상 학교

| 영국 | 북유럽 | 미국 |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bournemouth University • Brunel University • Imperial College • Loughborough University • Royal College of Art (RCA) | 네덜란드 <ul style="list-style-type: none"> • Delft University of Technology (TU Delft) | <ul style="list-style-type: none"> • Carnegie Mellon University • Northwestern University • Stanford University |
| | 노르웨이 <ul style="list-style-type: none"> • Norwegian University of Science and Technology (NTNU) | |

- 프로그램 명칭은 대부분 Design Engineering 또는 Design and Technology를 사용. 영국의 경우, Design Engineering과 Industrial Design, Product Design 영역이 구별되어 한 대학에서 세 영역의 학위 과정을 모두 제공하는 경우가 다소 있음 (예: Bournemouth University, Brunel University, Loughborough University 등)
- 11개 대학 총 36개 디자인공학 융합 프로그램(학위·비학위 포함, RCA & Imperial 연계과정 중복 제외) 중 약 58%(21개)가 석사학위를 수여하고, 그 중 약 81%(17개)가량이 이학석사(MSc/MS) 수여



[표 15] 국외 디자인공학전공 학위과정 구성-유럽

| 대학 | 단과대학/분야 | 프로그램명 | 학위 |
|------------------------------------|--|---|---------------------------|
| RCA (영국) | School of Design | Global Innovation Design* | MA/MSc |
| | | Innovation Design Engineering* | MA/MSc |
| Imperial College (영국) | Faculty of Engineering, Dyson School of Design Engineering | Design Engineering | MEng (학부) |
| | | Global Innovation Design* | MA/MSc |
| | | Innovation Design Engineering* | MA/MSc |
| Bournemouth University (영국) | Faculty of Science and Technology, Department of Design and Engineering | Industrial Design | BA MA |
| | | Product Design | BA BSc MDes MSc |
| | | Design Engineering | BSc |
| | | Mechanical Engineering Design | MSc |
| Brunel University (영국) | College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design | Industrial Design and Technology | BA |
| | | Product Design | BSc |
| | | Product Design Engineering | Bsc |
| | | Integrated Product Design | MSc |
| Loughborough University (영국) | Design School | Industrial Design and Technology | BA |
| | | Product Design and Technology | BSc |
| | | Industrial Design and Technology | MA |
| | | Ergonomics and Human Factors | MSc Diploma PG Cert |
| | | Ergonomics in Health and Community Care | |
| | | Human Factors and Ergonomics for Patient Safety | |
| | | Human Factors for Inclusive Design | |
| Human Factors in Transport | | | |
| TuDelft (네덜란드) | Faculty of Industrial Design Engineering | Industrial Design (Dutch Only) | BSc |
| | | Integrated Product Design | MSc |
| NTNU (노르웨이) | Faculty of Engineering Science and Technology, Department of Product Design | Industrial Design (International) | MSc |
| | | Industrial Design Engineering (Norwegian) | MSc |
| Aalto (핀란드) | - | Design Factory 기술/공학, 디자인/건축, 비즈니스와 관련된 분야의 다학제적 연계교육 플랫폼 | |

- 디자인과 공학의 결합 또는 융합교육 중심

- 박사학위 또는 연구 과정 제외

* RCA와 Imperial College 두 기관의 연계과정이며 공동학위 (Double Degree) 수여



[표 16] 국외 디자인공학전공 학위과정 구성-미국

| 대학 | 단과대학/분야 | 프로그램명 | 학위 | |
|----------------------------|--|---|---|------------|
| Carnegie Mellon University | Integrated Innovation Institute | Master of Integrated Innovation for Products & Services 다음 세 단과대학의 통합 석사과정 - Department of Mechanical Engineering - School of Design - School of Business | MII-PS | |
| | College of Engineering | Institute for Complex Engineered Systems | Engineering Design 공학전공 학부생을 위한 부전공 옵션 | Minor |
| | | Mechanical Engineering | Design & Manufacturing 기계공학과 대학원생들이 관심분야에 따라 수업을 선택하여 수강할 수 있는 10개 집중영역 (focus area) 중 하나 (학위와 무관) | - |
| Stanford University | School of Engineering | Department of Mechanical Engineering | Bachelor of Science-Product Design Department of Art and Art History와 합동과정 (jointly offered) | ENGR-BS:PD |
| | | Design Group | Master of Science in Engineering: Product Design | MSE-PD |
| | - | - | Master of Science in Engineering, Design Impact | MS |
| | - | - | d.school (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford) 스탠포드 재학생 누구나 수강 가능한 디자인 이노베이션 관련 교육 플랫폼 | - |
| Northwestern University | McCormick School of Engineering, Segal Design Institute | Design Thinking and Communication 모든 공학대학 학사 신입생들의 필수 코어 수업 (2쿼터 진행) | - | |
| | | Manufacturing & Design Engineering Manufacturing 과 Industrial Design 중 집중분야에 따라 다른 커리큘럼 제공 | BS | |
| | | Segal Design Certificate 모든 학부 학생들을 위한 디자인 수료과정 | Certificate (학부) | |
| | | Engineering Design and Innovation | MS | |
| | | Product Design and Development Management 활동중인 전문직 종사자들을 위한 과정 | MS | |

- 디자인과 공학의 결합 또는 융합교육 중심
- 박사학위 또는 연구 과정 제외



- 대다수의 디자인공학 프로그램들은 공과대학에 소속되어 운영
 - 디자인단과대학 소속: RCA, Loughborough University
 - 공학전문 단일대학 소속: Imperial College London, TU Delft, NTNU
 - 종합대학의 공과대학 소속: Bournemouth University, Brunel University, Carnegie Mellon University, Stanford University, Northwestern University
- 다양한 분야 간 연계/협력 형태
 - 타 대학과의 협력을 통해 Dual Degree 수여
 - RCA (디자인 중심) & Imperial College (공학 중심)
 - 동 대학교 내 타 분야 단과대학/학과와의 협력
 - Carnegie Mellon University의 Master of Integrated Innovation for Products & Service 프로그램의 경우 Department of Mechanical Engineering, School of Design, School of Business 세 단과대학/학과의 통합 석사과정
 - 학위 과정은 아니나, d.school(Stanford University) 및 Design Factory(Aalto) 의 경우 공학, 의학, 경영, 인문, 과학, 교육, 디자인 등 다양한 분야의 학생 및 교수진 사이의 교류를 통한 융합적 학습 및 연구 활동
 - 기존 분야 단과대학 내 타 분야 학과(Department) 또는 Institute 개설 운영
 - 공과대학에서 디자인공학 프로그램을 운영하는 경우 대부분 이런 형태로 융합교육 실시
 - 기존 분야 학과 내 타 분야 연구그룹 및 세부전공 프로그램 운영
 - Carnegie Mellon University 공과대학 소속 Mechanical Engineering 학과에서는 기계공학과 대학원생들이 관심분야에 따라 수업을 선택하여 수강할 수 있는 10개의 집중영역 (focus area) 중 하나로 Design & Manufacturing 제공
 - Stanford University의 경우 Mechanical Engineering 학과 내에 Design Group을 전공분야 중 하나로 운영하여 디자인 관련 수업을

주관하여 운영하고 학위에 전공분야를 PD(Product Design)으로 별도 표기

- Loughborough University의 경우 Design School에 Ergonomics 및 Human Factors 분야에 특화된 전공 프로그램을 5개로 세분화하여 개설

□ 교육 목표

- 각 프로그램 별 추구하는 세부 교육 목표는 다르나 큰 맥락에서의 교육 목표는 디자인과 공학의 통합적 교육을 통해 혁신적인 결과물을 창조할 수 있는 인재를 양성하는데 있음
 - 창의적 문제 발견 및 해결
 - 제품 개발 및 디자인 전 과정 탐구
 - 디자인과 제조공정 프로세스의 통합적 관점
 - 프로젝트 중심 교육
 - 공학, 디자인 분야의 관련 지식 및 기술 습득
 - 제품 현실화의 모든 측면 고려
 - 협력적 팀워크 강조
- 공과대학 소속의 프로그램은 ‘디자인 혁신을 이해하는 엔지니어 양성⁵²⁾’에 초점을 맞추는 반면, 디자인대학 소속의 프로그램은 ‘엔지니어링 스킬의 숙달을 통한 새로운 유형의 디자이너 육성⁵³⁾’을 목표로 하는 차이를 보임

□ 커리큘럼 (7개 주요대학 중심)

- 단과대학 유형별 대표 대학의 학부, 석사 프로그램 교과목 분석 (RCA 석사 프로그램 사례는 1.3.1.2.에서 집중 분석)

52) “As engineers who deeply understand design innovation...”, “...EDI has attracted talented engineers who are intent on taking a human-centered approach to their design innovation work.”, Engineering Design Innovation, Northwestern University
출처: <http://design.northwestern.edu/engineering-design-innovation/edi-impact/index.html>

53) “...looking to create a new type designer, one that has innovation-focused thinking, refined design skills and engineering or technology mastery.”, Innovation Design Engineering, RCA

출처: https://www.rca.ac.uk/documents/210/PS_IDE_2016_1.pdf (프로그램 세부사항)

[표 17] 국외 커리큘럼 조사 대상 학교 및 프로그램

| 단과대학 유형 | 학부 | 석사 |
|-----------------------|---|---|
| 디자인단과대학 소속 | Loughborough University • Industrial Design and Technology • Product Design and Technology | Loughborough University • Industrial Design and Technology RCA & Imperial College • Innovation Design Engineering |
| 종합대학 공과대학 소속 | Brunel University • Industrial Design and Technology • Product Design Engineering Bournemouth University • Design Engineering | Brunel University • Integrated Product Design Carnegie Mellon University • Master of Integrated Innovation for Products & Services |
| 공학전문 단일대학 디자인학과/학부 소속 | TU Delft • Industrial Design (Dutch Only) Imperial College London • Design Engineering | TU Delft • Integrated Product Design |

o [디자인단과대학 소속] Loughborough University

- 학사: Industrial Design Technology 과정은 디자인 실무 (practice) 에 초점을 맞추고 기술관련 수업을 보조적으로 제공하고 있는 반면, Product Design and Technology 과정은 필수과목에 기구설계, 전기·전자와 같은 구체적인 공학 과목의 비중이 높음. 현장실습인턴십 수행 유무에 따라 3년 또는 4년 과정으로 선택 가능하다는 것이 특징.
- 석사: 공학 관련 과목은 거의 없고 산업디자인에 초점을 맞춘 커리큘럼

| 학사 | | 석사 |
|---|---|---|
| Industrial Design and Technology (BA, 3년 or 4년 과정) | Product Design and Technology (BSc, 3년 or 4년 과정) | Industrial Design and Technology (MA, 1년 과정) |
| 1학년 • Design Practice (part1) • Design Practice (part2) • Design Context | 1학년 • Design Practice (part1) • Design Practice (part2) • Design Context | 1학기 • Industrial Design Skills • Design Research Methods • Design for Behaviour Change |

| 학사 | | 석사 |
|--|---|---|
| Industrial Design and Technology (BA, 3년 or 4년 과정) | Product Design and Technology (BSc, 3년 or 4년 과정) | Industrial Design and Technology (MA, 1년 과정) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Computing for Designers • Ergonomics for Design • Foundation Technology • Industrial Design Studies 2학년 <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Design Studies • Design Practice • Design Communication • BSc Design and Manufacturing Technologies 2학년 선택과목 <ul style="list-style-type: none"> • Universal Design • Sustainable Design • Computer-aided Ergonomics • User Experience Design • Physical and Virtual Prototyping in Design * 4년 과정은 3년차에 현장실습인턴십 (Placement Year) 수행 마지막 학년 <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Design Studies • Design Research Dissertation • Design Practice-Final year • Live Projects 마지막 학년 선택과목 <ul style="list-style-type: none"> • Universal Design • Computer-aided Ergonomics • User Experience Design • Computer Aided Modelling and Manufacture • The Global Studio • Entrepreneurship and Innovation | <ul style="list-style-type: none"> • Computing for Designers • Prototyping for Design • Electronics for Design • Mechanics for Design • Ergonomics for Design • Materials and Processes for Designers 2학년 필수과목 <ul style="list-style-type: none"> • Design Practice-Year 2 • Further Electronics for Design • Further Mechanics for Design • Design Communication • BSc Design and Manufacturing Technologies 2학년 선택과목 <ul style="list-style-type: none"> • Universal Design • Sustainable Design • Computer-aided Ergonomics • User Experience Design • Polymer Processing and Applications * 4년 과정은 3년차에 현장실습인턴십 (Placement Year) 수행 마지막 학년 필수과목 <ul style="list-style-type: none"> • Application of Mechanical and Electronics for Design • Design Research Dissertation • Final Year Design Practice • Live Projects 마지막 학년 선택과목 <ul style="list-style-type: none"> • Universal Design • Computer-aided Ergonomics • User Experience Design • Computer Aided Modelling and Manufacture • The Global Studio • Entrepreneurship and Innovation • Recycling and Environmental Issues | 2학기 <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Design Workshop Skills • Design Practice • Enterprise and Business • Group Project 2학기 & 여름학기 <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Design Major Project |

o [종합대학 공과대학 소속] Brunel University

- 학사: Industrial Design Technology 과정의 경우 디자인 과목의 비중이 매우 크고 공학 과목은 보조적으로 제공되는 반면, Product Design Engineering 과정의 경우 기구설계 및 프로그래밍과 같은 공학 과목과 디자인 과목의 비중이 균형을 이루는 양상
- 석사: 창의성, 혁신, 인간공학 등 디자인과 관련한 다양한 주제에 대한 수업 제공

| 학사 | | 석사 |
|--|--|---|
| Industrial Design and Technology (BA, 3년 과정) | Product Design Engineering (BSc, 3년 과정) | Integrated Product Design (MSc, 1년 과정) |
| <p>1학년</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graphic Communication • Creative Engineering Practice • Product Analysis • Design Process 1 • Materials with Manufacturing <p>2학년</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systems Design • Design Applications • Design Process 2 • Design for Manufacture • Design Communication <p>3학년</p> <ul style="list-style-type: none"> • Major Project • Innovation Management • Contextual Design <p>3학년 선택과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmentally Sensitive Design • Human Factors • Lighting Design • Graphic Communication 3 <p>* 현장실습인턴십 (Work Placements) 옵션 제공</p> | <p>1학년</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanics for Design • Design Process 1 • Electronics and Mathematics • Materials with Manufacturing • Graphic Communication 1 <p>2학년</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronic, Programming & Interfacing • Design Process 2 • Dynamics, Mechanisms and Stress Analysis • Design for Manufacture • Design Communication <p>3학년 필수과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • Major Project • Innovation Management • Computer-based Design Methods <p>3학년 선택과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmentally Sensitive Design • Graphic Communication 3 • Lighting Design • Contextual Design • Embedded Systems for Design <p>* 현장실습인턴십 (Work Placements) 옵션 제공</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sustainable Design • Design Creativity and Aesthetic Awareness • Human Factors in Design • Professional Design Studio • Design and Innovation Futures: Seminar & Workshop • Computer Aided Design and Manufacturing Techniques • Strategic Design Management and Research • Dissertation Project |



o [종합대학 공과대학 소속] Carnegie Mellon University

- 석사: 공학, 디자인, 경영 세 분야의 수업을 제공하나 특히 공학과 경영 분야에 더 집중하는 양상을 보이고 Design for Manufacture와 같은 과목을 공학 수업으로 분류하고 있음

| 석사 | |
|---|--|
| Master of Integrated Innovation for Products & Services (MII-PS, 9개월 과정) | Master of Integrated Innovation for Products & Services Advanced Study (MII-PS, 16개월 과정) |
| <p>가을학기 Fundamentals</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engineering Design • Industrial Design Fundamentals • Business Fundamentals <p>* 이 중 2개 과목 필수. 학업배경/경험에 따라 선택</p> <p>Institute</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPD Methods • Career Planning & Communications (Career Design) • Integrated Innovation Institute-Seminar & Workshop Series <p>Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design for Manufacture • Design for the Environment <p>Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Process • User Research Methods <p>Entrepreneurship & Electives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovation & Entrepreneurship • Commercializing IP • Optional ELECTIVE <p>봄학기 Institute</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrated Product Development-Capstone • Integrated Innovation Institute-Seminar & Workshop Series <p>Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designing for the Internet of Things <p>Business</p> <ul style="list-style-type: none"> • Product & Brand Management • The Leadership Challenge <p>Entrepreneurship & Electives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elective 3과목 | <p>가을학과 봄학기는 9개월 과정과 동일</p> <p>여름학기 Institute</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrated Innovation Institute Internship/Practica <p>가을학기 Institute</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrated Innovation Institute Masters Essay • Integrated Innovation Institute-Seminar & Workshop Series <p>Electives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elective 4과목 |



o [종합대학 공과대학 소속] Bournemouth University

- 학사: 일반적인 디자인 기초과목은 거의 없고 공학 및 경영 관련 수업의 비중이 크며 커리큘럼 중 1년을 현장실습인턴십에 할애하는 것이 특징

| 학사 | |
|---|--|
| Design Engineering (BSc, 3년 or 4년 과정) | |
| 1학년 <ul style="list-style-type: none"> • Design Engineering Projects 1 • Materials and Processing • Design Media • Engineering Principles • Electrical and Electronic Principles | 3학년 또는 4학년 <ul style="list-style-type: none"> • Design Engineering Projects 3 • Business Development • Research Based Electronics • Advanced Mechanics and Simulation * 4년 과정은 3년차에 현장실습인턴십 (Industrial/Freelance Placement) 수행 |
| 2학년 <ul style="list-style-type: none"> • Design Engineering Projects 2 • Manufacturing and Production • Engineering Design Tools • Management and Commercialisation for Technical Projects • Engineering Simulation | |

o [공학전문 단일대학 소속] Imperial College London

- 학사: 공학 수학, 로보틱스, 공학 분석 등 공학 관련 수업의 비중이 상당히 크고 그에 비해 디자인 관련 수업의 비중은 적고 3학년 이후에는 선택과목으로 수강하는 특징을 보임
- 석사: RCA와의 연계과정인 Global Innovation Design과 Innovation Design Engineering 프로그램은 1.3.1.2.에서 집중 분석

| 학사 | |
|--|---|
| Design Engineering (MEng, 4년 과정) | |
| 1학년 <ul style="list-style-type: none"> • Induction Project • Engineering Mathematics • Communication in Design • Context in Design Engineering • Production and Materials • Design 1 • Engineering Analysis 2 • Computing 1 | 3학년 <ul style="list-style-type: none"> • Design Art Creativity (선택) • Engineering Design Management and Rationale • Design Led Innovation and Enterprise (선택) • Robotics 1 • Optimisation 1 (부분적 선택) • Group Project • Industry Placement (현장실습인턴십) |



| 학사 | |
|---|--|
| Design Engineering (MEng, 4년 과정) | |
| 2학년 <ul style="list-style-type: none"> • Gizmo (Mechatronics and Robotics) • Engineering Analysis 2 • Design 2 • Computing 2 • Big Data • Engineering Design Project | 4학년 <ul style="list-style-type: none"> • Robotics 2 • Enterprise Management • Solo Project • Optimisation 2 (선택) • Industrial Design (선택) • Engineering Design Analysis (선택) • Enterprise Roll Out |

o [공학전문 단일대학 소속] TU Delft

- 학사: 한 학기에 수강하는 과목 수가 많지 않고 제품개발 과목을 두 학기에 한 번 수강하며 마지막 학년에는 자율적으로 과목을 선택
- 석사: 1학년 때 집중적으로 이론 및 프로젝트 수업을 진행하고 4~5여 개의 전문 분야를 선택하여 1학기에는 콘셉트도출, 2학기에는 구현을 목표로 프로젝트를 수행

| 학사 | 석사 |
|---|--|
| Industrial Design (BSc, 3년 과정) | Integrated Product Design (MSc, 2년 과정) |
| 1학년 1학기 <ul style="list-style-type: none"> • Man and Product • PO1: Introduction to Industrial Design* 2학기 <ul style="list-style-type: none"> • Design and Experience • Product in Operation 3학기 <ul style="list-style-type: none"> • Business, Culture and Technique • PO2: Concept Design* 4학기 <ul style="list-style-type: none"> • Construct • Research and Design 2학년 1학기 <ul style="list-style-type: none"> • Product and Movement • Strategic Product Innovation 2학기 <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Production • PO3: Fuzzy Front End* 3학기 <ul style="list-style-type: none"> • Technical Product Optimization • Interaction and Electronics 4학기 | 1학년 1학기 <ul style="list-style-type: none"> • IDE Academy • Manage your Master • Design Theory and Methodology • Managing Innovation • Advanced Concept Design (프로젝트) Areas of expertise: <ul style="list-style-type: none"> - Applied Ergonomics Exploration - Design, Culture and Society - Technology for Concept Design - Product Communication and Presentation 2학기 <ul style="list-style-type: none"> • IDE Academy • Manage your Master • Strategic Sustainable Design • Modelling • Advanced Embodiment Design (프로젝트) Areas of expertise: <ul style="list-style-type: none"> - Applied Ergonomics Feasibility - Product Experience - Smart Systems and Technologies - Sustainable Design Engineering - Advanced Design Enablers |



| 학사 | 석사 |
|--|--|
| Industrial Design (BSc, 3년 과정) | Integrated Product Design (MSc, 2년 과정) |
| <ul style="list-style-type: none"> To Model PO4: Materialize and Elaborate* 3학년 1학기/2학기 <ul style="list-style-type: none"> Minor 3학기 <ul style="list-style-type: none"> Elective 2과목 4학기 <ul style="list-style-type: none"> Bachelor Final Project* * Product Development 과목 | 2학년 1학기 <ul style="list-style-type: none"> Semester for creating personal focus 2학기 <ul style="list-style-type: none"> Graduation Project |

o 학위 외 과정

- Aalto University, Design Factory

- 혁신을 이끌어내는 방법에 대한 공통적인 이해를 위해 학생, 연구자, 기업 실무자들이 모여 새로운 학습 문화와 끊임없는 실험을 시도하는 혁신 허브

| 교육 | 네트워크 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Product Development Project Global Team-Based Design Innovation Course International Design Business Management Challenge Based Innovation Aaltonaut (Bachelor's Degree Minor Studies Programme) Pack-Age 이 외에도 연간 40여개의 강의 및 수업 진행 (약 1,200여명의 Aalto대학 학생과 35명의 강사진 참여) | <ul style="list-style-type: none"> • 5대륙, 10개국의 대학 및 연구 기관에 10개의 팩토리를 운영하여 글로벌 네트워크 형성 |

- Northwestern University

| Design Thinking and Communication | Segal Design Certificate |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> McCormick School of Engineering의 모든 학사 신입생들이 필수 수강하는 2쿼터 수업 디자인에 관심 있는 모든 Northwestern 학사생 또한 수강 가능 McCormick School of Engineering과 Weinberg College of Arts and Sciences Writing Program 교수진의 팀티칭 새로운 주제의 문제와 교수진의 순환을 통해 | <ul style="list-style-type: none"> • Northwestern 대학의 모든 학사생들이 수강 가능한 프로그램 • 디자인 지식 및 기술을 배울 수 있는 수업과 프로젝트로 구성 선행수업 <ul style="list-style-type: none"> • Design Thinking and Communication • 또는 Design Thinking and Doing |

| Design Thinking and Communication | Segal Design Certificate |
|---|--|
| <p>지속적으로 갱신되는 커리큘럼</p> <p>1쿼터</p> <ul style="list-style-type: none"> 재활 또는 특수 교육과 같이 특수한 니즈를 가진 사람들을 위한 문제 해결을 주로 다룸 <p>2쿼터</p> <ul style="list-style-type: none"> 헬스케어, 산업, 교육 분야의 다양한 문제를 다루는 프로젝트 진행 | <p>2쿼터 디자인 시퀀스</p> <ul style="list-style-type: none"> Industrial Design Projects I,II 또는 Interdisciplinary Design Projects I,II <p>포트폴리오 수업</p> <ul style="list-style-type: none"> Engineering Portfolio Development and Presentation <p>선택 과목 3과목 수강</p> <ul style="list-style-type: none"> 인류학, 예술, 디자인, 경제, 공학 등 다양한 분야의 승인된 과목 리스트에서 선택 최소 1개 과목은 디자인과목이어야 함 <p>디자인 포트폴리오 제출</p> <ul style="list-style-type: none"> 디자인 과정, 프로토타이핑, 소프트웨어 및 분석 도구의 사용, 효과적인 시각적 커뮤니케이션 등을 명시해야 함 |

- Stanford University, d.school

- 디자인에 관심이 있는 스탠포드 재학생이라면 전공에 상관없이 누구나 수강할 수 있는 프로젝트 중심의 경험적 수업을 다양한 간학제적 선택(elective) 과목으로 제공. 다양한 분야의 학생들이 참여하는 수업에서 협력을 통해 현실적 문제들을 해결하는 것이 핵심.

| Core Classes | Boost Classes | Pop-out Experiences |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Advanced Design Studio Creativity & Innovation Designing an Inclusive Tech Economy Beyond Pink and Blue: Gender in Tech Design Garage Design for Extreme Affordability Feed Lab: Food System Design & Innovation Design Thinking Studio D. Leadership: Design Leadership in Context | <ul style="list-style-type: none"> Launchpad Design for Healthy Behavior Visual Design Fundamentals Creative Gym From Play to Innovation Losing California: Design in the Age of Climate Change Civic Dreams, Human Spaces Building Creative Culture in Organizations Collaborating with the Future Abstract to Concrete: A Design Abilities Studio Coaching Design Thinking | <p>Workshops</p> <ul style="list-style-type: none"> Research as Design Out of the Lab From Prototype to Fruition Design for Justice: Fines, Fees, and Bail after Ferguson <p>Pop-outs</p> <ul style="list-style-type: none"> Medical Device Design The Tactics of Creativity Lens and Pens Physical Frameworks Mindful Activism The Power of Immersion Design for Civic Engagement Design + Argument Long Distance Design Accessibility Research |



□ 지원 자격 (7개 주요대학 중심)

- 학사 프로그램의 경우, 수학 또는 공학 관련 선행 과목의 수강 여부와 기준 이상의 학점 및 점수 취득 여부를 지원 자격 요건에 포함시키는 프로그램이 상당수 ([표 18] 참조)

[표 18] 7개 주요대학 디자인공학 교육프로그램 학생 지원 자격

| 학위 | 대학 | 프로그램 | 포트폴리오 | 수학 또는 공학 관련 선행 과목 수강 여부 | 비고 |
|----|-----------------|---|-------|--|--|
| 학사 | Imperial | Design Engineering | X | O | |
| | Bournemouth | Design Engineering | X | O | |
| | TU Delft | Industrial Design | X | O | |
| | Loughborough | Industrial Design and Technology | O | O | |
| | | Product Design and Technology | O | O | |
| | Brunel | Industrial Design and Technology | O | O | |
| | | Product Design Engineering | O | O | |
| 석사 | RCA & Imperial | Innovation Design Engineering | O | X | 공학, 기술, 디자인, 경영, 사회과학, 예술 등 다양한 분야 전공자 지원 가능 |
| | Loughborough | Industrial Design and Technology | O | X | 산업디자인, 제품디자인 등 관련 분야 학위 필수 |
| | Brunel | Integrated Product Design | - | - | 디자인, 공학 및 관련 분야 학위 필수. 그 외에는 개별적 평가 |
| | TU Delft | Integrated Product Design | O | 기계역학, 전자공학, 재료 및 생산기술에 대한 깊은 지식을 요구 (선행 과목 필수 수강 명시 X) | 공학 기반 산업디자인 학위 필수 |
| | Carnegie Mellon | Master of Integrated Innovation for Products & Services | O | X | 공학, 디자인, 경영, 분야 전공자 우대 (필수 X) |

□ 시설 및 교육환경

- 프로토타이핑을 위한 가공기기 및 3D 프린팅 시설을 학과 차원에서 보유하고 운영하는 경우가 다수
- 공통적으로 갖추고 있는 기기 및 시설
 - 각종 소우 및 절삭기: 밴드소우, 수동 밀링 머신 등
 - CNC 밀링 머신
 - 레이저 커팅기
 - Rapid Prototyping 기기
 - 3D 프린터
 - CAD/CAM
 - 스프레이/페인팅 부스
 - 이 외에도 금속 가공기기, 목재 가공기기, 플라스틱 가공기기 등 각종 재료로 가공 및 성형이 가능한 시설을 갖춘 경우가 다수
- 시설의 관리, 운영, 안전 및 사용교육을 전문적으로 전담하는 테크니션을 시설별 배치
 - Brunel University 사례: 금속, 목재, 플라스틱 등 재료별 가공 시설을 담당하는 테크니션이 1명씩 배치되어 있어 총괄 테크니션 포함 총 9명의 테크니션 근무
 - RCA 사례: 목재, 플라스틱, 금속 등을 다루는 다윈 워크숍에 9명, RP 센터에 3명, 컴퓨터 테크니션 1명 등 총 13명의 테크니션 근무

□ 산학교류 등 지원 연계프로그램

- 산학협동 프로젝트: 전 학년에 걸쳐 프로젝트 진행시 거의 필수적으로 산학협력을 시행. 학과 자체적으로 산학연계기업체 리스트를 갖추고 학생들의 프로젝트 성격에 따라 산학교류업체를 선정하거나, 학생 스스로 업체를 선정하여 학과 승인을 받는 방식으로 진행⁵⁴⁾
- 현장실습인턴십: 산학교류보다 더욱 적극적인 형태로 학생들이 산업현장에 뛰어들어 직접 실무를 체험할 수 있는 인턴십을 커리큘럼에 필수적으

54) TU Delft 사례: 산학협동 프로젝트는 학생들의 교육을 최우선의 목표로 하기 때문에 참여하는 기업 또한 일반적으로 프로젝트를 의뢰하는 개념이 아니라 학생들의 문제 해결을 돕는 조력자로서 참여 (2017년 2월 2일 간담회 내용 발췌)

로 포함시키는 프로그램이 다수이고, 필수가 아닌 경우에는 대부분 방학을 활용하여 인턴십을 수행하도록 권고

- 유연하고 열린 학점 인정 시스템: 특히 석사프로그램은 학생들의 세부 관심/전공 분야의 심화교육을 위해 다양한 분야의 수업을 수강하도록 적극 권장하고 있어 동 대학의 타 전공 수업을 수강하거나 타 대학에서 수업을 수강하는 경우에도 학점을 인정하는 경우가 많음
- 기업가정신 교육 및 창업지원: 디자인 결과물의 상용화를 중요시 여겨 경영 및 기업가정신 관련 수업을 필수적으로 포함하는 프로그램이 상당수. 창업지원의 경우는 학과보다는 대학 차원에서 체계적인 창업센터를 구축하여 학생들이 기업가와의 네트워크 형성할 수 있도록 돕고, 창업 공간 및 초기자금 지원, 법률 자문 지원 등을 제공

1.3.1.2. Royal College of Art (RCA) 사례 집중 분석

- RCA는 디자인대학 중심으로 구성, 운영되는 대표적 사례로 중요도에 따라 집중 분석 수행
- 디자인·예술 계열 대학에 디자인공학프로그램이 설치된 가장 대표적인 예외 사례로서 RCA의 Design Products, Global Innovation Design, Innovation Design Engineering 세 프로그램의 집중 비교 분석. 융합디자이너 양성을 목표로 하는 프로그램 구성을 위한 시사점 도출

[표 19] RCA 디자인대학 학위 프로그램 구성

| 단과대학 | 프로그램 | 학위 |
|------------------|---|--------|
| School of Design | Design Products | MA |
| | Global Innovation Design | MA/MSc |
| | Innovation Design Engineering | MA/MSc |
| | Service Design | MA |
| | Intelligent Mobility (前 Vehicle Design) | MA |
| | MRes in Healthcare & Design | MRes |
| | MRes RCA Design Pathway | MRes |



- RCA-Imperial College London 연계의 역사
 - 영국 South Kensington 지역에 위치한 예술과 디자인 중심의 Royal College of Art(RCA)와 기술 중심의 Imperial College London의 다학제적 협력은 1973년부터 논의를 시작하여 1980년에 공식적인 석사학위 과정을 개설하여 현재까지 이어오고 있음
 - 2016년 현재 Global Innovation Design과 Innovation Design Engineering 두 프로그램이 RCA-Imperial College 연계 프로그램으로 운영

[표 20] RCA-Imperial College 연계 과정 설립 역사

| 시기 | 내용 |
|-----------|--|
| 1973년 | <ul style="list-style-type: none"> • RCA와 Imperial College London사이의 연계 석사학위 과정 개설을 처음 시도 • RCA의 Frank Height 교수는 쇠퇴하는 공학의 가치, 필요에 의한 디자인의 육성 및 디자인 분야의 종합적 프로토타입에 대해 고민 • Height 교수는 총체적이고 제조 가능한 디자인을 창조하고 독립적인 사고에 기반하여 제품을 만드는 ‘새로운 디자이너 핵심 그룹’을 만들고 싶었고, 그것을 성공적으로 실현할 수 있는 방법으로 Imperial College London과의 연계 과정을 구상 |
| 1980년 | <ul style="list-style-type: none"> • 4명의 구성원으로 2년 석사학위 과정 Industrial Design Engineering 처음 시작 |
| 2010년경 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘산업을 위한 디자인’이라는 비전이 ‘사회를 위한 디자인’이라는 더욱 총체적인 접근으로 전환 • 제품디자인 중심에서 제품-서비스-시스템으로 범위를 확장 • 학위과정의 명칭 또한 Innovation Design Engineering으로 변경 |
| 2012년 12월 | <ul style="list-style-type: none"> • Global Innovation Design 프로그램 시작 |

- 교육목표와 성과
 - Design Products, Global Innovation Design, Innovation Design Engineering 세 프로그램의 교육적 목표 및 방향이 뚜렷하게 차별화되어 있어 다양한 유형의 디자인 혁신 인재를 배출
 - Design Products: 디자인의 사회·문화적 역할에 대한 탐구를 통해 창의적 문제 해결 능력 함양에 중점



- Global Innovation Design: 기본적 교육목표는 Innovation Design Engineering과 동일하나 다양한 문화권의 다국적 디자인 교육체험을 통해 국제적 디자인 인재 양성이 목적
 - Innovation Design Engineering: 프로토타이핑 및 기술적 실험을 통한 현실적 문제 해결 방법의 입증에 중점을 두고 제품 개발뿐만 아니라 상업적 기획까지 아우르는 혁신 리더 양성에 주력
- 전통적으로는 다수의 디자인공학 전공 학생들이 디자인 컨설팅 업계 및 디자인 전문회사로 진출했으나 점점 더 많은 학생들이 창업을 시도하는 추세 [표 22]⁵⁵⁾

[표 21] RCA 프로그램별 주요 교육목표

| 프로그램 | 교육목표 |
|-------------------------------|--|
| Design Products | <ul style="list-style-type: none"> • 목적 있는 창의성: 학생들이 높은 수준의 창의성과 기술적 능력의 균형과 맥락적 통찰력 및 사람과의 공감(empathy for people)을 통해 현실적 도전과제를 다루는 디자인 사고자 및 지도자(design thinkers and leaders)로 성장할 수 있도록 교육 • 인공물을 통해 사람, 장소, 물건을 조사, 자극, 도전, 질문하여 아이디어를 개념화하고 검증 • 드로잉, 모델메이킹, 프로토타이핑 및 사용자의 참여를 통해 디자인 아이디어를 개발 및 평가 • 5가지의 Platform과 6가지의 현실적 주제 (real-world themes)를 중심으로 교육 |
| Global Innovation Design | <ul style="list-style-type: none"> • 국제화된 세계를 위한 혁신의 리더 및 핵심 혁신가가 되고 싶은 뛰어난 능력을 가진 대학원생들에게 독특한 다학제적, 다문화적, 다국적 교육 경험을 제공 • 3대륙 5개국에 위치한 6개의 디자인 선두 교육기관의 상호보완적 전문성과 자원을 종합하여 디자인, 공학, 기술, 문화, 상업 및 산업을 아우르는 폭넓은 교육 기회 제공 • 21세기의 핵심적 사회, 환경, 문화, 경제적 도전과제를 다루는데 있어 혁신자로서의 능력을 적용할 수 있는 인재 교육 |
| Innovation Design Engineering | <ul style="list-style-type: none"> • 혁신 중심적 사고, 정교한 디자인 능력과 공학 기술에 능숙한 새로운 유형의 디자이너 육성 • 기술 중심적 대학(Imperial College)과 예술 및 디자인 중심 대학(RCA)의 서로 다른 기술 및 문화의 장점을 모두 취하여 엄격하고 정확한 과학, 기술, 공학과 영감을 주고 창조적 측면의 디자인을 결합 • 프로토타이핑과 기획의 입증에 중점을 둔 실험, 디자인, 공학 및 사업 활동을 수반한 첨단적, 창의적 제품 개발 교육 프로그램⁵⁶⁾ |

55) 세계적인 디자인 융합 교육 기관 벤치마킹 보고서, UNIST 디자인 공학융합전문대학원, 2015, p.49

56) 디자인에 대한 실험적 탐색뿐 아니라 시장에서 혁신을 가져다 줄 제품의 개발, 새로운 비즈니스 모델이나 상업적 기

[표 22] RCA 프로그램별 교육성과 및 진로 방향

| 프로그램 | 진로 방향 |
|-------------------------------|--|
| Design Products | <ul style="list-style-type: none"> 실무 디자이너 및 디자인 연구가로부터의 교육 및 외부 협력업체가 참여하는 프로젝트 진행을 통해 학생들은 그들만의 디자인 문화를 명확히 규명하는 동시에 그들이 원하는 전문영역에서 자리 잡을 수 있는 포트폴리오를 형성 졸업생들은 창조적 촉매 역할 및 비전을 제시하는 역할로서 각각의 분야에서 리더로 성장 |
| Global Innovation Design | <ul style="list-style-type: none"> 프로그램을 통해 체득한 폭 넓은 능력 및 국제적 소통 기술로 국제적 기업, 미래 기업가 활동 및 사회적 변화를 위한 혁신 중심적 해결안을 디자인하는 창조적 촉매역할 수행 국제적 기업, 세계적 컨설팅업체로의 진출 및 새로운 자가 창업형 사업체 시작 |
| Innovation Design Engineering | <ul style="list-style-type: none"> 컨설턴트, 혁신가, 기업가, 프리랜서와 같은 다양한 창조적 진로로 진출 Philips, IDEO, Apple, Nokia, Sony, Samsung과 같은 기업체의 디자이너로 진출 상당히 많은 졸업생들이 자신만의 기업을 시작 (예: Takaram, Omlet, Bare Conductive, Concrete Canvas, DIY Kyoto 등) 2015년 기준 졸업생이 근무하는 컨설팅 회사 및 단체: IDEO, PA Consultants, The Alloy, DCA Design International, PDD Group, Tomato, Habitat, SCP, Colefax & Fowler, Fitch, Vitra |

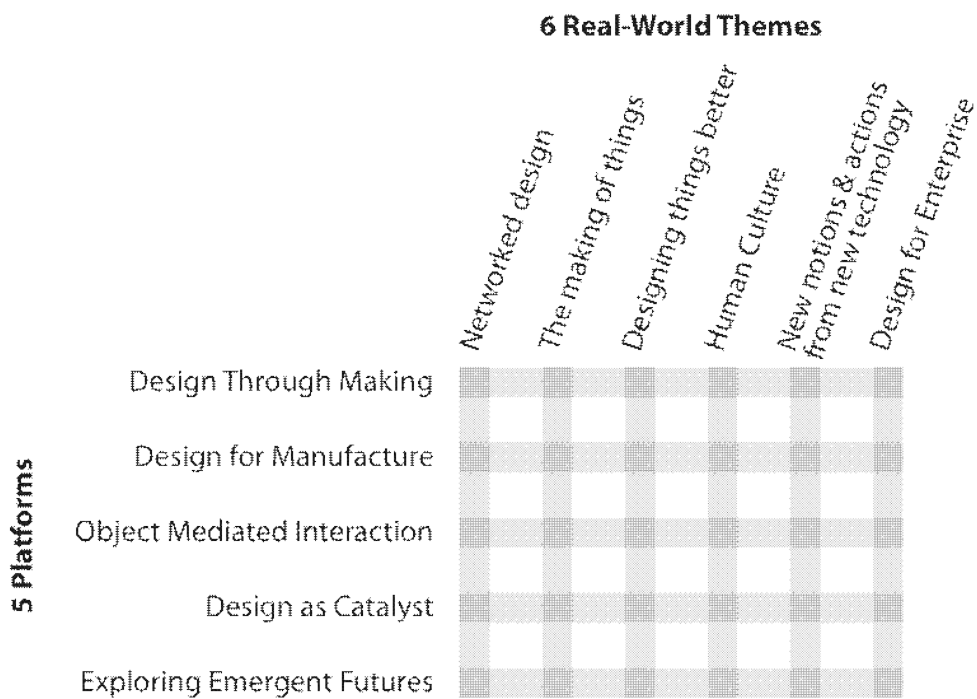
□ 커리큘럼

○ 공통사항

- 산학협력 프로젝트 수행 중심의 커리큘럼 운영을 통해 학생들이 현실적 문제에 대한 감각을 익히는 동시에 혁신적이고 창의적인 디자인 해결방안을 도출할 수 있도록 교육하는 것에 중점
- 동 대학교 내 타 전공 수업 수강 및 타 대학 혹은 국제 교육기관에서 다양한 분야의 전공 수업 수강을 적극 권장하여 전문 분야의 체험적 확장이 가능
- 1학년 과정에서는 디자인 기반의 기초를 다지기 위해 다양한 세미나와 강의, 실기 수업, 소규모 프로젝트 등을 진행하여 전공에 대한 폭넓은 탐색적 교육을 실행하고 2학년 과정에서는 대규모 프로젝트 수행을 통해 본격적인 실무 능력 수련 및 전문성 개발에 주력

획까지 넓은 스펙트럼에서의 혁신적 리더로 육성하는데 중점 (세계적인 디자인 융합 교육 기관 벤치마킹 보고서, UNIST 디자인 공학융합전문대학원, 2015, p.42)

- 개인의 전문성 배양에만 집중하기 보다는 협력적이고 팀 중심의 다학제적 작업 방법을 적극 권장하여 Innovation Design Engineering의 경우 팀 프로젝트를 필수적으로 수행하도록 커리큘럼 구성
- 교수 및 튜터의 평가 이외에도 학생끼리의 동료 검토(peer review)를 적극적으로 시행하여 자유로운 의사 교환 및 토론을 통해 학생들이 스스로 생각하고 자신과 동료의 작업을 객관적으로 평가할 수 있는 능력 배양
- 모든 프로그램의 공통과목으로 Critical & Historical Studies(CHS)를 1학년 학생들이 필수적으로 수강하고 논문을 작성하여 2학년 시작할 때 제출
 - 실습 위주의 학습에 익숙한 디자인 전공 학생들이 넓고 다양한 분야의 이론 세미나와 강의를 통해 이론과 실습 사이의 논리 정연한 관계를 형성할 수 있도록 돕는 지식적 뼈대를 제안
 - 6,000~10,000 단어 분량의 논문을 제출하여 통과하지 않으면 프로그램 최종 평가에 작품 제출 불가



[그림 5] Design Products 프로그램의 매트릭스 구조 커리큘럼



o Design Products (MA) 커리큘럼 세부 사항

- 플랫폼(Platforms)이라 불리는 수평적 교육 교과목(horizontal teaching units)과 플랫폼을 가로지르는 수직적 주제(themes)의 조합적 매트릭스 구조의 커리큘럼 [그림 5]
- 각 플랫폼은 2명의 실무 디자이너 튜터들이 진행하고 각 주제는 시니어 튜터 또는 학장이 진행
- 1학년
 - 가을학기: 진로지도(orientation) 기간으로 디자인 대학의 다른 디자인 프로그램 학생들과 함께 공동 플랫폼의 일환으로 세미나, 워크숍, 공동 프로젝트 진행
 - 봄학기: 진로진단(diagnostic) 기간으로 간단한 프로젝트를 통해 여러 디자인적 관점의 플랫폼과 다양한 주제를 경험
 - 여름학기: 나머지 기간 동안 수행할 하나의 플랫폼 및 주제 선정
 - 방법론(비평적 사고, 사용자를 향한 방법론 등) 및 실기 수업 진행
 - 1학년 전반에 걸쳐 논문 진행 (CHS)
- 2학년
 - 최소 2개의 졸업 프로젝트 또는 1개의 대규모 졸업 프로젝트 진행
 - 각 분야의 실무 디자이너 및 전문가인 객원 교수, 방문 강사들을 통해 학습
 - 가을학기과 봄학기 마지막에 진행상황 검토 수행
- 교육 방법 및 전략
 - 프로젝트 (Projects): 상업 및 산업 기관과 협업 가능
 - 강의 (Lectures): 실무 관련 강의 시리즈
 - 디자인 경연 (Design Competitions): 대학 내외의 다양한 경연이 프로젝트 과제로 선정
 - 지도 수업 (Instructional Courses): 디자이너를 위한 기초 전자 및 공학 수업/3D 모델링, 라이노, 솔리드웍스와 같은 컴퓨터 소프트웨어 수업

o Global Innovation Design (MA/MSc) 커리큘럼 세부 사항

- RCA와 Imperial College London의 연계 과정으로 Dual Degree 수여
 - MA: RCA
 - MSc & Diploma: Imperial College London
- 21세기에 변화하는 기업의 요구를 수용하고 세계에 변화를 선도할 수 있는 준비된 디자이너와 혁신가 양성을 위해 유럽, 미주, 아시아 지역의 대표적인 디자인 교육기관과의 연계를 통해 국제적인 커리큘럼과 문화적 경험을 제공
- 2년 동안 총 6분기(term)의 교육기간 중 첫 2분기는 영국, 중간 2분기는 학생이 선택한 해외 연계 대학, 마지막 2분기는 다시 영국에서 수업 진행
- 2016년 중국 칭화대학교 및 싱가포르 난양공대와의 신규 협정을 통해 해외 연계 대학 확장 및 커리큘럼 개편
 - 기존 연계: 런던-도쿄-뉴욕
 - 추가 신설 연계: 런던-베이징-싱가포르

[표 23] Global Innovation Design 교육 연계 대학

| 대륙 | 국가 | 도시 | 대학 | 단과대학/학과 |
|-----|------|------|----------------------------------|------------------------------------|
| 유럽 | 영국 | 런던 | RCA | School of Design |
| | | | Imperial College London | Dyson School of Design Engineering |
| 미주 | 미국 | 뉴욕 | Pratt Institute | Industrial Design Department |
| 아시아 | 일본 | 도쿄 | Keio University | Keio Media Design Graduate School |
| | 중국 | 베이징 | Tsinghua University | - |
| | 싱가포르 | 싱가포르 | Nanyang Technological University | School of Art, Design, and Media |





[그림 6] Global Innovation Design 커리큘럼 구조⁵⁷⁾

– 1학년

- London Core: RCA에서 최신 연구 기반 디자인 이론 및 방법론, 메카트로닉스, 조형, 디자인 리서치 및 인류학적 방법론, 혁신, 커뮤니케이션, 비전 형성에 대한 기초 학습
- Critical and Historical Studies (CHS) Dissertation Programme: 프로그램의 핵심요소로써, 디자이너들이 각자의 학습 영역과 관련된 이론 주제에 대한 논문 작업 수행
- Partner Residency: 1학년 마지막 학기에 도쿄 게이오대학교 또는 베이징 칭화대학교 중 한 곳에서 학습

– 2학년

- Partner Residency: 2학년 첫 학기에 뉴욕 프랫대학교 또는 싱가포르 난양공대에서 학습
- Professional Development: 다시 RCA로 복귀하여 봄과 여름학기 동안 진행
 - ◆ 작업의 세밀화 및 전문성 개발을 위한 학습
 - ◆ 전문적 디자인 실무 능력 수련을 위해 리더십, 사업 개발 능력 배양에 집중
 - ◆ 최종 시험과 최종 전시회에서 프로그램 완료

57) <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/global-innovation-design/head-of-programme/>

- o Innovation Design Engineering (MA/MSc) 커리큘럼 세부 사항
 - RCA와 Imperial College London의 연계 과정으로 Dual Degree 수여
 - MA: RCA
 - MSc & Diploma: Imperial College London
 - 양 대학을 오가며 작업을 하지만, 대부분의 수업은 RCA에서 진행
 - 1학년
 - 다양한 수업 및 워크숍 활동을 통해 제품 개발뿐만 아니라 사용자 및 넓은 사회적 문제를 탐색하기 위한 기술과 경험을 습득하고 연구 활동 진행
 - Ford, Unilever, Vodafone, Airbus 등과 같은 산학 협력 파트너와 함께 팀 혹은 개인 디자인 프로젝트 수행
 - 다음 두 학습 가닥(learning strands) 중 하나를 선택하여 학습:
 - ◆ Disruptive Market Innovation (과괴적 시장 혁신): IDE 핵심 교과목이며 작동 가능한 혁신 제품을 시장에 출시하는 것이 목적
 - ◆ Experimental Design (실험적 디자인): 새로운 기술, 제품군 및 새로운 맥락에 대한 탐구를 포함한 근본적 수준에서의 디자인 혁신이 목적
 - 학습 가닥의 목적: 학생들이 디자인에 대한 특정 접근법에서 뛰어난 기량을 선보일 수 있는 능력을 확보하거나 익숙하지 않은 작업 방법을 경험함으로써 능력을 확장할 수 있도록 교육
 - 2학년
 - 팀 활동 기반의 그룹 프로젝트와 개인적으로 진행하는 솔로 프로젝트를 반드시 수행하며 프로젝트 주제는 학생들 스스로 선정
 - 그룹 프로젝트는 가을학기부터 봄학기 초반까지 진행되어 중간 전시(Work in Progress Show)에서 평가
 - 솔로 프로젝트는 1년 내내 진행하여 학년말 학위 전시회에서 최종 평가하고, 프로젝트 개발 및 결과물까지의 모든 과정 설명을 포함한 보고서를 여름학기 끝날 때 제출



- 교육 방법 및 전략

- 튜토리얼 (Tutorials): 스태프 및 객원 전문가를 포함한 많은 튜터들의 방문을 통해 학생들이 많은 의견과 아이디어 방향에 대한 도전적 조언을 듣고 더욱 견고한 프로젝트를 진행할 수 있도록 유도
- 프레젠테이션 (Presentations): 매 프로젝트가 끝날 때 마다 같은 학년 학생들과 평가자들에게 작업 결과를 발표하고 구두 및 서술 피드백 공유
- 작업 검토 튜토리얼 (Work Review Tutorials, WRTs): 2명의 튜터와 진행하며 학생들이 진행한 작업 결과물(연구 결과, 스케치, 모델 등)을 반드시 지참하고 참석해야하며 동료 검토(peer review) 권장
- 학습 가닥 세미나 (Strand Seminars): 같은 학습 가닥 구성원들끼리의 비공식적 발표 및 토론 기회이며 동료 검토 및 튜터 지도를 통해 자신의 작업을 평가하거나 새로운 아이디어를 실험할 수 있는 기회

□ 교수진

- 전·현직 실무 디자이너 및 직접 디자인 스튜디오를 운영하는 교수진이 대다수이기 때문에 학생들은 교수와의 수업 및 튜토리얼을 통해 현실감 있는 교육과 피드백을 받을 수 있을 것으로 예상
- 디자인 분야뿐만 아니라 다양한 분야의 객원 튜터 활용 비율이 매우 높아 전문가로부터 다방면의 이론, 실습, 실무 학습 수행 가능
- 공학 교육의 경우 전통적인 공학 전공자들이 전문 영역을 가르치는 것이 아니라 디자인 교육 및 실무 경험이 있어서 디자인적 관점에서 문제를 파악하고 해결 방안을 도출할 수 있는 공학 전공자(즉, 디자인적으로 조율된 공학 전공자)를 교수진으로 활용함으로써 디자인과 공학 사이의 괴리감을 최소화



[표 24] RCA 각 프로그램 교수진 특성

| 프로그램 | 교수진 |
|-------------------------------|--|
| Design Products | <ul style="list-style-type: none"> • 총 20명의 교수 및 연구진 • 각 플랫폼에 2명의 튜터 배정 • 교수진 대부분이 산업 디자인을 전공했거나 RCA Design Products 프로그램 출신이며, 전·현직 실무 디자이너 및 디자인 스튜디오를 운영하는 교수진의 비중이 매우 높음 • Design Engineering 또는 Engineering 관련 전공자 없음 |
| Global Innovation Design | <ul style="list-style-type: none"> • 총 16명의 교수 및 연구진 • 객원 교수 및 객원 튜터: 10명 (객원 교원 활용율: 약 63%) • Imperial College 전담 튜터: 3명 • Head of Programme: Jonathan Antonio Edelman (RCA), Peter Childs (Imperial College) • 프로그램 과정 중 1년은 해외 학교에서 진행하기 때문에 다른 프로그램에 비해 비교적 소규모의 전담 교수진 구성 |
| Innovation Design Engineering | <ul style="list-style-type: none"> • 총 51명의 교수 및 연구진 • 객원 교수 및 객원 튜터: 36명 (객원 교원 활용율: 약 70%) • Imperial College 전담 튜터: 8명 • Head of Programme: Miles Pennington (RCA) • Joint Course Director: Peter Childs (Imperial College) • Deputy Head of Programme: Ashley Hall (RCA) • Design Engineering 혹은 다양한 분야의 Engineering 출신이 다수 • Engineering 출신인 경우에도 디자인 관련 실무 경험이 있거나 디자인 관련 회사 재직 경험이 있는 경우가 대부분 |

□ 지원 자격

- 세 프로그램 모두 포트폴리오 제출은 필수 자격 요건이며 각 프로그램 특성에 따라 세부 요구사항이 매우 구체적으로 명시되어 있는 것이 특징
- 엄격한 포트폴리오 심사를 통해 기본적인 디자인 능력을 점검할 뿐만 아니라 문제 해결식 학습을 수행한 경험을 확인
- GID 및 IDE의 경우, 응시 자격을 디자인 혹은 공학 관련 학위자에만 한정하지 않고 실무 경력 및 창의적, 기술적 능력이 있는 다양한 분야의 응시자를 수용하는 열린 응시 체계 구축
- 포트폴리오 제출 이외에도 인터뷰 사전 과제 또는 인터뷰에서의 창조 작업 수행 등을 통해 학생의 기량을 다각도로 확인할 수 있는 추가적인 장치 마련



- o GID 및 IDE 프로그램의 경우, RCA와 Imperial College의 지원 조건을 모두 충족해야하며 모든 응시절차는 RCA를 통해 진행

[표 25] RCA 각 프로그램 포트폴리오 세부 요구사항

| 프로그램 | 요구사항 |
|-------------------------------|---|
| Design Products | <ul style="list-style-type: none"> • 디자인과 프레젠테이션 능력 • 디자인 탐색 과정에서의 드로잉 샘플, 모델 메이킹 • 완성된 디자인 작품 • 글, 기술적 연구, 혹은 디자인 프로젝트와 연계한 추가 작품 포함 • 스케치북 스캔 이미지 • 물리적/실체적 objects 의 사진들 |
| Global Innovation Design | <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 포트폴리오 제출 • 필수 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 전문 영역, 전공 분야, 혹은 실무 활동의 우수성 - 혁신, 기술, 디자인, 공학 분야에 대한 관심 및 능력 - 국제적 이해력 혹은 협업과 연관된 작품 또는 활동 - 창조적 활동을 보여줄 수 있는 예시 및 연관성 있는 개인 관심사 • 권장 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 이전 전공과목에서 수행한 프로젝트 - 관련있는 전문 작업 - 개인 스케치북 작품 - 스스로 진행한 프로젝트 - 3D로 만들 수 있는 능력 - 다른 분야에서의 창조적 작업 예시 |
| Innovation Design Engineering | <ul style="list-style-type: none"> • 권장 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 이전 전공과목에서 수행한 프로젝트 - 관련있는 전문 작업 - 개인 스케치북 작품 - 스스로 진행한 프로젝트 - 3D로 만들 수 있는 능력 - 다른 분야에서의 창조적 작업 예시 |

□ 시설 및 교육 환경

- o 프로토타이핑 및 제조공정 체험이 가능한 다양한 시설 구비 및 전문적 운영 시스템
 - 목재, 금속, 플라스틱, 합성수지 등 다양한 소재로 프로토타이핑이 가능한 시설이 체계적으로 구비
 - 시설 관리 및 기구 사용 교육을 조교나 학생이 수행하지 않고 전문가가 전담하여 시설의 관리 및 활용의 효율성 극대화



[표 26] RCA, School of Design 구비 시설

| 시설 | 세부사항 | | |
|--|--|--|---|
| Darwin Workshops | <ul style="list-style-type: none"> • 목공, 철공, 용접과 제조, 플라스틱 및 합성수지를 이용하는 프로토타이핑 기계, 인조 합성 점토 작업장, 몰딩, 페인트 스프레이 등을 수행할 수 있는 전형적인 조형 시설 및 작업 공간 • 관리 및 기술 지원 전담자 9명 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> - Model Making/Assembly Area - Bench Areas - 5-axis Milling Machine - Wood Workshop - Metal Fabrication & Welding Workshops - Welding Bay </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> - Engineering Workshop - Spray Booth - Synthetic Clay Studio - Resin Studio - Vacuum-Forming & Laser Cutting Room </td> </tr> </table> | <ul style="list-style-type: none"> - Model Making/Assembly Area - Bench Areas - 5-axis Milling Machine - Wood Workshop - Metal Fabrication & Welding Workshops - Welding Bay | <ul style="list-style-type: none"> - Engineering Workshop - Spray Booth - Synthetic Clay Studio - Resin Studio - Vacuum-Forming & Laser Cutting Room |
| <ul style="list-style-type: none"> - Model Making/Assembly Area - Bench Areas - 5-axis Milling Machine - Wood Workshop - Metal Fabrication & Welding Workshops - Welding Bay | <ul style="list-style-type: none"> - Engineering Workshop - Spray Booth - Synthetic Clay Studio - Resin Studio - Vacuum-Forming & Laser Cutting Room | | |
| Digital Aided Making | <ul style="list-style-type: none"> • 레이저 커팅, CNC, 플라즈마 커팅 등 가감 제조공정 시설 구비. • 3 & 4 axis bench top CNC, large format 5 axis CNC 등 다양한 CNC 구비 • 플라스틱, 목재, 금속 등 다양한 소재 경험 가능 | | |
| RapidformRCA | <ul style="list-style-type: none"> • RP (rapid prototyping) 및 3D 스캐닝을 위한 다양한 최고급 첨가적 적층 가공 기술 및 소프트웨어 보유 • 가상 데이터를 통해 종이, 왁스, 레진, 석고 등을 3D 고형물로 생산 • 전담 관리자 3명 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 100%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> - SLA (Stereolithography Apparatus) - Objet™ 'Polymerjet' Resin Models - 3D Systems ProJet 660Pro Full Colour Power printer - FDM Stratasys Dimension Elite (Fused Deposition Modeling) - SolidScape Wax Printer - MCor Paper Printer </td> </tr> </table> | <ul style="list-style-type: none"> - SLA (Stereolithography Apparatus) - Objet™ 'Polymerjet' Resin Models - 3D Systems ProJet 660Pro Full Colour Power printer - FDM Stratasys Dimension Elite (Fused Deposition Modeling) - SolidScape Wax Printer - MCor Paper Printer | |
| <ul style="list-style-type: none"> - SLA (Stereolithography Apparatus) - Objet™ 'Polymerjet' Resin Models - 3D Systems ProJet 660Pro Full Colour Power printer - FDM Stratasys Dimension Elite (Fused Deposition Modeling) - SolidScape Wax Printer - MCor Paper Printer | | | |

- o School of Design 구비 시설 이외에도 RCA의 모든 시설 사용은 학생들에게 개방되어 있으므로 다양한 방식의 프로토타이핑 기술 경험이 가능하다는 예술 및 디자인 전문대학 소속의 장점이 있음
- o 완성도 높은 워킹 프로토타입 제작이 가능한 환경에서 현실적인 디자인 해결 방안의 실행 가능성이 확장되고 디자인 콘셉트 구현의 가능성을 자유롭게 실험
- o 프로토타이핑 경험을 통해 디자인 대상의 작동 방식 및 제조 공정에 따른 특성을 자연스럽게 파악함으로써 공학적 원리 및 구동 방식을 체험적으로 습득



[표 27] 기타 사용 가능한 RCA 시설

| 시설 | 세부사항 |
|----------------------------|--|
| Resource Stores | • 카메라 및 AV 장비 무료 대여 |
| College Shop & Print Shop | • 미술용품, 목재, 아크릴, 문구용품, 종이 등 판매 • 고품질 컬러, 흑백 잉크젯 프린트 가능 |
| Raw Materials Workshop | • 목재, 플라스틱, 금속 등을 재단해 주는 서비스 제공 • 전동기구 및 사다리 등 대여 |
| Ceramics and Glass | • 유리 및 도자 가공 및 성형 시설 |
| Jewellery and Metal | • 아노다이징, CAD/CAM 밀링, 컴퓨터 모델링, RP, 주물, 전자 성형, 에나멜링, 대장일, 기구 제조, 방전 가공, 도금, 고색, 용접 등 금속 가공 및 성형 시설 |
| Fashion | • 직물 저장실, 패션 컴퓨터 스튜디오, 옷 및 신발을 위한 다양한 전문가용 재봉 기계, 마네킹 및 마감 장치 구비 |
| Textile | • 털실 상점 및 뜨개, 자수, 직물 제작 공정 관련 장비 구비 |
| Lens Based Media and Audio | • 촬영, 조명, 음향, 출력, 스캔 등이 가능한 사진, 애니메이션, 영상 이미지 스튜디오 |
| Painting and Sculpture | • 회화 작업을 위한 재료 및 캔버스 목재 틀과 금속, 목재 작업실 구비 |
| The Foundry | • 다양한 금속 캐스팅, 용접, 용융 등 금속 가공 및 플라스틱, 실리콘, 고무 몰드 제조 시설 및 장비 |
| Printmaking | • 옛칭, 석판 인쇄술, 음각, 실크스크린, 활판 관련 장비 |
| Library | • 70,000권이 넘는 예술 및 디자인 관련 서적 구비 |
| Drawing Studio | • 모든 전공 학생 및 강사진이 수강 가능한 드로잉 관련 수업, 워크숍, 이벤트 등을 진행 |

o GID와 IDE 프로그램 소속 학생의 경우, 모든 RCA 시설 이외에도 Imperial College London의 Dyson School of Design Engineering이 구비한 모든 시설 사용 가능 [표 28]

[표 28] Imperial College London, Dyson School of Design Engineering 구비 시설

| 시설 | 세부사항 |
|-------------------------------|--|
| IDEAS Lab | <ul style="list-style-type: none"> • 300sqm 프로젝트 작업, 워크숍, 세미나 공간 • 다양한 제조공정 과정 및 재료 사용을 통해 프로토타입으로 디자인 콘셉트를 구현할 수 있는 시설 제공 • 워크숍 매니저에 의해 관리 • CNC 밀링머신, RP 장치, 합성수지 성형, 목재, 플라스틱 가공 시설 • ICL induction 수업을 들은 학생에 한해 금속 가공 시설이 구비된 Student Teaching Workshop 사용 가능 • The IDEAs Lab Machine Tool Area: RP, 공예 및 목공이 가능한 20여개 기계 장치 구비 공간 <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">- Panel saw <li style="width: 50%;">- CNC Router <li style="width: 50%;">- Band saw <li style="width: 50%;">- Sewing Machine <li style="width: 50%;">- Pillar Drill <li style="width: 50%;">- CAD-CAM <li style="width: 50%;">- Laser Cutter <li style="width: 50%;">- Z-corp 3D printer • The IDEAs Lab Project Development Area: 20여개의 고정된 작업 벤치 공간 및 필요에 따라 이동 가능한 벤치 공간 |
| The Student Teaching Workshop | <ul style="list-style-type: none"> • 20여개의 작업 벤치와 다양한 수동 및 CNC 기계 장치 구비 • 강철, 주철, 알루미늄, 황동 등 다양한 금속 제조 및 플라스틱 가공을 위한 장비 (목공 및 합성재료 가공에 적합하지 않음) |

□ 산학교류 등 지원 연계 프로그램

- 대학 차원의 프로그램을 통해 학생들의 창업 지원 및 교수들의 연구 지원, 지원 자금 재정 확보에 적극적
 - 모든 지원 연계 프로그램의 핵심은 디자인 혁신 역량 증진
 - 창업 위주의 진로 선택 증가 추세에 맞는 현실적 대안
 - 관련 프로그램: RCA Research & Knowledge Exchange Office
- 재학생 및 졸업생의 스타트업 창업을 지원해 주는 InnovationRCA는 디자인공학 전공 학생들이 특히 더 적극적으로 활용 가능한 프로그램
 - 대학 차원에서 진행하는 프로그램이기 때문에 학과 혹은 교수 개인 차원에서 진행하는 것에 비해 공신력이 있고 재정적으로 안정이 되어 있으며 비즈니스 관련 전문가 영입이 수월하여 체계적으로 운영 가능



[표 29] InnovationRCA 창업 지원 프로그램 세부 사항

| 프로그램 | 세부사항 |
|---------------|--|
| InnovationRCA | <ul style="list-style-type: none"> • 사업계획, 기업가정신, 인큐베이션 및 비즈니스 지원을 위한 센터 • 재학생 및 졸업생들이 경쟁력있는 아이디어를 성공적인 비즈니스로 전환할 수 있도록 지원 • RCA의 디자인 혁신 및 기업가정신 문화 강화를 목적 • 사업 전문가 및 스타트업 전문가 팀의 협조 및 지원 • 비즈니스 코칭 및 인큐베이션 서비스를 통해 라이선싱 및 지적재산권 보호 방법 교육 및 특허 자금 지원 • FuelRCA 운영: 2005년 설립되어 학생들이 졸업 이후의 삶을 준비할 수 있도록 돕고 졸업생들이 자신만의 사업체를 운영하거나 창조 산업에서 취업할 수 있도록 지원 • 2016년 현재 진행 중인 스타트업 프로젝트: 17개 • 2009년 이래 Innovation RCA의 지원으로 60여명의 RCA 졸업생이 설립한 39개 스타트업을 통해 500여건 이상의 고용 창출 |

- 외부 기업체를 대상으로 하는 경영자 혁신 관련 컨설팅 프로그램, 전문가 교육 프로그램 등을 통해 디자인, 창의성 및 비판적 사고가 기업의 일상적인 비즈니스에 적용될 수 있도록 돕고 혁신적 능력을 개발할 수 있도록 교육
 - 관련 프로그램: Innovation Education, Knowledge Exchange
 - 의뢰 기업: Samsung, Fujitsu, Huawei, Hyundai, Visa, Intel 등
- 산업체와의 디자인 연구 및 프로젝트를 진행하는 The Helen Hamlyn Centre for Design과 HELIX Center를 통해 현실적인 사회 문제 및 특정 분야의 수요 해결

1.3.1.3. 국내 사례

- 국내 디자인공학전공 학위과정 개요
 - 산업통상자원부와 한국디자인진흥원은 2014년 디자인융합전문대학원사업을 시작하여 UNIST, 서울과학기술대학교, 한서대학교를 선정하여 진행 중. 그 외 디자인과 공학의 융합 교육을 표방하는 몇몇 교육과정이 있으나 많지 않음.



[표 30] 국내 디자인공학전공 학위과정 구성

| 대학 유형 | 대학 | 단과대학/분야 | 프로그램명 | 학위 |
|-----------|-----------|-----------------------------|--|---|
| 준 종합대학 | 서울과학기술대학교 | 나노IT디자인 융합전문대학원 | 디자인기술융합전공 | 디자인석사 공학석사 |
| | 한서대학교 | 국제디자인 융합전문대학원 디자인·공학융합학과 | 디자인 소재 융합 전공 디자인 표면처리 융합 전공 • 미국 NYIT(New York Institute of Technology)대학원과 석사과정 복수학위 운영 | 디자인융합석사 MSc (복수학위 취득 시 각 학교에서 1년) |
| 공학전문 단일대학 | UNIST | 디자인-공학 융합전문대학원 | 창의디자인공학 | MSc |
| | 한국기술교육대학교 | 디자인·건축공학부 | 디자인공학전공 | BSc |
| | | 일반대학원 | 디자인공학과 | MSc |
| 종합대학 | 인제대학교 | 공과대학 | 디자인엔지니어링학과 | BSc |
| | 조선대학교 | 미술대학 | 디자인공학과 | 학사 |
| | | 일반대학원 학과 간 협동과정 | 창의공학디자인융합학과 | 석사 |

- 디자인과 공학의 결합 또는 융합교육 중심
- 박사학위 또는 연구 과정 제외

- 디자인융합전문대학원 3개교는 각기 특화된 커리큘럼 구성
 - 서울과학기술대학교는 나노·IT분야, UNIST는 기구·자동차분야, 한서대학교는 소재·표면처리분야 특화
- 학부의 경우, 인제대, 조선대, 한국기술교육대학교, 등이 디자인공학 융합 프로그램 운영
 - 한국기술교육대학교는 디자인공학전공으로 학사와 석사과정을 동시에 제공하는 유일한 학교이며, 석사과정은 기계 및 정보기술공학부와 공조하여 운영하고 제품개발, HCI, 디자인행정을 주요 연구영역으로 선택
- 국외 사례와 마찬가지로, 미술대학 또는 디자인대학에서 주도적으로 디자인공학 프로그램을 운영하는 경우는 거의 없고, 공학 및 기술적 특성이 강한 대학에서 주로 디자인공학 프로그램을 설립·운영 중



- 인제대학교의 경우, 2017학년도부터 기존 디자인단과대학 소속의 실내디자인과, 시각디자인과, 제품디자인과, 영상디자인과가 폐지되고 공과대학 소속의 디자인엔지니어링학과가 신설
- 국외의 경우 다수의 디자인공학 융합 프로그램이 기계공학과에 소속되어 교육되는 것과는 달리 한국에서는 기계공학과에서 디자인공학 융합 교육이 실행되는 경우가 없음

□ 교육목표

- 국내 각 대학의 디자인공학 융합 프로그램은 지향점이 비교적 유사하여 차이점을 교육목표에서 찾기는 어려움
- 공통 목표: 디자인 분야의 창의적 사고 및 발상 능력과 공학 분야의 산업 기술 및 설계 기술에 대한 이해를 바탕으로 문제 해결 능력과 제품 구현 능력을 고루 갖춘 산업 밀착형 혁신을 주도할 수 있는 인재 양성
- 서울과학기술대학교와 UNIST는 제품 개발 전 과정을 주도하고 혁신 제품의 사업화까지 이끌 수 있는 실무자 육성을 추가적으로 명시

[표 31] 국내 프로그램별 주요 교육목표

| 대학 | 프로그램명 | 교육목표 |
|-----------|------------|--|
| 서울과학기술대학교 | 디자인기술융합전공 | <ul style="list-style-type: none"> • 산업기술에 대한 전문적 이해와 디자인 사고, 문제해결 능력을 겸비하고 기획·개발·사업화의 전 과정을 주도할 수 있는 인재 양성 • 기술과 디자인의 융합을 주도적으로 수행하여 혁신적인 제품을 창의적으로 구현하는 실무전문가 양성 |
| UNIST | 창의디자인공학 | <ul style="list-style-type: none"> • 창의적인 혁신을 이끌어 낼 수 있고 디자인씽킹과 기술적 구현을 이해하여 전체 제품 개발 프로세스를 진행 할 수 있는 디자인 실무자 육성 • 지역 중소기업과의 협력을 통해 프로젝트 기반 프로그램을 운영하여 혁신적인 제품/서비스 개발 및 새로운 비즈니스의 발전 |
| 인제대학교 | 디자인엔지니어링학과 | <ul style="list-style-type: none"> • 제품의 조형은 물론 엔지니어링 설계 능력, 인간공학과 사용자의 인지 심리적 측면까지 아우르는 종합적 능력을 교육하며 이를 바탕으로 새로운 아이디어를 탐색하고 이를 구체화하여 실행하는 능력을 갖춘 공학 기반 디자이너 육성을 목표 |

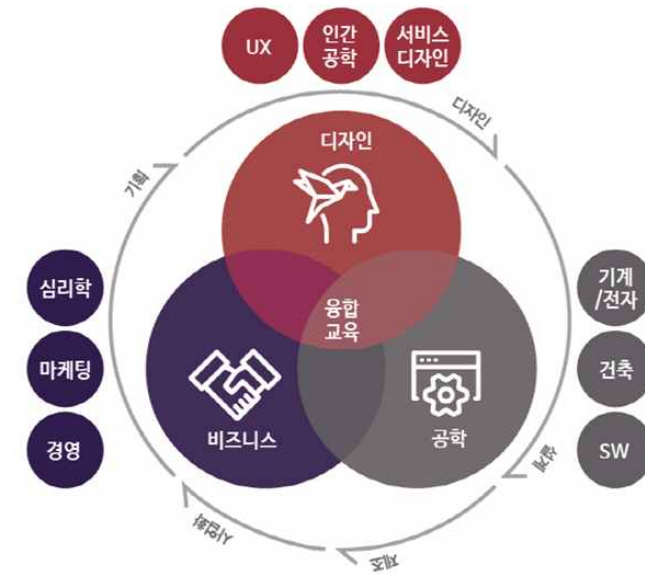


| 대학 | 프로그램명 | 교육목표 |
|-----------|--------------------------------|--|
| 조선대학교 | 디자인공학과(학사) | <ul style="list-style-type: none"> 창의력과 융합적 사고 기반의 문제해결능력과 제조기술력을 갖춘 '협력적 메이커' 양성 디자인+공학+경영이 융합된 교육프로그램 |
| | 창의공학디자인융합학과(석사) | <ul style="list-style-type: none"> 디자인을 중심으로 경영학, 공학을 통합한 융합형 디자인 교육으로 미래사회가 요구하는 통합적 문제해결 능력을 갖춘 디자이너의 양성 디자인+공학+경영+인문학이 융합된 교육프로그램 |
| 한서대학교 | 디자인 소개 융합 전공 디자인 표면처리 융합 전공 | <ul style="list-style-type: none"> 디자인분야의 창의력 향상 교육방법과 공학 분야의 기술 혁신 역량강화 교육방법의 장점을 융합 디자인-기술을 융합한 다학제적 디자인 기술융합전문가 육성. 현장밀착형 융합기술전문가 육성 소비자의 감성을 만족시키는 디자인-기술 융합교육을 통하여 새로운 신사업과 새로운 가치창조 |
| 한국기술교육대학교 | 디자인공학전공(학사) | <ul style="list-style-type: none"> 『인간을 위한 혁신적 제품을 디자인하는 것』을 목표하는 전공으로서, 통합적 사고 및 실행 능력을 함양하기 위한 학제적 조형(개슈탈트)교육과 실험실습 위주의 프로토타이핑 교육에 역점 |
| | 디자인공학과(석사) | <ul style="list-style-type: none"> 예술(藝術)·기술(技術) 간의 이중적 개념과 대칭적 요소를 단계적으로 학습하여, 창의적 조형해석능력과 체계적 문제해결능력을 주도적으로 통합할 수 있는 디자인 전문인재를 육성 |

□ 커리큘럼 (3개 전문대학원 중심)

- 공통사항: 3개 전문대학원의 경우, 실무 중심의 산학협동 프로젝트를 매 학기 진행하는 커리큘럼 구성을 통해 학생들이 실무 감각을 기르고 2년이라는 짧은 시간 동안 다양한 주제의 프로젝트를 경험
 - 학부에서 디자인과 공학에 대한 배경지식을 습득하지 못한 학생은 곧장 산학협력 프로젝트를 수행하는 것이 버거울 수 있으며 소화해야 하는 학습량이 많아 집중도가 저하된다는 의견 제시⁵⁸⁾
 - 이론 및 실습 과목의 경우, 디자인 전공자는 공학 과목을, 공학 전공자는 디자인 과목을 필수 또는 선택적으로 수강하여 부족한 기초 지식 및 실기 능력 보충기회 부여

58) 2016년 12월 실시된 <2016 디자인융합전문대학원사업 성과공유회> 자료



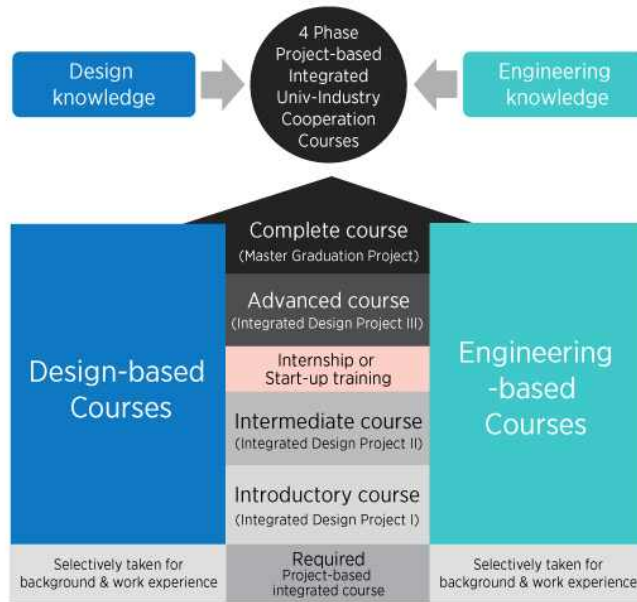
| 교육과정 통합유형 | | 1학기 | 2학기 | 3학기 | 4학기 | |
|-----------|------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 전공필수 | 전공필수 | 융합프로젝트 I | 융합프로젝트 II | 석사논문연구 I | 석사논문연구 II | |
| 전공선택 | 공통선택 | 제품개발프로세스 | 융합세미나 | | | |
| | | 디자인사고 | | | | |
| | 융합연구 | 융합스튜디오 I | 융합스튜디오 II | 졸업프로젝트 I | 졸업프로젝트 II | |
| | 융합기초 | 공학 | 구조디자인 | 써멀디자인 | 건축재료응용디자인 | 디지털패브리케이션 |
| | | | 금형과 생산공정 | 기구설계 | | |
| | 융합심화 | 공학 | 스케치&컬러 | 조형연습 | | |
| | | | 실험계획 및 검증 | CAX | DFX | |
| | | 디자인 | HW프로토타이핑 | SW프로토타이핑 | 재료 및 가공특론 | |
| | | | UX/UI 디자인 | 인터랙션 디자인 | 고급설계론 | |
| | | 서비스디자인 | 제품개발론 | 디자인실무 | | |

[그림 7] 서울과학기술대학교 커리큘럼 특징

- 서울과학기술대학교: 매 학기 프로젝트를 진행하며 모든 학생은 다양한 전공자와 함께 팀을 이루어 산업체 프로젝트를 수행
 - 학부 전공에 따라 디자인과 공학 관련 수업을 교차 수강 (필수)
 - 융합기초 과목의 경우 공학 관련 수업은 6과목이 개설되는 반면 디자인 관련 수업은 2과목(스케치&컬러, 조형연습)만 개설되어 있어 공학 전공자들이 디자인 교육을 받을 수 있는 기회가 상대적으로 적음



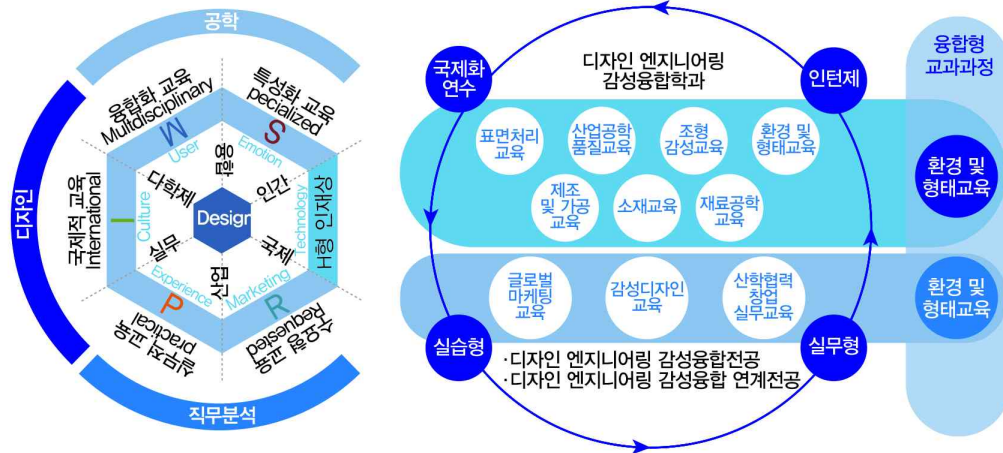
한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION



| 1st Semester | 2nd Semester | Summer or Winter Vacation (1st yr) | 3rd Semester | 4th Semester |
|---|--|---|--|---|
| Integrated Design Project I 통합디자인프로젝트 I | Integrated Design Project II-A 통합디자인프로젝트 II-A | Industry Internship 산업체인턴십 | Integrated Design Project III-A 통합디자인프로젝트 III-A | Master Graduation Project II 석사졸업과제 II |
| Ideation to Visualization * 아이디어 시각화 | Integrated Design Project II-B 통합디자인프로젝트 II-B | Start-up Training 창업훈련 | Integrated Design Project III-B 통합디자인프로젝트 III-B | The Seminars 세미나 |
| CAD for Design Engineering * 디자인공학 CAD | Elective course 1 | · Over 4 weeks · Choose between Internship or Start-up Training | Master Graduation Project I 석사졸업과제 I | |
| Engineering Technologies for Designers * 디자이너를 위한 공학기술 | Elective course 2 | | Elective course 3 | |
| Mechanical Elements & Design * 기계요소와 디자인 | | | | |

[그림 8] UNIST 커리큘럼 구조도

- UNIST: 4단계의 프로젝트 기반 산학협력 프로젝트 과목 위주의 커리큘럼을 진행하며 방학기간 동안 산업체인턴십 또는 창업훈련 필수 수행
 - 3개 전문대학원 중 유일하게 박사과정 운영
 - 디자인 및 경영 관련 과목의 비중이 높음. 공학 과목의 비중이 낮은 대신 고등적층제조 과목을 제외한 모든 공학 과목을 필수 과목으로 제공하고 아이디어 시각화 과목을 제외한 모든 디자인·경영 과목은 선택 과목으로 제공하는 것이 특징



| | | 1 학기 | 2 학기 | 3 학기 | 4 학기 |
|--------------|----------|---|------|------|----------------|
| 디자인엔지니어링융합전공 | 기반과정 | 이론 | | | |
| | | 실습 | | | |
| | | 실무 | | | |
| | 인턴십 | 실무 | | | |
| | 산학협력프로젝트 | 실무 | | | |
| 프로젝트보고서 | 이론 | | | | |
| 전공 과정 | 이론 | | | | |
| | 실습 | | | | |
| 비 고 | | 1.5 | | | 0.5 |
| | | 본교에서 기초 이론 및 실무/실습에 필요한 교육 교과과정 및 프로그램 진행 | | | 인턴/산학 실무 교육 진행 |

[그림 9] 한서대학교 융합화 교육과정

- 한서대학교: 매학기 실무 프로젝트를 진행하며 2년차 현장실무 과목에서 기업 인턴십을 8주 이상 필수 수행
 - 2016년부터 미국 N.Y.I.T(New York Institute of Technology) 대학원과의 협약을 통해 복수학위(Dual Degree) 프로그램 운영
 - 대부분의 과목이 소재 및 표면처리와 관련되어 있어 한 분야에 특화된 교육을 받는 장점이 있으나 일반적인 공학 및 디자인의 이론 및 실기를 학습할 수 있는 기회가 적음

[표 32] 3개 전문대학원별 교과목 리스트

| 서울과학기술대 | UNIST | 한서대 |
|--|--|--|
| <p>실무 프로젝트 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 융합스튜디오 I, II • 융합프로젝트 I, II • 융합세미나 I, II • 산학융합프로젝트 I, II • 석사논문연구 I, II • 졸업프로젝트 I, II <p>공학 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 제품개발프로세스 • 구조디자인 • 기구설계 • 실험계획 및 검증 • SW 프로토타이핑 • HW 프로토타이핑 • 씨멀디자인 • CAX • 건축재료응용디자인 • DFX • 재료 및 가공특론 • 금형과 생산공정 • 디지털패브리케이션 <p>디자인 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디자인사고 • 인터랙션 디자인 • 제품개발론 • 서비스 디자인 • 고급설계론 • 디자인 실무 • 스케치 & 컬러 • UX/UI 디자인 • 조형연습 • DFX | <p>프로젝트 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 통합디자인프로젝트II • 통합디자인프로젝트III-A, B • 통합디자인프로젝트III-A, B • 석사졸업과제II, I <p>공학 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디자인공학CAD • 디자이너를 위한 공학기술 • 기계요소와 디자인 • 고등적층제조 <p>디자인 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 아이디어 시각화 • 디자인실무 • 전략적 제품-서비스 개발 • 인터랙션 디자인 • 연구방법론 • 디자인을 통한 연구 • 디자인실무혁신 • 기업을 위한 디자인연구 • CDE 연구논제 • 지속가능디자인 • 인간중심디자인 • 컨택스츄얼 디자인 • 사회적 혁신을 위한 디자인 • CDE 특론 1,2,3,4,5 <p>경영 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • Product Lifecycle Management • 마케팅 • 재무와 회계원론 • 전략경영 • 빅데이터와 신제품 개발 • 비즈니스 모형 혁신: 제조업의 서비스화 • 기업가 정신과 기술사업화 • 벤처 재무 • 신생벤처기업의 성장전략 <p>기타</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세미나 • 산업체 인턴십 • 창업훈련 | <p>프로젝트 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 융합Innovation Studio 1,2 • 소재(표면처리)융합실무 • 소재(표면처리)융합디자인실무 • 현장실무 1,2,3,4 <p>소재·표면처리 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디자인소재연구방법론 • 소재디자인응용론 • 기능성소재디자인공학 • 친환경소재와 프로세스공학 • 소재디자인공정론 • 디자인융합소재응용 • 표면처리기술론 • 표면처리디자인응용론 • 감성표면처리특론 • 친환경표면처리프로세스 • 플라스틱표면처리디자인 • 금속표면처리디자인 <p>디자인 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 디자인과인문융합 • 조사방법론 • 감성디자인설계 • 3D응용모델링 • 디자인엔지니어링 • 디자인과공학특론 <p>기타</p> <ul style="list-style-type: none"> • 글로벌디자인매니지먼트 • Studio창업특론 |



□ 교수진

- 국외 사례에 비해 현장경험을 가진 객원 교수 활용이 저조
- A대학의 경우, 다른 학교들과는 달리 전임교수는 2명에 불과하고 참여 교수가 21명에 달하나, 총 24명의 교수진(연구교수 1명 포함) 중 공학 전공 교수가 17명(약 70%)으로 교수진의 출신 전공 영역이 균형을 이루지 못 하는 양상
- B대학의 경우, 디자인 및 디자인공학 출신 교수진을 보유하고 있으나 공학 출신 교수진은 없음
- C대학은 총 7명의 전임 교수진 중 산업디자인 출신이 4명, 산업 공학, 생산디자인, 기계항공공학 출신이 각 1명에 디자인공학 출신의 기술연구원 1명이 있어서 비교적 균형 있는 교수진 구성

□ 지원 자격

- 석사 과정의 경우, 포트폴리오 제출이 필수적이지 않음
 - 필수 제출: 한국기술교육대학교
 - 선택 제출: UNIST
 - 학부전공이 디자인 계열인 경우만 제출: 서울과학기술대학교
 - 제출 불필요: 한서대학교
 - 실기시험 수행: 조선대학교
- 학사 과정의 경우, 조선대학교만 실기시험을 치르고 석고소묘, 발상과 표현, 기초디자인 중 1개를 선택하여 응시 (정시모집 일반전형 기준)

□ 시설 및 교육 환경

- 대학차원의 공동실험실습관의 기기를 일정 사용료를 지불하고 사용하는 시스템(서울과학기술대학교)과 학과/학부 차원에서 실습 장비를 보유하는 시스템(UNIST, 한서대, 한국기술교육대학교) 등 크게 2가지 형태의 시설 운영
- 서울과학기술대학교는 공동실험실습관을 대학 차원에서 체계적으로 운영, 관리하고 있고 온라인으로 기기 사용 신청 접수를 하며 시간당 기기 사용료를 명시하고 있는 것이 특징



- 디자인진흥원의 디자인융합전문대학원 사업으로 지원되는 디자인기술 융합전공 프로그램은 학생들의 프로젝트 재료 및 기기 사용비 지원
- 학생 및 교직원뿐만 아니라 산학협력 또는 자매결연을 체결한 기관, 창업보육센터에 입주한 기관 및 서울 테크노파크 입주 기관, STPN (Seoul Techno-Polis Networks) 회원사에게도 외부 개방
- 총 16개의 실험실 중 프로토타이핑 및 모형제작과 관련된 기기를 갖춘 정밀가공센터는 약 20개의 가공 기기를 구비하고 있고 건설구조실험실, 물성분석실, 소재신뢰성평가실험실과 같은 실험실에서 다양한 물성 실험 가능
- 정밀가공센터 담당자 2명 외에도 프로그램 내부적으로 프로토타이핑 지원 전문 조교 1명 상주

[표 33] 서울과학기술대학교 정밀가공센터 보유 기기

| 보유기기 | | |
|----------------|-----------|----------|
| • 락기계(밴드소우잉머신) | • 고속가공기 | • 원통연삭기 |
| • 유압프레스(절곡기) | • 수압절단기 | • 비커스경도계 |
| • 평면연삭기 | • 복합CNC선반 | • 표면조도계 |
| • CNC 조각기 | • 와이어커팅기 | • 하이트게이지 |
| • 만능밀링머신 | • 슈퍼드릴 | • 만능연삭기 |
| • 삼차원측정기 | • 성형연삭기 | • 레이저가공기 |
| • 복합가공기 | • 5축머시닝센터 | |

- o 학과/학부 차원에서 기기 및 시설을 자체적으로 구비하고 있는 학교들은 CNC, 밀링머신, 밴드소우와 같은 기본적인 가공 기기를 대부분 갖추고 있으며 이외에 대학별 교육 특성에 따라 구비하고 있는 기기 및 시설의 종류가 상이
- 한국기술교육대학교: 인간공학 실험을 할 수 있도록 모션캡처시스템, 동작분석시스템, EMG와 같은 장비 10여종을 구비하고 있으며 구현한 프로토타입을 촬영하고 전시할 수 있는 스튜디오와 모형전시실도 구비

- UNIST: 3D 프린터 15대와 레이저커터, 국내 교육기관 중 최고 수준의 도장부스(spray booth), 가공데이터 생성을 통합적으로 할 수 있도록 돕는 멀티터치 워크스테이션 40세트 등 보유
 - 한서대: 플라즈마 진공증착, 멀티코팅 장비 등 표면 처리와 관련된 장비를 구축
 - o UNIST와 한국기술교육대학교의 경우, 프로토타이핑을 위한 기기 외에 학생들이 모여서 아이디어 전개 및 디자인 작업 활동을 할 수 있는 다양한 규모의 공간을 제공하여 활발한 팀 작업을 지원
- 산학 교류 등 지원 연계 프로그램
- o 3개 전문대학원은 산업체와의 연계를 통해 상품개발 프로젝트를 적극적으로 수행하며 지방에 위치한 UNIST와 한서대학교는 지역 중소기업연합회, 광역권 선도산업, 디자인거점센터와의 연계를 통한 산업체와의 파트너십 구축
 - UNIST는 TU Delft를 벤치마킹하여 산학 협력 표준계약서를 활용하여 산학 협력 결과물의 소유권 등 산학 협력 프로젝트 진행 중에 발생할 수 있는 다양한 문제에 대처
 - o 많은 학교에서 산학 협력 프로젝트는 활발하게 진행하고 강점으로 홍보하는 반면, 학생들이 혁신적인 아이디어를 상업화시킬 수 있도록 창업을 지원하는 시스템에 대한 언급은 비교적 미비
 - o 서울과학기술대학교 등 다수의 대학에서 현장실습지원센터, 창업교육센터, 창업보육센터 등을 운영하여 학생들과 기업을 연결하여 인턴십을 추천하고 기업가정신 교육 프로그램 및 창업동아리 육성을 통해 창업을 활성화하는 등 학생들의 산업 현장 체험과 진로를 위해 능동적으로 지원

1.3.2. 사례 종합 및 시사점

- 전통적인 디자인 패러다임에 기반을 둔 테크놀로지 연계 디자인융합프로그램의 탐색적 접근 필요성
 - 해외 대학의 공학 관련학과들은 공학적 패러다임에 근거하여 디자인을 접목하고자 하는 다양한 시도가 진행 중인데 반해 디자인학과의 확장 시도는 아직 소수에 그침.
 - 디자인 전공 학생들이 디자인 및 생산 프로세스에 있어 공학 지식 및 기술을 학습하고 적용할 수 있는 디자인 커리큘럼의 변화 필요성 대두.
 - 디자인과 공학은 가치와 도구, 접근방식 측면에서 각기 의미 있고 상이한 측면을 갖고 있으므로 둘 사이의 교점을 확대하는 시도는 탐구적이고 점진적 접근을 필요로 함. 1973년 이래 45년간 교점을 찾아온 RCA와 Imperial College의 현재 모습은 복수 학위 협정을 바탕으로 RCA가 주도하는 교육과정 운영, 상호 인적 교류, 시설 공유하는 관계.

- 영국 왕립예술대학(RCA)은 디자인 패러다임을 주축으로 공학적 교육을 접목한 드문 사례로서 디자인공학연계교육의 여건 조성을 중심으로 한 방향 설정에 많은 시사점 제시.
 - 예술 기반의 확고한 전통 : RCA는 건축, 디자인, 미술, 인문, 재료, 커뮤니케이션의 6개 스쿨에 속한 26개의 다양하고 풍성한 대학원급 예술·디자인전공을 보유하여 확고한 예술적 기반 구축. 연계과정 외에 전통적 디자인 전공(Design Products)이 5개 플랫폼, 6개 현장주제 매트릭스로 구성된 30개 세부 프로그램으로 탄탄한 뒷받침.
 - 공학과 연결된 통로 확보 : 세계적인 공학대학인 Imperial College와 연계하여 공동과정 개설, 복수학위 수여 등으로 융합의 기초 단계인 디자인학생들이 공학과 연결될 수 있는 다양한 통로 확보.
 - RCA의 연계 프로그램 운영 주도: Imperial College와 연계 프로그램 학과장, 주임교수등이 RCA 소속이며 커리큘럼 운영, 학생 모집 및 선발 등을 RCA가 주도.
 - 디자인 실무 경험 교수진과 프로젝트 중심 커리큘럼 : 공학전공 교수진

이라도 디자인 실무 경험을 바탕으로 공학적 내용을 조정하여 전달. 강의 형식보다 프로젝트 진행 지도를 통해 학생들이 실험하고, 경험을 쌓으며, 실제에 적용할 수 있는 능력 체화.

- 엄격한 학생 선발 심사: 학생들의 입학 자격 제한 없는 대신 엄격하고 까다로운 포트폴리오 및 면접 심사를 통해 프로젝트 중심의 2년 커리큘럼에 적합한 학생의 창조 능력과 문제 해결 능력을 철저히 검증. 졸업 후 곧바로 창업 및 실무 현장에 투입될 수 있는 인재를 양성할 수 있음.
- 시설의 공유: 디자인 및 예술 중심의 RCA 특성상 조소, 회화, 공예, 패션, 디자인 등 다양한 방식의 조형/프로토타입 활동이 가능한 시설 공유. Imperial College의 Dyson School of Design Engineering의 시험 시설 접근이 가능하여 콘셉트 구현의 폭을 확장하고 혁신적 제품의 실현 가능성을 높이는 데 용이.

□ 제품 개발 전 과정으로 확장하고 특히 현실적 문제의 구현 가능한 대안 모색에 초점

- 디자인-공학 융합프로그램은 제품 개발을 보다 원활히 하고자 하는 융합 의도에 따라 제품 개발 전 과정을 대상으로 할 수 있도록 다양한 분야가 협력
- 현실적 문제 해결이 가능하도록 산학 연계. 문제 발견 능력 배양. 프로젝트 수행 중심의 교과로 운영
- 디자인의 대안이 때로 상상에 그치는 상태를 개선하기 위하여 문제의 현실성을 확보하고 적절한 프로토타이핑 과정을 거치며 실무의 지원을 받아 실행, 구현 가능성 확장
- 특히 프로토타이핑이 자유롭게 가능하도록 시설과 장비, 비용 및 전문가의 체계적 지원을 확보

□ 다양한 분야의 전문가가 참여하고 다양한 배경의 학생들이 참여하여 창의적인 학제적 팀워크 배양

- 팀내에서 창의적인 발상이 가능하도록 다양한 지식을 제공하고 서로 자극을 줄 수 있는 다양성 유지한 연계 구성.



- 팀워크의 중요성에 비추어 개인이 확장성을 가진 역할이 가능한 T자형 개인 능력 배양
 - 학제적 학생팀 구성과 아울러 다양한 분야의 지식과 기술이 혼합되는 학습 환경을 구성할 수 있는 다양한 전문가를 비롯한 교수진과 시설, 기회 제공
- 짧은 석사과정 내에 결과를 도출하기 위한 사전 자격 확보
- 포트폴리오를 통해 문제해결 능력을 검증하거나 심층 면접, 간단한 시험 등으로 적절한 인원을 선발하여 이후 교육과정 운영의 효율성 담보 필요
- 국내 산학 협력 체계 및 취지 개선 필요
- 대부분 산학 협력 프로젝트가 교수 개인의 역량으로 성사되고, 제품 개발 의뢰의 형식으로 교육 취지보다 기업체의 필요에 따라 좌우되는 경우 다수. 교육 목적으로 연계되는 산학 협력 필요.

1.4. 공학 연계 디자인교육의 특성

1.4.1. 디자인 교육의 특성

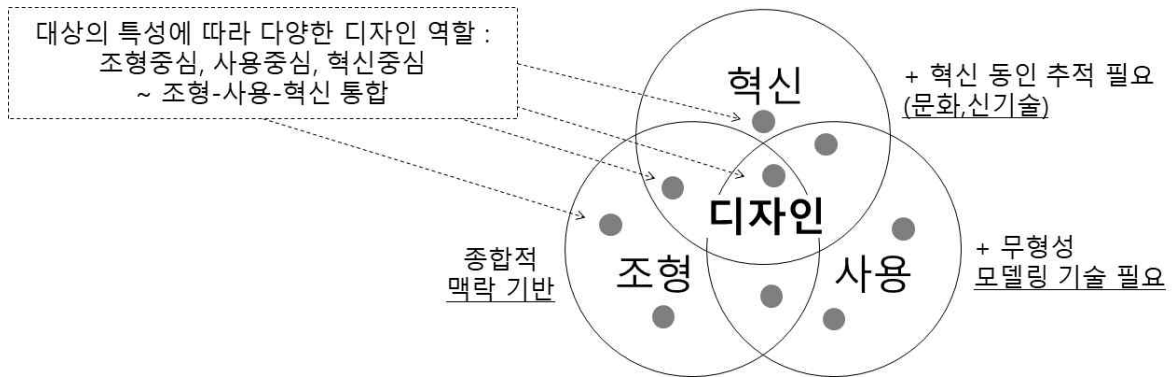
- 산업디자인진흥법은 디자인을 ‘제품 등의 미적·기능적·경제적 가치를 최적화함으로써 생산자 및 소비자의 물질적·심리적 욕구를 충족시키기 위한 창작 및 개선행위’로 ‘스타일링’을 넘어선 포괄적인 의미를 담고 있는 것으로 정의.⁵⁹⁾ 디자인은 ‘상품이나 서비스가 사람들에게 감동을 던져줄 수 있도록 매력과 특성을 창출하는 지적인 조형 활동’⁶⁰⁾.
- 궁극적인 매력과 특성을 제품(서비스)의 형태로 표현하는 디자인의 조형적 측면은 생산과 판매, 사용, 환경을 비롯한 제품의 구성에 영향을 주는 제반 요소를 통합한 귀결점을 찾는 것으로서, 맥락과 무관한 스타일보다 훨씬 강력한 경쟁력을 제품에 부여함.
- 디자인은 새로운 제품의 형태를 만드는 것이며(조형), 제품과 사람의 상호작용을 만드는 것(사용)⁶¹⁾으로 이를 통해 클라이언트의 경제적 이득을 담보. 조형과 사용을 만들어내는 디자인의 방법이 최근 다양한 분야의 가치를 만들어내는데 사용되면서 보편적인 문제 해결 방법론으로(창출, 혁신) 대두되고 있음.⁶²⁾ 조형, 사용, 혁신으로 이뤄진 디자인의 3가지 역할은 상호 보완적으로서 종합되어 디자인의 힘을 발휘하지만 제품의 성격에 따라 특정한 역할에 집중되는 편차 발생.

59) 산업디자인진흥법에서 사용되는 산업디자인의 정의는 진흥법의 내용과 세부 범주로 보았을 때 기존의 ‘산업디자인’을 중심에 두되 보다 넓은 범위를 포괄하는 것으로 본문에서는 디자인으로 대체하여 표시.

60) 정경원 외, ‘CEO가 꼭 알아야 할 디자인경영 10포인트’ 한국디자인진흥원, 2008, p.46

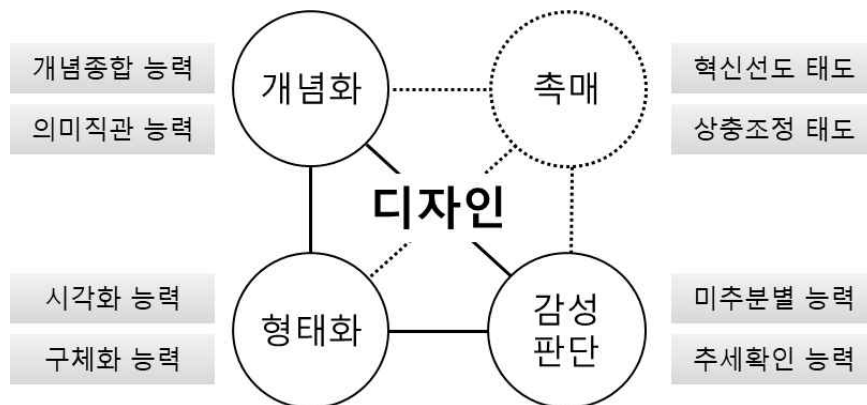
61) Apple의 스티브 잡스, Microsoft Research의 빌 벅스턴은 디자인의 사용성 측면을 강조. 인터랙션디자인의 등장과 휴대폰 시장이 스마트폰으로 완전히 변화된 사례 참조.

62) IDEO의 데이빗 켈리는 디자인의 가치는 대상에 대한 지식이 아니라 대상을 새롭게 변화시킬 수 있는 방법이라고 주장. DMI의 월 파웰은 디자인은 아이디어를 개발하고 발전시키는 방법을 가르치는 유일한 교육과정이라고 언급. Toronto 대학의 경영대학장을 역임한 로저 마틴은 디자인씽킹을 통해 비즈니스를 디자인할 것을 제안. Continuum 같은 다수의 디자인회사들이 혁신을 핵심 업무 영역으로 제시하고, Doblin 같은 일부 회사들은 경영컨설팅 회사와 합병, 연계.



[그림 10] 다양한 디자인 역할 : 조형, 사용, 혁신

□ 디자인의 조형, 사용, 혁신 역할을 가능하게 하는 디자이너의 역량으로 개념화 능력, 형태화 능력, 감성판단 능력, 촉매 능력의 4가지가 있으며 이 4가지 요소가 동시에 구비될 때 디자이너는 고유의 창의성을 발휘(63)



[그림 11] 디자이너의 역량 : 개념화, 형태화, 감성판단, 촉매

63) 지식경영을 주창한 노나카 이쿠지로는 디자인을 지적방법론으로 확대시키면서 ‘개념화능력’, ‘매개, 촉매 능력’, ‘시각화, 형태화 능력’을 거론.(Nonaka, Ikujiro, 지식경영, 21세기북스, 1998, pp.263-269) 이주명은 여기에 4번째 요소로 감성판단능력을 더하고 4가지 능력에 대한 세부적인 정의와 지식, 기술, 태도 측면의 요소를 부가하여 디자이너의 역량으로 정리. (이주명, 중소기업 경영층의 디자인경영실천을 위한 핸드북 개발, 한국디자인진흥원, 2003, pp.19-20)

[표 34] 디자이너 역량을 구성하는 지식, 기술, 태도

| 4대 능력 | 내용 | 지식, 기술, 태도 |
|---------------------------------|---|--|
| 개념화 능력 • 개념종합능력 • 의미직관능력 | 다양한 가치 체계를 함축적으로 단순 구조화하는 능력 | 다양한 인간관련 학문 지식, 물리적 세계의 구성 관련 지식, 정보수집 및 종합 방법, 시뮬레이션 방법, 문화해석, 직관력, 인간애 |
| 형태화 능력 • 시각화능력 • 구체화능력 | 모호한 개념을 시각적으로 형상화하고 차츰 구체성 높은 상태로 발전시키는 능력 | 시지각적 지식, 조형심리, 지각심리, 드로잉, 프로토타이핑, 디지털 모델링, 탐구력, 호기심 |
| 감성판단 능력 • 미추분별능력 • 추세확인능력 | 특정 문화권의 트렌드를 읽고 현재와 미래의 선호를 직관적으로 판단할 수 있는 능력 | 인간-문화의 선호 취향 관련 지식, 취향 관련 정보 수집 및 종합 방법, 문화해석, 미래예측방법, 미추 지각 민감성, 주관성 |
| 촉매 능력 • 혁신선도능력 • 상충조정능력 | 팀웍이 발휘될 수 있도록 전향적인 의견을 개진하고, 수용하며, 대안으로 종합하는 능력 | 위 3개 능력의 종합, 용기, 적극성 |

□ 한국디자인학회는 미래 디자인교육의 방향을 설정하고 모범적인 디자인 교과과정을 도출하기 위하여 수차례 연구를 진행. 2007년 디자인전공분야에 공통적으로 적용될 일반교양과 디자인교양, 디자인공통, 디자인전공심화로 구별되는 세부 교과 영역을 제시.⁶⁴⁾ 디자인교양 영역은 커뮤니케이션, 문화, 기술, 경영으로 세분하고, 디자인공통 영역으로서 디자인창출의 본원적 요소라 할 수 있는 ‘디자인 조사/분석 및 구체화 능력’을 제시. 디자인전공심화 영역을 두어 다양한 전공을 반영한 맞춤형 교육이 가능하도록 제안.

□ 표 35의 디자인공통 영역에서 ‘문화’는 디자인의 창의 원천으로서, ‘기술’은 창의의 원천이면서 동시에 생산 측면에서 광범위한 이해가 필요한 사항을 담고 있어 디자인작업을 지원하는 ‘지식’ 차원으로 볼 수 있음. 반면 ‘커뮤니케이션(디자인표현 및 소통방법)’과 ‘디자인 조사/분석 및 구체화능력’은 디자인 과정 속에서 결과물을 만들어내는 ‘창출기술’에 해당함. ‘경영’은 프로젝트 성공을 위한 과정 운영 및 외적 요소 통제 기술로서 창출기술과 더불어 개별전공의 심화와 실습을 통해 발전시켜야 할 성격의 교과.⁶⁵⁾

64) 이순중 외, 산업수요에 부응한 디자인교육 개선방안 연구(디자인기반기술개발사업에 관한 연구개발 보고서), 한국디자인학회, 2007, p.207

[표 35] 디자인 교육의 내용별 성격

| 학년 | 1,2 | 1,2,3 | 3,4 / 4 |
|----|--|--|--------------------------------------|
| 구분 | 일반교양 | 디자인교양 / 디자인공통 | 디자인전공 (전공심화) |
| 내용 | 자유사회에서 요구되는 동시대 지식인으로서 의 소양 및 교양 • 인문학 • 역사 • 사회 및 윤리 • 세계 • 자연 및 기초과학 | 문화 : 디자인의 창조적 지식 • (인간) 인간과 세계 및 사회에 대한 인식 • (자연) 과학적 인식 방법의 이해 • (예술) 예술의 구조와 쟁점에 대한 이해 | 성격 개념 원천과 제한점 이해 |
| | | 기술(technology) : 디자인 개발 및 구체화 방법 • 신기술의 원리와 트렌드에 대한 이해 • 개발 및 생산과 관련한 이해 • 생산 후 과정 및 사용 관련 기술 | 디자인 창출 기술 |
| | | 커뮤니케이션 : 디자인표현 및 소통방법 • 듣기, 말하기 및 외국어 능력 • 비판 및 분석 능력 • 시각 커뮤니케이션능력 | |
| | | 디자인 조사/분석 및 구체화 능력 • 디자인조사/ 분석/ 기획/ 실무/ 평가 능력 • 창의적 아이디어 및 개념 개발 능력 • 조형개발 및 디자인 구체화 능력 • 국제협업 및 학제간연구 | 관리연계 기술 |
| | | 경영 : 기업 디자인, 디자인 산업의 경영 지식 • 경영요소의 이해 • 기업디자인, 부서활동, 프로젝트 관리의 이해 • 디자인(벤처) 비즈니스의 이해 | |

□ 위 내용을 종합할 때 바람직한 디자인교육의 모습을 다음과 같이 정의할 수 있음. 디자인교육과정을 통해 학생들은 조형, 사용, 혁신의 창의적 결과물 산출을 목표로 문화와 기술에 대한 지식(knowledge)을 학습하고, 창의적인 종합을 가능하게 할 기술(skill)을 습득하여 개념화 능력, 형태화 능력, 감성판단 능력, 촉매 능력을 체화.

65) 2012년 발표된 디자인기술로드맵의 5가지 디자인기술의 체계(개념개발기술, 사용자가치개발기술, 디자인표현기술, 디자인관리기술, 디자인정보기술)도 한국디자인학회가 제시한 3가지 기술성격의 영역과 유사함. 한국디자인진흥원, 디자인전략2020 디자인기술로드맵, 지식경제부, 2012 p.23, p.50

[표 36] 디자인교육의 목표와 필요 지식, 기술

| 구분 | 내용 |
|---------------------------------|--|
| 교육 목표 | 조형, 사용, 혁신의 창의적 결과물 산출 가능한 디자이너 양성 |
| 기대 역량 | 개념화 능력, 형태화 능력, 감성판단 능력, 촉매 태도 |
| 결과물의 가치 창출에 필요한 <u>지식</u> | <ul style="list-style-type: none"> • 지식인으로서의 보편적 소양과 교양 • 창의적 인공물의 구현에 동인이 될 사회 문화적 측면 이해 • 창의적 인공물 발전의 동인으로 급속히 부각되고 있는 기술적 측면 및 기술적 한계에 대한 이해 |
| 결과물의 가치 창출 작업에 직접 필요한 <u>기술</u> | <ul style="list-style-type: none"> • 비판 및 분석 • 시각 커뮤니케이션과 표현 • 디자인 조사, 분석, 기획, 평가 • 아이디어 창출 및 콘셉트 개발 • 프로토타이핑 및 구체화 |
| 과정의 운영 및 관리 지식과 기술 | <ul style="list-style-type: none"> • 경영, 관리 • 사용자 교류 |

- 국내 디자인교육이 통일된 커리큘럼을 갖고 있는 것이 아니고, 또한 위 모델에 부합되는 특성의 보유 여부도 불확실하며, 바람직한 교육을 위한 심도 깊은 논의도 아직 부족한 상태에 있는 것으로 보임. 표준수립은 획일화로 이어질 위험이 있지만 현상에 대한 공감대와 기반을 공유하는 것은 교육의 질적 향상을 위해서 필수적이므로 향후 논의의 확대가 필요함.
- 디자인씽킹 기반 교육의 확산 : 보편적인 혁신의 도구로서 기업, 조직, 커뮤니티가 당면한 문제를 해결하기 위하여 디자인씽킹을 수용하고 있음. 초중등교육에서 기초 교육과목으로 접목을 시도하거나 경영대학의 정규과정화가 진행되고 있고 지자체, 사회단체 등에서 별도의 사회 교육 과정으로 개설하는 등 관련 내용이 확산되고 있음.

1.4.2. 공학적 학습의 특성

- 1999년 설립된 한국공학교육인증원은 인증평가를 통해 ‘공학 및 관련 교육 프로그램 기준과 지침을 제시하고, 이를 통해 진증 및 자문을 시행함으로써 공학교육의 발전을 촉진하고 실력을 갖춘 공학기술 인력 배출에 기여’ 하는 것을 목표로 공학교육 인증 진행. 2001년 최초 인증 2개 대학 11개 프로그램을 시작으로 2017년 3월 현재 총 90개 대학 539개 프로그램이 인증됨.⁶⁶⁾
- 공학교육인증은 ‘프로그램 학습성과’ 와 ‘교과과정’ 등 8개 기준과 건축공학 등 18개 전공 분야별 인증기준을 제시하고 ‘인증 프로그램 이수 졸업생이 실제 공학 현장에 효과적으로 투입될 수 있는 준비가 되었음을 보장’ 하는 수요지향 교육 및 성과중심 교육을 담보하고자 함. 특히 공학교육인증의 학습성과로서 ‘공학문제’ 를 정의하고, 해결하는 것 중시.⁶⁷⁾

[표 37] 공학교육 학습성과 인증기준(종합)

| 학습 성과 인증 기준 | |
|-------------|--|
| 1 | 수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력 |
| 2 | 데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력 |
| 3 | 공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력 |
| 4 | 공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력 |
| 5 | 현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력 |
| 6 | 공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력 |
| 7 | 다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력 |
| 8 | 공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력 |
| 9 | 공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력 |
| 10 | 기술환경 변화에 따른 자기개발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력 |

66) 한국공학교육인증원 홈페이지

67) 공학교육인증기준2015(KEC2015), 한국공학교육인증원 홈페이지

[표 38] 공학교육 교과과정 인증 기준 예시

| 교과 과정 인증 기준 (건축공학, 기계공학 예시) | |
|-----------------------------|--|
| 건축공학 | 1) 학생들은 건축공학의 주요 분야인 건축구조, 건축 환경 및 설비, 건축재료 및 시공 중 2개 이상의 분야를 이수하거나, 건축구조, 건축 환경 및 설비, 건축재료 및 시공, 건축계획 및 설계 중 3개 이상의 분야를 이수하여야 한다. 2) 학생들은 미분방정식을 다루는 수학 교과목을 이수하여야 한다. 3) 학생들은 2개 분야의 기초과학 교과목(물리학분야, 화학분야, 생물학분야, 지구과학분야)을 이수하여야 한다. 4) 학생들은 기초설계와 종합설계 교과목을 포함하여 최소 12학점 이상의 설계 교과목을 이수하여야 한다. |
| 기계공학 | 1) 학생들은 미적분, 미분방정식, 선형대수 등에 대한 기초 지식을 다루는 수학과 물리학분야의 교과목과 물리학분야의 교과목을 반드시 이수하여야 한다. 또한 기계공학의 기초가 되는 고체역학, 열역학, 유체역학 및 동역학의 주요 개념을 다루는 역학 교과목들을 반드시 이수하여야 한다. 2) 학생들은 기초설계와 종합설계를 포함하여 12학점 이상의 설계 교육을 이수하여야 한다. 3) 학생들은 기계공학의 주요 분야에 대한 실험실습이 포함된 교과목을 적절히 이수하여야 한다. |

□ 공학의 기초는 수학과 과학을 중심으로 한 이론 학습과 공학설계의 원리를 익히는 것으로 구성.

[표 39] 주요 ‘공학기초’ 교과서 구성

| | |
|--|--|
| 공학도를 위한 공학의 기초 (전재역 외, 2009) | <ul style="list-style-type: none"> • 과학과 공학, 물리학과 학문 세계, 자연 탐구, 물리의 기본 개념 • 수학기초(삼각함수, 함수, 스칼라와 벡터, 행렬, 미분, 적분, 도형의 기초) • 과학기초(물리의 기초, 전기전자의 기초) • 공학의 기초(공학의 단위, 제도의 기초, 자동화의 기초) • 재료공학의 기초 (기계재료공학, 재료역학) • 유체공학의 기초 (유체의 기초, 유체의 역학) • 열공학의 기초 (열공학, 온도, 열전달) |
| 공학도를 위한 기초공학 (김중진, 2015) | <ul style="list-style-type: none"> • 수의 식, 수열, 벡터, 미분적분법 • 힘과 운동, 에너지와 동력학, 강체와 고체의 변형, 전류, 열역학, 정전기, 전기와 자기, 유체기계, 원자와 물질 |
| 공학의 기초 : 이론과 설계 (P. Kosky 외, 2006) -- 제1편 이론 | <ul style="list-style-type: none"> • 공학자가 하는 일 • 공학 해석의 핵심 요소, 문제 풀이와 스프레드시트 해석 • 에너지 종류, 변환 및 보존, 연료의 화학 에너지, 자동차 동력원, 전기 회로, 논리와 컴퓨터, 제어시스템 설계와 메카트로닉스, 운동학과 교통흐름 • 재료공학 개요, 생체공학 개요, 화학공학 개요 • 미래의 자동차 |



- 미국 공학인증협회(ABET)는 공학 설계(engineering design)를 ‘필요한 것을 만들기 위해 시스템, 요소, 프로세스를 고안하는 과정. 즉, 기초 과학, 수학, 공학을 적용해 자원을 목표에 부합하도록 가공하는 의사결정 과정’으로 정의. 설계 과정은 목표와 기준의 설정, 합성, 분석, 제작, 시험, 평가 그리고 결과 도출이 포함되고 여러 가지 현실적인 제한 조건 즉, 경제, 환경, 사회, 윤리, 미학, 보건 및 안전, 생산성과 내구성, 산업 표준 등을 반영⁶⁸⁾하여 디자인과정과 유사성 있음.

- 하지만 공학이 해결하고자 하는 ‘공학문제’는 기초 과학과 수학, 공학을 사용해서 대안을 도출할 수 있는 문제로서 이미 제시된 스펙을 충족하는 다음과 같은 예시를 통해 인공물의 기능 구현에만 초점을 맞춘 특성을 확인할 수 있음.⁶⁹⁾

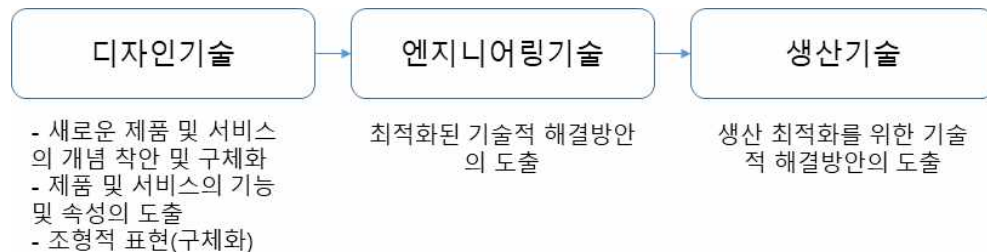
[표 40] ‘공학문제’의 사례

| 공학 실습 예제 | 출처 |
|---|------------------------|
| 이동이 간편하며 무선조종으로 골프장에서 가능한 적은 타수로 9홀의 골프 경기를 할 수 있는 기계를 설계하고 제작하라. | 공학의 기초 : 이론과 설계, p.308 |
| 우편물 우송용 등으로 쓰이는 원통형 튜브에 담겨있는 골프공을 최대한 짧은 시간에 꺼낼 수 있는 방법은? | 공학의 기초 : 이론과 설계, p.314 |
| 수영장의 수면 위의 물체(탁구공)와 수면 밑의 물체(1파운드 무게)를 건져 올리는 시스템을 설계하라. | 공학의 기초 : 이론과 설계, p.325 |
| 눈이 많이 내리는 지역에 가벼운 이동용 안테나를 설치하는데 눈의 무게를 견디지 못하고 안테나가 부서지는 문제를 해결할 아이디어는? | 최신 창의적 공학설계 기초, p.167 |
| 기존의 조리기는 전기에너지를 이용함으로 에너지 자원고갈에 대해 취약하다. 친환경 시대를 맞이하여 태양열을 이용한 조리기를 만들어 보자. | 최신 창의적 공학설계 기초, p.249 |

68) 김창환 외, 최신 창의적 공학설계 기초, 북두출판사, 2015, p.29-30

69) 산업디자인은 인간과 인공물의 관계로부터 인공물의 조건을 도출해내는 특성을 갖고 있다는 점에서 과정의 형식적 측면이 유사함에도 공학설계와 크게 다름.

- 디자인기술과 비교하여 엔지니어링기술은 ‘디자인기술에 의해 제시된 제품 및 서비스(기능, 속성)의 구현을 위한 최적화된 기술적 해결방안의 도출.’ 생산기술은 ‘디자인 및 엔지니어링 기술에 의해 제시된 제품의 생산 최적화를 위한 기술적 해결방안을 도출’ 하는 것. 70)



[그림 12] 디자인-엔지니어링-생산 기술의 순차적 연결

- 또한 공학 교육을 받은 엔지니어들이 실제 생산 현장에서의 문제를 해결할 수 있는 능력을 갖추지 못하고 배출된다는 많은 비판에 직면. 대학은 이러한 비판을 수용해서 추상적인 과학적 문제 해결 능력보다는 현장에서 활용되는 실무 능력과 함께 의사소통, 경영, 협동, 팀워크와 같은 능력을 강조하는 경향을 보이고 있는 실정.71)72) 하지만 여전히 ‘현재 공학교육의 문제는 실질적 기계 설계를 가르치지 않는 것’으로 최적화된 기술적 해결방안을 제시하지 못함.73)

1.4.3. 디자인/공학의 교점과 종합: 디자인테크놀로지 교육

- 산업디자인과 엔지니어링은 모두 제품 개발 과정의 필수 요소임에도 각기 다른 역할과 사고방식, 접근방법, 기술을 가지고 있어 분리 운영되고 통합에 어려움. 제품의 성능 발휘를 기계만의 문제로 보기 쉽지만, 이때 성능은 인간의 필요에 의해 가치가 부여되고 인간의 사용에 의해 실현되므로 인간과 기계의 상호작용 문제를 고려하는 것이 매우 중요함.

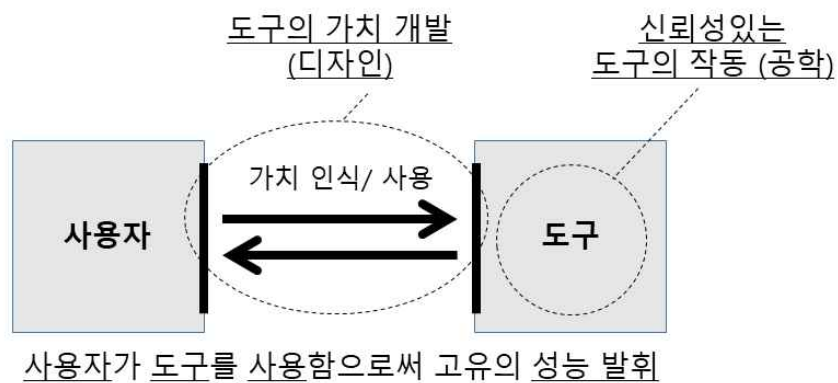
70) 디자인전략2020 디자인기술로드맵 p.23

71) 최유현 외, 공학교육 교수자를 위한 공학교수 학습 평가의 실제, 한티미디어, 2009, p.3

72) 19세기 현장 경험과 숙련된 기술을 중시했던 공학은 2차 세계대전 이후 대학의 박사과정이 신설되면서 현장 경험보다 이론적 기여가 많은 사람을 배출하는 것으로 전환되고 지금도 그 기초가 유지되고 있음.

73) 2017 융합대학원사업 참여학과 간담회에 참석한 공학전공 A교수의 언급.

- 산업디자이너가 성능을 내는 구조 자체를 만드는 것은 아니지만 그 구조가 발휘하는 성능이 어떻게 인간의 사용과 결합해서 미래의 가치를 발생시킬 지를 탐구하고 제시. 공학 관련 학생들은 새로운 개념을 구상하는 디자인 교육보다 수학과 과학적 지식을 바탕으로 기존 문제를 분석하고 신뢰성있는 구조를 만드는 능력을 갖추. 공학도는 사양서가 주어졌을 때 그 기능을 구현하는 데 초점이 있고 잠재된 사용자의 니즈를 바탕으로 새로운 사양을 만들어내는 데는 취약.



[그림 13] 사람과 도구의 상호작용 속 디자인과 공학의 위치

- 산업디자인은 사용자가 선호하는 혁신적인 형태, 사용 콘셉트를 제시하여 제품의 경쟁력 강화에 기여하고, 사회문화적 가치를 고양시켜 삶을 풍요롭게 하는 ‘구상’ 역할 수행. 제품 개발 과정에서 엔지니어링(공학기술)은 제품의 구조와 성능, 생산을 최적화하여 산업디자인이 제시한 가치가 실제 적용되도록 ‘구현’ 하므로 산업디자인이 공학기술의 내용을 잘 이해하지 못한다면 구상에 그치는 문제 발생. 산업디자인은 엔지니어링의 구현 기술이 필요하고 엔지니어링은 산업디자인의 종합적인 구상 능력이 필요.

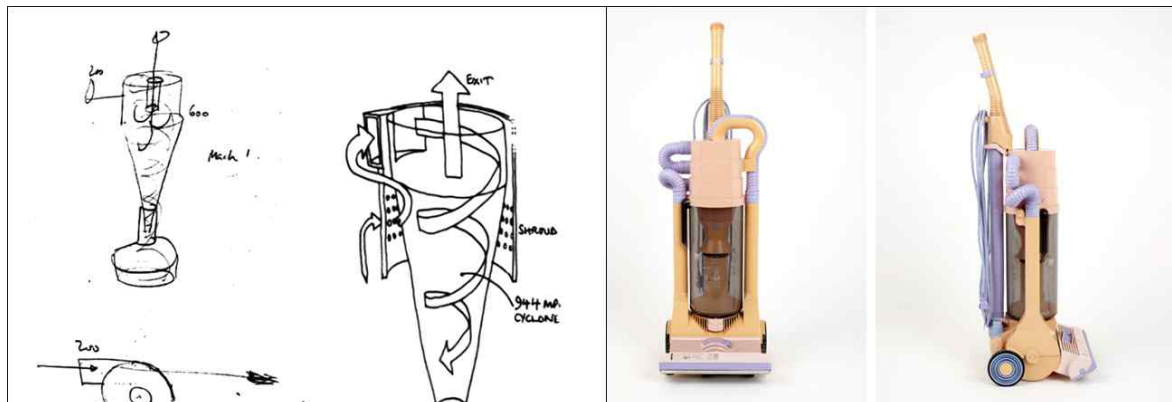
- 다음 4개의 사례는 개발에서 디자인과 공학의 협력 현장을 예시. 사례 1,2,3을 통해 집념 있는 디자이너가 제품의 구조에 관심을 가지고 엔지니어링의 도움을 받아 제품을 완성할 때 성공적인 결과가 만들어지는 융합 사례 발견 가능. 이때 만들어지는 결과물은 사례3의 제임스 다이

슨의 언급처럼 ‘우아한(elegant)’한 경지에 도달하여 사례2의 치장과는 비교할 수 없는 강한 아름다움의 경지 확보. 사례4 키네틱부츠 사례는 디자이너의 총체적 접근이 부족한 채 표피적인 invisibility가 잘못 적용되어 결과적으로 군화에 부적합한 기이한 형태로 귀결.

사례 1. 제임스 다이슨 싸이클론 진공청소기 개발 성공 사례 :

디자이너로 출발하여 엔지니어로 변신하고 2011년부터 2017년까지 세계적 디자인예술대학원인 RCA의 총장(provost)이면서 동시에 세계적 공과대학인 Imperial College에 많은 투자를 아끼지 않은 제임스 다이슨은 디자인과 엔지니어링의 바람직한 교점을 실천적으로 체시. RCA에서 가구디자인, 인테리어 디자인을 전공하고 정규 교육 대신 선박 개발 현장에서 엔지니어링을 배우면서 성장하여 구형 바퀴를 가진 수레 Ballbarrow 개발에 나서는 등 제품 개발 시작. 먼지봉투가 막혀 후버 청소기의 집진력이 저하되는 문제에 주목하여 해결책을 찾다가 제재소의 원심분리형 집진기의 구조에 흥미를 가져 그 원리를 청소기에 적용해보려 개발 착수. 1979년부터 1984년까지 5,127개의 프로토타입을 통해 제품을 발전시켜서 1991년에 국제적인 디자인상을 수상하면서 인정받고 주식회사 설립.⁷⁴⁾

* 시사점 : 문제의 발견 / 해결의 실마리 발견 / 오랜 개발 기간을 인내 / 관심과 집념의 유지 / 많은 프로토타입으로 시험



74) <https://www.britannica.com/biography/James-Dyson>

사례 2. 펜타그램의 제품디자이너 케네스 그랜지 디자인 사례 :

케네스 그랜지는 윌즈던미술공예학교를 졸업하고 입대하여 무기의 분해조립과정 설명서를 그리는 임무를 맡아서 공학기술을 이해하기 시작. 원래 역학, 구조, 사물에 관심이 많았음. 자신의 재봉 경험을 바탕으로 재봉틀 바늘의 위치를 변경하고 작업 공간을 적절히 재배분하면서 결국 형태의 큰 변화를 통한 혁신 달성. “(고쳐야 할 문제라는 것이) 매우 분명한 사실이지만 지금까지 고쳐지지 않은 것은 재봉틀이라는 기계 자체가 안정성이 요구되는 매우 단순한 공학기술 제품이었기 때문입니다. 처음부터 바늘은 (공학적으로 안정된 것으로 보이는) 중앙에 있었고 아무도 바늘 앞쪽 공간을 넓혀야겠다고 생각하지 않았던 거죠”

케네스 그랜지의 디자인 중 가장 유명하고 오래 지속된 것이 초고속 디젤열차 하이스피드트레인의 차체 전면 디자인. 처음 의뢰는 엔지니어들이 작업한 번개무늬 열차 외관에 상징색을 부여해서 정리해달라는 것이었으나 케네스 그랜지는 형태를 바꾸는 것이 낫겠다고 판단하고 클라이언트와 상의 없이 공기역학자를 찾아감. 런던 임페리얼 칼리지의 풍동실험 시설까지 빌려서 열차 앞머리 디자인 모형들을 만들기 시작하고 결국 더 나은 형태를 개발하여 클라이언트의 승인 획득. “풍동 실험을 거치면서 열차 형태가 점점 진화하기 시작했습니다.” 75)

* 시사점 : 공학적인 보수성을 다른 시각으로 바라보기 / 디자인의 접근 방식은 이론적이 아닌 경험적 / 에코헬멧과 마찬가지로 임페리얼 칼리지의 실험 시설 도움 / 디자인의 1차적 역할은 치장으로 판단되는 사례 / 공학적 관심을 가진 디자이너가 할 수 있는 일



75) 나이절 크로스 저, 박성은 역. (2013). 디자이너는 어떻게 생각하는가. 안그라픽스. pp 76-90

사례 3. 2016년 다이슨어워드 우승작 에코헬멧 사례 :

미국 뉴욕의 플랫인스티튜트 졸업생이 대여용 자전거에 사용되는 저가형 종이접이식 ‘에코헬멧’ 디자인으로 전 세계 젊은 디자이너와 학생들이 참여한 2016 다이슨어워드 대상 수상. 대학 재학 중 RCA, Imperial College 교환학생으로 공부하면서 Imperial College의 충격연구실(랩)이 보유한 유럽 규격 헬멧 충격시험 설비로 시험할 기회를 얻어 에코헬멧의 별집 구조가 가진 가능성과 가치를 확인할 수 있는 자료 확보. 제임스 다이슨은 우승작에 대해서 ‘에코헬멧은 명료한 문제점을 믿을 수 없을 만큼 우아한(elegant) 방식으로 해결한 것이죠. 하지만 그런 단순성은 엄청난 양의 연구와 개발로 가능한 것입니다.’ 라고 평가.

* 시사점 : 생활 속의 소소하지만 명료한 문제점 발견 / 아이디어의 핵심 성능을 시험할 수 있는 기회 확보 / 장기간 연구 개발 / 우수한 조형적-기능적 해결책을 동시에 획득한 결과물은 궁극적인 ‘우아함’ 확보



사례 4. kinetic Boots⁷⁶⁾

작전에 투입되는 해병대가 소지해야 할 배터리 무게를 덜기 위해 록히드마틴과 STC Footwear가 협력하여 압전소자를 사용해서 보행시 내딛는 하중을 에너지로 발전할 수 있는 신발 프로토타입 개발. 버려지는 에너지만 사용하고 효율적인 에너지 전환이 목표. 더해서 시스템이 모두 신발 바닥에 숨겨져서 착용자 '눈에 띄지 않도록(invisible)'하여 사용자를 배려하고자 의도하였으나 작전 시 군인의 보행여건을 종합적으로 고려하지 못한 전형적인 단선적 사고로 접근. 향후 보행에 영향을 주지 않을 정도로 극소형화될 경우(발바닥은 지극히 민감하므로) 혁신기술로 발전할 가능성이 있지만 현재로서는 현실성이 떨어지는 초기 엔지니어링 프로젝트의 전형.

* 시사점 : 초기 아이디어 구현을 위한 공학적 시도 / 총체적인 신발의 문제를 표피적인 invisibility로 해결할 수 있다고 착각



76)

<http://www.core77.com/posts/27375/in-the-details-these-kinetic-boots-may-eventually-save-marines-from-lugging-around-more-than-15-pounds-of-batteries-27375>

- 디자인과 엔지니어링은 목표와 과정, 결과물 측면에서 각기 다른 특성을 갖고 있으며, 각기 인간중심, 기계중심이라는 차이 존재.

[표 41] 디자인과 공학 문제접근 방식의 차이

| 구분 | 사례 | 사례 문제의 내용 | 접근 방식 |
|-------|-----------------------|--|-------|
| 디자인 | 사례 3. Eco Helmet | 대여용 도심자전거 이용자가 간편히 사용할 수 있는 안전모는 어떤 것일까? 그때 간편함으로 대표되는 이용자의 니즈와 사용의 조건은? | 인간 중심 |
| 공학 설계 | 사례4. Kinetic Boots | 적진에 침투한 해병대가 가져가야할 배터리의 무게를 줄이기 위해 그냥 소모되는 보행 에너지를 발전으로 전환시킬 수 있는 발전기를 개발하라. | 기계 중심 |

- 나이절 크로스는 기능을 형태로 구현하는 현대 디자인의 원리를 지킨 케네스 그랜지의 사례를 통해 디자인의 작업 방식은 기능에 기반을 둔 기본 원리에 충실하고 이를 통해 기존 공학기술의 관점을 벗어나는 새로움을 만들어낸다는 점을 지적.

“케네스 그랜지가 ‘기능에 따른 형태를 디자인’하는 현대 디자인 원리를 지킨다는 것은 분명하다. 그는 디자인 문제를 대할 때 기능과 사용법을 이용해 방향을 잡으면서 문제에 접근한다. 이런 접근 방식은 기능과 용도에 충실한 ‘기본 원리’를 기반으로 한 그의 제품 디자인에서 분명하게 드러난다. 이것은 공기 역학 분석을 근거로 한 그의 HST 디자인에서도 볼 수 있다. 커다란 HST와 작은 재봉틀 디자인에서 그는 기존 공학기술 ‘조건’의 틀에서 벗어난 새로운 관점에서 문제를 해결하고자 했다.”⁷⁷⁾

- 특히 최근 4차산업혁명 등 기술 발전의 영향력이 커지면서 변화에 대응할 수 있도록 기술 이해도가 높고, 융합적 능력을 갖춘 디자인 인재의 양성이 요구됨.
- 역할과 고유 관점의 차이로 디자이너와 엔지니어는 상호 이해하기 어렵지만 개별 분야의 특성을 바탕으로 보다 더 탄탄한 연계가 이뤄질 때 제품의 통합적 개발이 가능.

77) 나이절 크로스 저, 박성은 역. (2013). 디자이너는 어떻게 생각하는가. 안그라픽스. pp 106-107

○ 두 분야의 고유 특성을 선부르게 하나로 융합할 경우 두 분야의 장점을 잃게 되므로 보다 더 중요한 것은 서로를 이해하는 횡적 연계를 차츰 높여주는 단계적 접근이 필요.

□ 한국디자인학회가 2007년에 발표한 디자인교육개선방향 보고서는 디자인이 문화와 삶에 미치는 과학기술의 영향을 이해해야 함을 강조하고 디자인교양 : 문화 영역 내에 ‘디자인과 과학기술’ 관련 학습 내용을 추가로 제시.⁷⁸⁾

[표 42] 디자인교양 : 문화영역에 속한 ‘디자인과 과학기술’의 교과 요목
(한국디자인학회, 2007)

| 세부영역 | 교과요목 | 교과목 예시 |
|-----------|---|--|
| 디자인과 과학기술 | <ul style="list-style-type: none"> • 디자인적 인식방법과 과학적 인식방법의 공통점과 차이점 이해 • 과학과 공학의 차이에 대한 이해 • 기술발전의 현황과 과학기술의 미래 • 멀티미디어와 디지털 등 새로운 기술이 초래하는 미래문화에 대한 이해와 디자인적 결합 • 디지털 문화와 포스트 지식정보사회와 디자인의 관계에 대한 인식 | <ul style="list-style-type: none"> • 과학의 이해 • 미시세계와 거시세계 • 미래의 과학과 기술 • 인간과 환경 • 디지털문화의 이해 • 복잡성 과학과 디자인 |

□ 위 보고서는 디자인교양 : 기술(technology)영역을 두고 ‘구현 주체(디자이너)의 도구적 기술 습득’, ‘생산, 폐기 등 구현 및 적용과정에서 기술 활용’, ‘가공 및 구조적 이해를 위한 대상물 구현 기술’, ‘유관 기술 및 트렌드를 파악하려는 지식 및 환경에 관한 기술’ 등 4가지 기술 교과 내용을 제시.⁷⁹⁾ ([표 43] 참조)

78) 이순중 외, 산업수요에 부응한 디자인교육 개선방안 연구(디자인기반기술개발사업에 관한 연구개발 보고서), 한국디자인학회, 2007, pp 196-199

79) 이순중 외, 산업수요에 부응한 디자인교육 개선방안 연구(디자인기반기술개발사업에 관한 연구개발 보고서), 한국디자인학회, 2007, pp 196-199

[표 43] 4가지 디자인기술 교과 요목 (한국디자인학회, 2007)

| 기술 | 교과요목 | 교과목 예시 |
|---|---|---|
| <p>구현 주체(Designer)의 기술 습득: 디자인 대상물을 제작하기 위한 도구 학습, 프로토타이핑 능력을 포함하여 디자인 주체가 습득하여야할 기술</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 하드웨어와 소프트웨어 연동기술에 대한 이해 • 프로토타입 기법에 대한 지식 함양 • 프로그래밍 구현 능력 • 수작업을 통한 디자인기법 이해 • 디자인 장비의 기본 구조 이해 • 디자인 도구에 조작 능력 함양 • 다양한 매체에 대한 이해 • 미디어 간 연계를 위한 지식 함양 • CAD(Computer Aid Design)활용 능력 배양 • 컴퓨터 기반 OS에 대한 이해 • 디지털기술 및 아날로그 기술에 대한 이해 | <ul style="list-style-type: none"> • 미디어인터랙션디자인 • RP의 이해 및 실습 • 웹디자인 • 평면과 입체 조형 • 프로토타이핑의 이해 • 표현 기법 • 멀티미디어 디자인 • 디지털 미디어 디자인 • Computer Aid design • Operating System • 디자인 문화 기술 |
| <p>디자인구현 및 적용과정(Process)에서의 기술 활용 능력: 기획과 양산, 폐기에 이르는 디자인 프로세스 가운데 단계별 사용되는 기술별 습득 능력을 포함하여 프로세스 상의 전체적인 관점에서 기술을 조명할 수 있는 능력</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 과정(Process)에서의 기술활용능력 • Product Life Cycle에 따른 단계별 기술에 대한 이해 (개발과정의 기술-생산과정의 기술-사용과정의 기술-폐기관련기술 등) • 자원(resource)과 관련된 기술함양 • 유통 및 서비스 관련 기술에 대한 이해 | <ul style="list-style-type: none"> • 디자인기획 • 디자인 스튜디오 • 디자인 마케팅 |
| <p>디자인 대상물(Artifact) 구현을 위한 기술: 디자인 결과물로서의 대상물을 자체에 사용된 가공 기술 및 결과물에 대한 구조적 이해</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 단일재료 및 복합재료에 대한 이해 • 표면처리 능력 배양 • 순환적 자재 사용에 대한 이해 (Sustainable design) • 전통소재에 대한 이해 및 가공에 대한 이해 • 디자인 재료 가공 기술에 대한 이해 | <ul style="list-style-type: none"> • 제품디자인요소 • 디자인스튜디오 |
| <p>디자인 지식 및 환경에 관한 기술 이해 능력: 디자인 영역에 관련된 기초 지식을 포함하여 디자인 유관 학문 관련 기술과 사회, 환경 및 디자인 기술 트렌드에 대한 습득 및 이해 능력</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 디지털 미디어 기술의 에 대한 이해 • 신기술 (cyber, digital) 및 미래기술에 대한 지식 배양 • 분야별 기술 Trend에 대한 습득 - IT BT CT • 산업정보화인프라기술 활용능력 배양 • 디지털 미디어 기술에 대한 이해 • 에너지 기술 및 활용에 대한 이해 • 산업기반 핵심기술에 대한 지식함양 • 시스템의 원리 및 수준(단순/복잡성 정도)에 대한 이해) | <ul style="list-style-type: none"> • 유비쿼터스 인터랙티브 • 디자인 문화 기술 • 디지털 미디어 디자인 • 디자인 스튜디오 • 디자인 이슈 • 사용자인터페이스디자인 |



□ 위 사항을 종합할 때 디자이너에게 필요한 공학적 지식과 기술은 다음 4가지로 요약.

- ① 사물의 구조, 작동 원리, 특성 이해 (물리적 기초 원리 학습)
- ② 새로운 디자인 콘셉트의 기술적 원천 확보 (기술 변화 추세와 신기술 이해)
- ③ 디자인 콘셉트 구현의 제한조건 파악 (엔지니어링 방식, 생산 방식의 이해)
- ④ 시안 구성용 도구적 기술 습득 (프로그래밍, 모형 제작 기술)

□ 표 43에 제시된 한국디자인학회의 연구가 디자인에 필요한 기술적 측면을 잘 설명하고 있으나 그것을 습득하기 위한 교육은 대부분 디자인실습과목의 일부로서 교육되는 방안을 제시. 실습을 통한 지식과 기술의 통합 습득도 좋은 교육 전략이 될 수 있으나 해당 교육에 시간 비중이 부족하고, 교수자의 전문성이 미흡할 가능성이 높아서 깊이 있는 교육이 어려울 수 있음. 충분한 지식 전달 또는 지식 탐색이 가능한 전문적인 디자인기술 관련 교과목의 개발이 요구됨.

□ 개발 과정에서 디자인과 공학설계의 교점 확대는 다음 3단계 모델로 설명 가능. 과거 디자인이 제품 개발 후반에 스타일링으로 제한된 역할을 맡았던 개발 우선 방식은 고객의 니즈를 반영하기 힘든 구조로서 디자인은 공학 설계의 확장 기능 수행.

○ (A단계) 최근 디자인의 역할이 증시되면서 개발과 분리된 디자인부서의 운영은 독립적 창의성을 발휘할 수 있어 혁신적 제안이 가능한 장점이 있음. 하지만 설계 단계에서 디자인제안을 공학적으로 해석하는 과정이 필요하고 소통에 실패하면 고객지향적 콘셉트가 구현되지 못하고 개발에 실패. 이런 문제점을 보완하기 위하여 소통에 많은 자원이 투입되어야 하는 문제 존재.

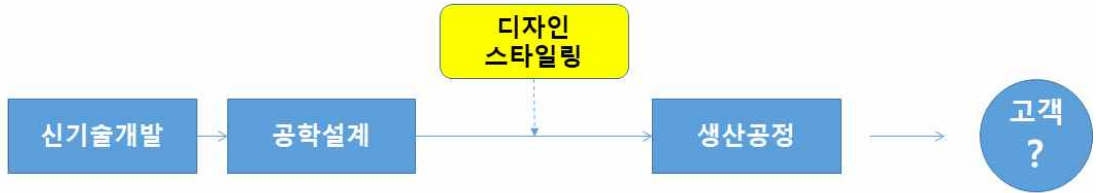
○ (B단계) 융합적 능력이 확대된 구성원들이 참여하는 융합디자인 (Technology-Embedded Design)은 시장 수요와 신기술이 바탕이 된 고객지향적 신규 콘셉트 개발이 유리하고 공학설계와 생산공정의 제한사

항을 충분히 감안하여 콘셉트의 생존확률을 높일 수 있어 효율적 과정 운영이 가능한 장점이 있음.

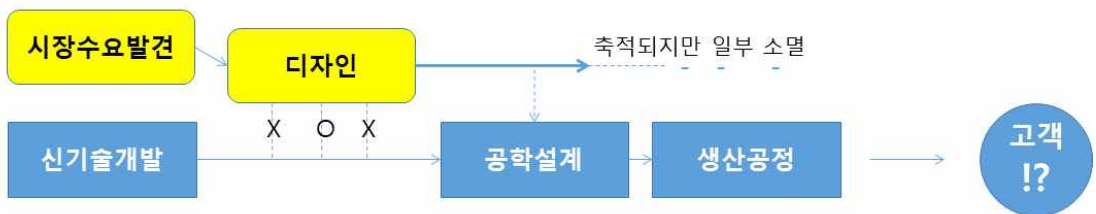
- (C단계) 향후 융합 과정의 바람직한 모델이 될 수 있음.[그림14]

- C단계가 제대로 작동되기 위해서 디자이너의 구상과 엔지니어의 구현이 모두 제 역할을 하는 가운데 결합이 이뤄져야 하지만 구상과 구현은 상호 간섭하는 특성이 있음. 즉, 디자이너가 공학설계와 생산공정의 제한 사항을 미리 고려하면서 콘셉트가 왜소하게 될 수 있는 가능성을 유념해야 함. 제한 사항을 기계적으로 반영하지 말고 오히려 도약대로 삼아 창의성을 발휘하고자 하는 도전하는 자세와 집중력이 필요함.

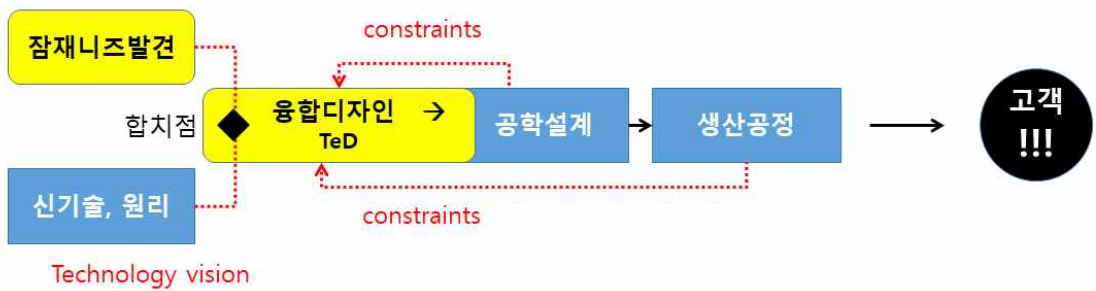
A단계. 스타일링 중심 디자인 후반 개입



B단계. 개발 과정과 분리된 디자인 개발



C단계. 개발 과정과 연결된 디자인 개발



[그림 14] 디자인과 공학의 교점 확대와 통합적 프로세스로 발전하는 융합디자인

1.5. 디자인테크놀로지교육(DTE: Design Technology Education) 체계

‘자신의 기량을 최대한 발휘하려면, 모든 학생들은 이미 뛰어난 수준의 창의 기술에 더해서 경영 및 기술(technology)에 대한 이해를 갖추어야 합니다.’

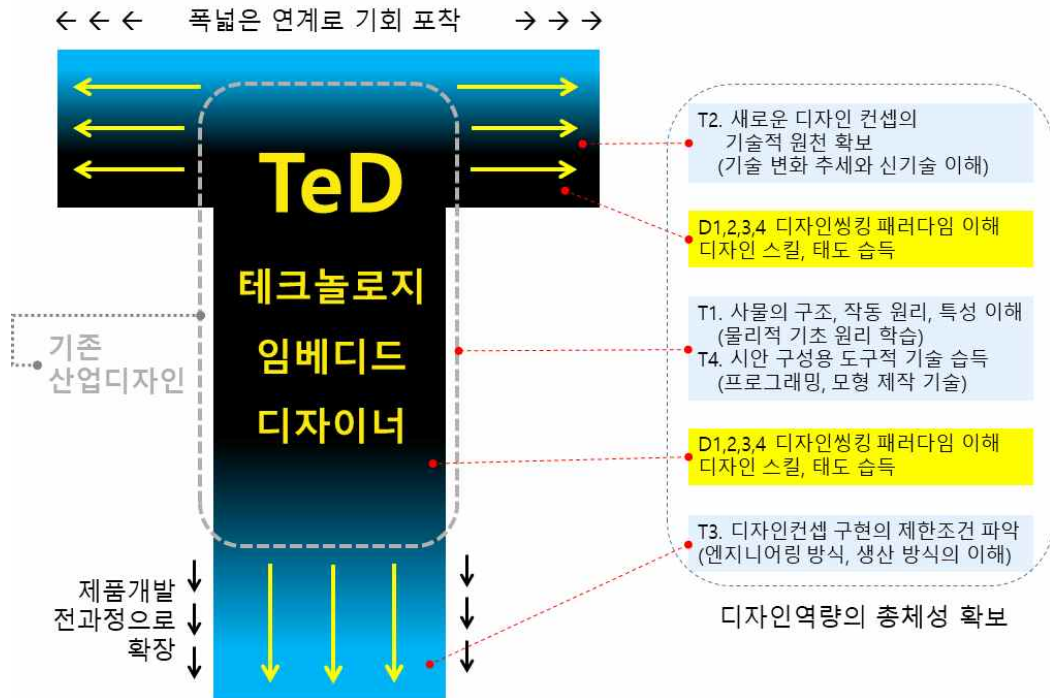
- Sir Christopher Frayling, Former Rector, RCA 80)

1.5.1. 구성

- 교육목표 : 신제품개발(NPD) 전체 프로세스를 관장할 수 있는 심도를 갖추고 기술주도 사회변화에 대응할 창의성을 보유한 (조형과 사용이 전제가 된) 혁신적 결과물 산출 가능한 디자이너 육성. 디자이너가 이미 보유하고 있는 디자인의 본원적 능력에 테크놀로지가 추가로 결합되면서 총체적(holistic) 능력 보유.
- 디자이너의 디자인씽킹 기반 본원적 능력 강화
 - D1. 개념화 능력 : 개념 종합 능력, 의미 직관 능력
 - D2. 형태와 능력 : 시각화 능력, 구체화 능력
 - D3. 감성판단 능력 : 미추 분별 능력, 추세 확인 능력
 - D4. 촉매 태도 : 혁신 선도 태도, 상충 조정 태도
- 다음 4가지 테크놀로지 기반 습득. 향후 자신이 더욱 발전시켜나갈 수 있는 기초 형성.
 - T1. 물리적 기초 원리 : 사물의 구조, 작동 원리, 특성 이해
 - T2. 기술 변화 추세와 신기술 이해 : 신규 콘셉트의 기술적 원천 확보
 - T3. 엔지니어링, 생산 방식의 이해 : 디자인 콘셉트 구현의 제한조건 파악
 - T4. 시안 구성용 도구적 기술 습득 : 프로그래밍, 모형 제작 기술 등
- 배출 인재 유형 : 공학, 기술 연계를 통해 디자인 융합 능력을 확보한 T자형 혁신 선도 디자이너, ‘테크놀로지 임베디드 디자이너’ 육성 교육. 기술변화 추세와 신기술을 이해해서 새로운 디자인 콘셉트를 세울

80) Design Skills Advisory panel, Higher-Level Skills for Higher Value, Design Council, 2007, p.30

기회를 포착하고, 엔지니어링과 생산의 제한조건을 소화해서 콘셉트의 실현 가능성을 높임.



[그림 15] 테크놀로지 임베디드 디자이너의 T자형 역량 확대 개념

- 교육 과정 구성 : 디자인교육과정으로서 갖추어야 할 기본 특성⁸¹⁾에 기술이 사회 환경과 디자인 대상, 디자인 도구에 미치는 영향으로 비롯되는 디자인의 변화에 대처할 수 있도록 관련 테크놀로지 측면을 보강한 형태로 구성. 기존 디자인 교육 내용에서 테크놀로지 관련 내용이 부재했던 것은 아니므로, 디자인 문제의 확장 변화에 대응할 수 있는 항목을 보완하는 형식.
- 이론, 실습, 실무의 3가지 교육방식을 균형 있게 안배하여 이론과 실습 연계를 통한 창출 능력 체화, 학교와 실무 프로젝트를 연계하여 실제 문제 해결력 배양.
- 테크놀로지를 위해 제공되는 공학, 기술 연계과목은 디자인 과정에 적합하게 내용을 조정하여야 하며 이에 따른 별도 교과목 개발 고려.

81) 한국디자인학회의 '산업수요에 부응한 디자인교육 개선방안 연구'(2007)은 일반적인 디자인교육과정이 갖추어야 할 특성을 대체로 바람직하게 제시하고 있음.

- 디자인씽킹을 체화하고 테크놀로지 내재화를 위해 학부-대학원을 포괄한 5~6년간의 교육 과정이 바람직.
- 독립적인 폐쇄적 교육과정이 아닌 타 분야가 다양한 방식으로 개입 가능한 연계 체제 구축

[표 44] 지식(이론), 기술(실습) 중심 교과 내용

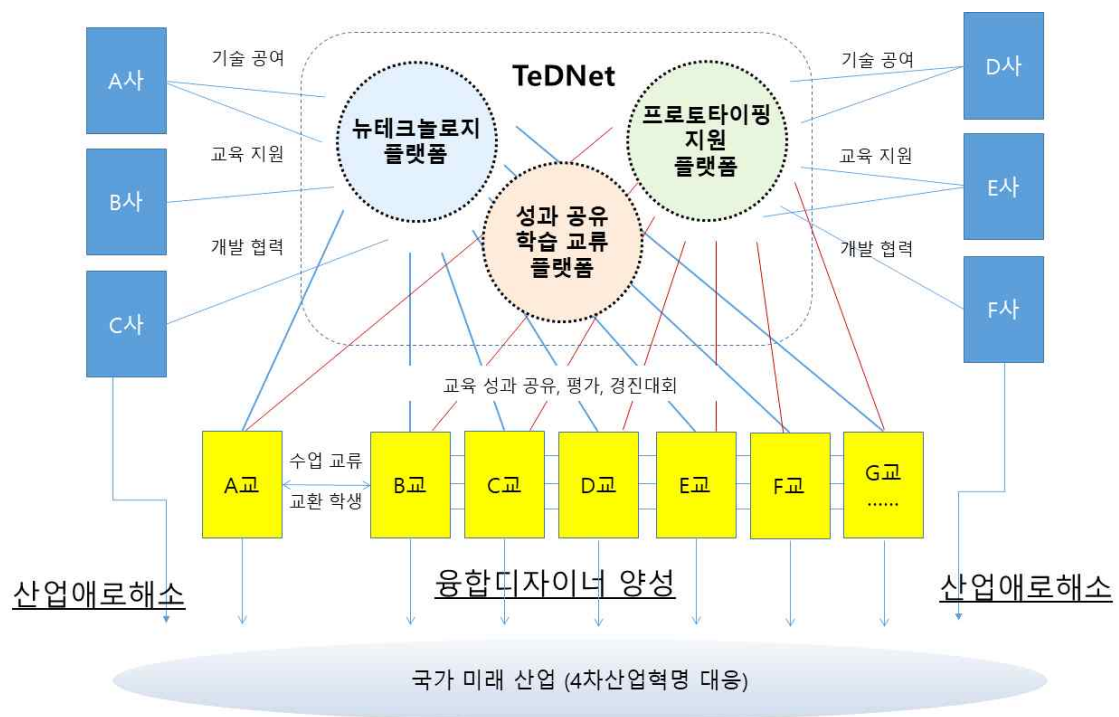
| 구분 | 내용 | 교과목 예시 | 관련 역량 | | 필요 기간 |
|---------------------|----------------------|--|----------|--------|-------|
| | | | Design | Tech | |
| 지식 (이론) | 지식인으로서의 보편적 소양과 교양 | <ul style="list-style-type: none"> • social impact by technology • design, culture and society | D1,3,4 | T2 | 장기 |
| | 사회 문화적 동인 이해(인간의 이해) | <ul style="list-style-type: none"> • human and environment • human factors • psychology and cognition | D1,3 | T1 | 장기 |
| | 기술적 동인에 대한 이해(기술동향) | <ul style="list-style-type: none"> • future science and technology • new media and network | D1 | T2 | 단기 |
| | 물리 기초, 전자 기초, 구조학* | <ul style="list-style-type: none"> • Product and Movement • Electronics for Design | | T1 | 중기 |
| | 재료와 생산 공정, 기법* | <ul style="list-style-type: none"> • Materials and Processes for Designers • Design for Manufacture | | T3 | 단기 |
| | 분야별 설계 원리* | <ul style="list-style-type: none"> • Foundation Technology • Engineering Principles | | T3 | 중기 |
| 기술 skill (실습) | 비판 및 분석 | <ul style="list-style-type: none"> • design presentation and critics • design creativity and aesthetic awareness | D1,2,3,4 | | 장기 |
| | 시각 커뮤니케이션과 표현 | <ul style="list-style-type: none"> • visual communication and information | D2 | | 단기 |
| | 디자인 조사, 분석, 기획, 평가 | <ul style="list-style-type: none"> • design research methods • design thinking approach | D1,3,4 | T2 | 중기 |
| | 아이디어 창출 및 콘셉트 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • industrial design workshop • design and innovation seminar | D1,2,3,4 | T2,3,4 | 중기 |
| | 프로토타이핑 및 구체화, 프로그래밍* | <ul style="list-style-type: none"> • Prototyping for Design • Physical and Virtual Prototyping in Design | D2,3 | T1,3,4 | 단기 |
| | 컴퓨터 지원 설계 프로그램 기술* | <ul style="list-style-type: none"> • Computer-aided Modelling and Manufacture | D2 | T1,3,4 | 단기 |

* 2007 한국디자인학회 제안에 새롭게 추가되거나 더욱 강조된 내용



□ 디자인테크놀로지 교육 협력 네트워크

TeDNet(Technology-Embedded Design Network) 구성 : 개별 대학의 특성을 살리면서 개별적인 여건의 한계를 극복할 수 있도록 특화 분야를 갖되 상호 협력하는 디자인교육네트워크를 구성하여 학생들의 종합적인 역량을 기를 수 있는 플랫폼으로 활용. 학교, 학생과 더불어 개발 수요 기업, 기술 공여 기업이 참여하여 산업에 필요한 인재를 육성하고 종합적인 국가 디자인 역량의 발전을 도모할 수 있는 생태계 구축.



[그림 16] TeDNet 개념도

- o TeDNet는 뉴테크놀로지 플랫폼, 성과공유 학습교류 플랫폼, 프로토타입 지원 플랫폼 등 3개 플랫폼으로 구성. 성과공유·교류 플랫폼은 참여 대학 간 공유와 교류가 목적이지만 뉴테크놀로지 플랫폼과 프로토타입 지원 플랫폼은 대학과 외부의 기술 지원 기업들을 연결시키고 실무 프로젝트 도입을 가능하게 하는 산·학 파트너십 체결 지원.



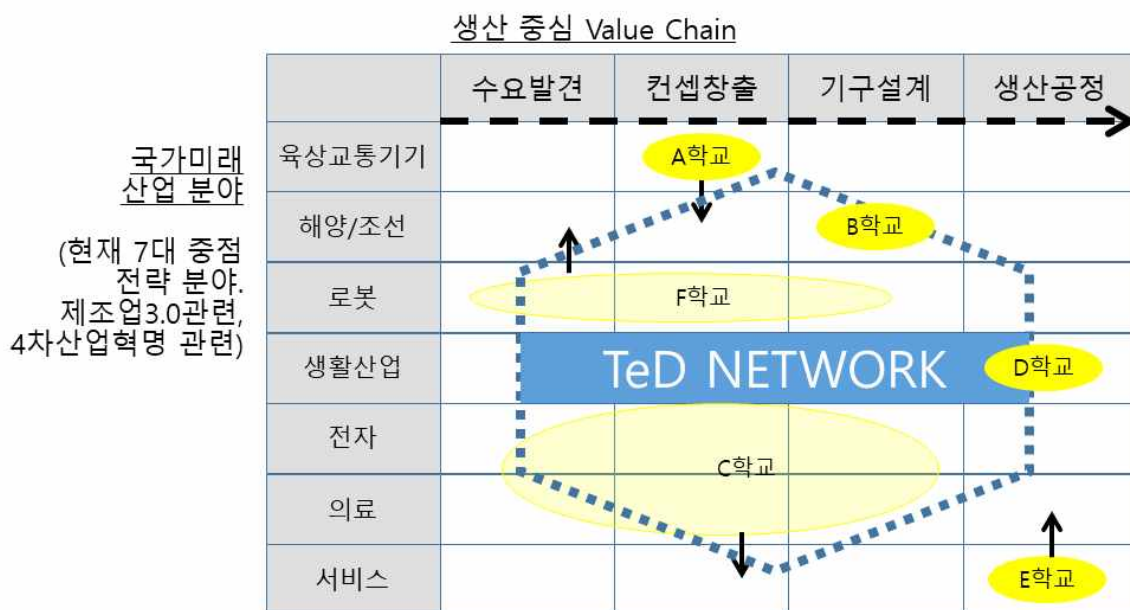
한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION

- 뉴테크놀로지 플랫폼은 첨단 기술의 변화와 기술 기반 상품 아이디어를 고객과 연결시키고자 하는 기업의 니즈가 학생들의 실무 디자인 프로젝트와 연결되어 상호 이익을 나눌 수 있는 장터.
 - 동시에 정기적인 테크놀로지 정보 제공과 세미나를 통해 학생들이 특정 테크놀로지의 보다 심화된 내용 학습 가능.
 - 제공되는 내용을 바탕으로 개별 학과의 기술 상품화 프로젝트가 시작될 수도 있음.
 - 일정 단계 이전의 개발 내용은 축적되고 별도의 사례연구의 정리를 통해 개별 수업의 학습 자료로 사용될 여지 마련.

- 프로토타이핑 지원 플랫폼은 기술적, 비용적 측면에서 개인의 투자를 넘어서는 시설·장비·전문 인력의 지원이 필요한 프로토타이핑을 참여 학교 학생들이 공유할 수 있도록 지원하는 플랫폼으로서 프로토타입 제작 방법과 기술에 대한 조언과 프로토타이핑 서비스 운영, 또는 국내의 다양한 시설과 지원 서비스의 연계를 통해 원활한 프로토타이핑을 가능하게 함.
 - 프로토타이핑은 디자인하고자 하는 제품 아이디어를 시뮬레이션하는 모든 기술로서 대상과 콘셉트의 특성, 개발 단계에 따라 다양한 방식이 가능하며 디자인 창출의 가장 본질적인 방법.
 - 기본 구조와 형태, 동작을 시뮬레이션한다면 개별 학교 단위로 시설을 운용할 수 있지만 프로토타입의 심도가 깊을수록 전문 프로토타입 제작자의 도움 또는 생산현장과 유사한 방식이 필요할 수 있어 기술, 시설, 인력 투자가 필요.
 - 상기 시설·장비 투자를 개별 학교별로 모두 구현하는 것이 효율적이지 않다는 것은 과거 투자 사례에서도 확인할 수 있어 다양한 목적의 시설을 연계하고 공유하여 다양한 곳으로부터 프로토타이핑 서비스를 받을 수 있는 환경 구축이 향후 네트워크 발전에 적합한 모형.



- 성과공유 학습교류 플랫폼은 TeDNet사업 참여 대학 간 성과를 공유하고 교류를 확대시켜서 여러 대학 간 시너지를 발휘할 수 있도록 지원하는 플랫폼.
 - 사업성과 발표회와 발표전시회를 온라인, 오프라인으로 진행하여 보다 성과에 대한 상호 비평과 격려가 가치에 대한 공감대 형성으로 이어질 수 있도록 진행.
 - 온라인 수업과 실제 상호 방문을 통한 개별 수업 교류, 학생 교류도 가능하며 이러한 공유, 교류의 결과로 얻는 교육 품질 향상이 TeDNet사업 참여의 가장 큰 의의라는 인식 조성.
- o 신산업분야와 NPD를 아우르는 가치사슬 전반을 매트릭스로 연결하여 디자인 수요 포트폴리오를 개발하고 디자인 고급인력의 대체적인 공급 상황을 조망. TeDNet에 참여하는 대학들에게 분야별 특화에 대한 안내를 제공하고 개별 대학은 포트폴리오 내 특화된 교육을 담당하여 교육 내용을 특성화.



[그림 17] 디자인산업/ 밸류체인 디자인학과 포트폴리오

1.5.2. 단계적 접근과 대학원 교육

- TeD(Technology-Embedded Design) 능력을 보유하기 위해서는 5~6년의 장기적 교육 과정이 필요. 하지만 시행 초기에 5~6년 장기 교육 과정을 곧바로 도입·시행하기 어렵기 때문에 입학자격이 강화된 2년제 석사과정으로 시작하여 단계적 발전을 모색하고 장기적으로는 학기를 단축하여 5년제 학부-석사 통합과정으로 유도하는 전략 모색.
- 2017년 현재 진행 중인 산업자원부의 ‘디자인융합전문대학원사업’이 본 제안의 1단계가 될 수 있도록 ‘문제해결식 과제 수행 경험’을 확인하는 것으로 입학 자격 조건을 강화하고 그 내용을 충분히 홍보하여 입학 희망자들이 준비하도록 안내.
 - 1단계는 기존 학부 졸업생들의 적절한 경험 보유 여부를 심사할 수 있는 ‘문제 해결식 과제 수행 결과물’이 담긴 포트폴리오⁸²⁾ 심사를 필수로 수행하여 2년제 석사 과정의 기한 내 교육 목표 달성.
 - 2단계에 들어서 4년제 학부의 교육과정 개편을 유도해서 석사와 연계 되도록 하고 3단계는 5년 학부-석사 통합과정 운영

82) RCA Innovation Design Engineering은 엄격한 포트폴리오 요구사항을 갖추고 있음.

- (1) 필수 사항 : 우수한 성적의 학부 학위(혹은 상응하는 자격) / 학위가 없는 경우 훌륭한 실무 경력 및 뛰어난 창의적, 기술적 능력이 있다면 가능 / 일정 기준 이상의 영어 능력 시험 점수
- (2) 인재상 : 다양한 분야의 응시자 모집 / 엔지니어와 기술분야 전문가 및 모든 분야의 디자이너에 관심 / 비즈니스, 사회과학, 예술 등 다양한 분야의 인재 환영 / 현재 활용 영역의 뛰어난 기술을 소지하고 혁신과 팀워크에 훌륭한 재능이 있고 디자인이 삶의 질을 높이는데 직접적 기여를 할 수 있다는 기본적인 믿음이 있는 인재가 합격됨.
- (3) 디지털 포트폴리오 요구 사항 : [필수 사항] 전문 영역, 전공 분야, 혹은 실무 활동의 우수성 / 혁신, 기술, 디자인, 공학 분야에 대한 관심 및 능력 / 국제적 이해력 혹은 협업과 연관된 작품 또는 활동 / 창조적 활동을 보여줄 수 있는 예시 및 연관성 있는 개인 관심사 [권장 사항] 이전 전공과목에서 수행한 프로젝트 / 관련있는 전문 직업 / 개인 스케치북 작업 / 스스로 진행한 프로젝트 / 3D로 만들 수 있는 능력 / 다른 분야에서의 창조적 작업 예시
- (4) 인터뷰, 시험 : 지원자 일부만 초청되어 인터뷰 진행 / 교수진 및 학생 대표와의 인터뷰 15분, 창조작업 1시간 / 온라인으로 제출한 포트폴리오 실물 지참 필수

1.6. 디자인테크놀로지교육 대학원(석사) 모형

1.6.1. 교육 개요

- 교육 목표 : 4차 산업 대응 테크놀로지 기반 디자인융합능력을 확보한 T자형 혁신 선도 디자이너 ‘테크놀로지 임베디드 디자이너 (TeDesigner)’ 양성
 - 디자인씽킹 패러다임⁸³⁾을 수용하고 개념화, 형태화, 감성판단, 촉매 역할을 갖춰 공감에 기초한 이해와 창의적 프로토타이핑 가능
 - TeDesigner에게 필수적인 테크놀로지
 - T1. 물리적 기초 원리 : 사물의 구조, 작동 원리, 특성 이해
 - T2. 기술 변화 추세와 신기술 이해 : 신규 콘셉트의 기술적 원천 확보
 - T3. 엔지니어링, 생산 방식의 이해 : 디자인 콘셉트 구현의 제한조건 파악
 - T4. 시안 구성용 도구적 기술 습득 : 프로그래밍, 모형 제작 기술 등
- 디자인 전공자의 테크놀로지 능력 강화를 중심으로 공학 및 기타 전공자의 디자인 능력 습득을 통해 TeD 디자이너로 성장할 수 있는 여건 조성. 현실적 문제 해결 능력, 공동 작업 수행 능력, 기술 환경 변화에 대처 가능한 능력 확보.
- 사업 참여 학교들과 네트워크 구성을 통한 교육 협력 : 분산, 교류, 공유의 원칙 적용
 - 분산 : 학교 별 특정 분야의 개별 목표를 제시하고 독립적 교과 과정을 유지(디자인학과 포트폴리오 통한 차별화 기회 제공)
 - 교류 : 교육과정 및 수업 내용, 수업 결과물 공개. 공동 수업, 학생 교환, 공동 학위 등 시행하여 교육의 품질 향상 도모(TeDNet 학습 플랫폼 활용)

83) RCA의 사례가 시사하는 인문예술적 기반의 중요성이 반영된 창의적 디자인씽킹 패러다임

- 공유 : 교수, 시설, 학생, 수업, 결과물을 공유하고 확장된 교육 기회 향유(TeDNet 3개 플랫폼 활용)
- 향후 산업의 전반적 변화에 대응하는 TeD교육 확산을 위하여 다수의 학교들이 참여할 수 있도록 문호 개방. 준비가 된 학교를 중심으로 운영하기보다 변화를 유도할 수 있도록 향후 계획과 이후 네트워크 참여를 통한 기여를 중시. 재정적 지원보다 TeD교육 도입 자체가 혜택이 될 수 있도록 운영.

1.6.2. 교육 과정과 방법

- 개별 학교는 신제품개발(NPD) 전체 프로세스를 대상으로 이론 + 실습 + 실무 학습의 균형 있는 배치.
- 배경 전공에 따른 학부 전공별 이론, 실습 교차 학습과 실습, 실무 중심 공동 프로젝트 유형의 학습으로 이원화.
 - 배경별 이론, 실습 교차 수업 : 학생별 필요한 학습 내용 지정. 선택 과목.
 - 프로젝트를 통한 협업 및 종합 능력 함양 : 모든 배경 전공자 함께 하는 코어 수업. 필수로 지정.
 - 학부에서의 수업 또는 경험이 부족할 경우 부족한 과목에 해당하는 학부 과목을 수강하는 보충학습제도 시행
- 4학기제 학기별 구성하지만 필요에 따라 집중이수제나 방학 활용, 변형된 학기제 운영.
 - 학기별 기본 구성
 - 1학기: 이론 교육과 기술 교육
 - 2학기: 이론 교육, 기술 교육과 더불어 협업, 종합 역량 배양 중심 단 순 프로젝트 시행
 - 3학기: 산학 연계 프로젝트 도입. 그룹 프로젝트
 - 4학기: 개인 프로젝트 or 개인의 리더십이 드러나는 그룹 프로젝트 (상호 평가)

[표 45] 대학원 학기별 교육 내용의 배분 (예시)

| 구분 | 내용 (*신규) | 필요 기간 | Tech | 대학원 석사과정 교육 구성 | | | | |
|--|----------------------|----------|------------|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 입학전 | 1학기 | 2학기 | 3학기 | 4학기 |
| 지식 (이론) | 지식인으로서의 보편적 소양과 교양 | 장기 | T2 | | | | | |
| | 사회 문화적 동인 이해(인간의 이해) | 장기 | T1 | | | | | |
| | 기술적 동인에 대한 이해(기술동향) | 장기 | T2 | | | | 실무 | 실무 |
| | 물리 기초, 전자 기초, 구조학* | 중기 | T1 | | | | | |
| | 재료와 생산 공정, 기법* | 단기 | T3 | | | | | |
| | 분야별 설계 원리* | 중기 | T3 | | | | | |
| 기술 skill (실습) | 비판 및 분석 | 장기 | | | | | | |
| | 시각 커뮤니케이션과 표현 | 단기 | | | | | | |
| | 디자인 조사, 분석, 기획, 평가 | 중기 | T2 | | | | 실무 | 실무 |
| | 아이디어 창출 및 콘셉트 개발 | 중기 | T2,3, 4 | | | | 실무 | 실무 |
| | 프로토타이핑 및 구체화, 프로그래밍* | 단기 | T1,3, 4 | | | | 실무 | |
| | 컴퓨터 지원 설계 프로그램 기술* | 단기 | T1,3, 4 | | | | 실무 | |
| <p>공학 필수 (학부에서 디자인 및 기타 전공자 대상) 기술, 공정, 재료, 인간 공학 등 공학의 영역을 디자인 관점에서 배우는 수업을 필수 과목으로 편성하고 부족한 공학 지식/기술 습득은 선택 과목으로 하도록 지도</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technology for Concept Design • Materials and Processes for Designers • Design and Manufacturing Technologies • Human Factors in Design <p>디자인 필수 (학부에서 공학 및 기타 전공자 대상) Design Thinking이나 Creativity, Innovation 등 디자인의 핵심을 타 전공자들의 필수 과목으로 편성하고 기타 부족한 디자인 지식/기술 습득은 선택 과목으로 하도록 지도</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design Creativity and Aesthetic Awareness • Creativity & Innovation • Design Thinking and Communication • Design Thinking and Doing • Visual Process | | | | | | | | |

- 실무에 접근한 프로젝트 중심 커리큘럼
 - 워킹 프로토타입 중심 프로젝트 운영
 - 외부 전문가의 프로젝트 평가
 - 프로젝트 수업에 다양한 전공 교수의 팀 티칭

- 해외 학교와 수업 교류, 학생 파견 권장하되 국내외 기업 상관없이 산업 연계 자체가 우선이므로 꼭 해외 교류가 중요한 것은 아니며 선택적 시행 가능

1.6.3. 교수진과 지원 인력

- 전임교수진을 갖추되 디자인, 공학 비롯한 다양한 타 전공 교수의 적극적인 참여 유도. (교육, 연구의 2가지 의무로 갖는 부담감을 덜 수 있도록 교육 중점 역할에 따른 인센티브 부여)

- TeDNet 참여 대학의 교수진 공유하여 보다 풍성한 교수진으로 공동원격강의 및 상호 평가에 적극 참여.

- 신제품개발(NPD) 프로세스의 세부 단계별 전문가 영역을 구성하여 실무에서 활동 중인 전문가를 객원교수, 겸임교수로 적극 영입 활용. (프로토타이핑 전문가 및 기획, 설계, 생산 관련된 현업 전문가 들의 상담과 조언 가능하도록)

- 행정, 실습 지원 관련 전문성을 갖춘 직원을 가급적 학교에 상주시키되, TeDNet을 통한 외부 전문가 네트워크 등을 활용하여 스태프 자체 보유의 어려움을 극복할 수 있도록 지원 체계 구성.



1.6.4. 시설 및 교육환경

- 개별 학교는 교육부의 기준에 준하는 적절한 교육 환경 기준 충족해야 하며 본 사업을 위해서 학생들의 개인 프로젝트 공간과 협업 공간, 프로토타이핑 시설을 운영해야 함.
- 개인프로젝트 공간은 대학원 연구실의 개념이며, 협업공간은 프로젝트 진행을 위해 논의를 활성화하고 작업결과를 프로젝트 기간 동안 축적해서 내용을 발전시키는데 도움이 되는 공간을 의미.
- 학교별 기본적인 아이디어 전개 가능한 소규모 프로토타이핑 센터는 수작업이 가능한 작업대와 수공구, 소형 RP등 개인 운용 장비급을 학생수에 맞춰 설치 운영(해당 캠퍼스의 공과대학 프로토타이핑 시설 연계 추진)
 - TeDNet 및 해당 지역 또는 온라인 연계 가능한 모든 프로토타이핑 센터와 네트워크에 참여하는 생산설비, 인력과 연계된 제작 지원, 컨설팅 지원 체계 구축. (online fabrication services, fablab, 스마트 창작터 등 공공, 사설기관과 연계 구축)

1.6.5. 산학교류 등 지원 연계프로그램

- 산학교류는 개별 학교의 지역 기반 연계와 TedNet을 통한 학교별 특화 분야 연계로 이원화 운영. 지역 기반 연계가 네트워크의 일부로 운영될 수도 있음.
- 학교의 개별적 지역 기반 연계는 개별 학교의 보다 밀접한 관계맺기를 위한 노력을 통해 활성화하고 네트워크는 시스템적으로 대응. TeDNet의 뉴테크놀로지 플랫폼, 프로토타이핑 지원 플랫폼을 통한 대외적 연계 지원 체제의 공고한 구축.



- 실습 수업에 연계된 산학프로젝트는 가급적 해당 기업의 현재 수요와는 무관하게 순수한 산업계 기여와 기업의 내적 역량 향상이라는 장기적 이익을 전제로 진행되어 교육적 목적이 달성될 수 있도록 유도. 실무 프로젝트일 경우 기업의 개발 수요를 학생의 진로와 연결될 수 있도록 진행.
- 창업 인큐베이션은 대학 차원 또는 정부, 지방자치단체, 기타 공공기관의 지원 시스템을 연계, 활용. 가급적 외적으로 진행되는 다른 진흥 프로그램과의 연계를 도모하여 교류를 확대하고 중복 투자 방지

1.6.6. 입학 자격

- 다양한 배경의 학생 참여를 권장하며 평가할 때는 학부전공별 차이 감안. 필요 과목 학부 이수 여부 자격 조건에 삽입. 필요시, 단순 프로젝트 진행 입학시험 실시
- 포트폴리오 평가 의무화 및 구체적 요구 사항 제시 : 학부 또는 기타 과정을 통해 문제해결식 학습 수행한 경험을 포트폴리오 통해 확인하고 이를 입학자격의 핵심적인 지표로 삼아서 학부 과정 전체를 구성하기 이전 1단계 교육과정에 필수적인 항목 충족.
- 필요시, 예비 과정 도입 : 입학 이전 일정 기간 사전 학습의 기간을 가질 수 있도록 예비 과정을 두어 학부 과정 수강 또는 방학 중 워크숍에 참여하도록 하고 포트폴리오가 부족하거나 기타 과정의 홍보 목적으로도 사용.



1.6.7. 학습 성과와 진로

- 학위 논문을 대신하는 프로젝트 결과 심사로 석사 학위 수여. 최종 프로젝트 진행 과정 및 결과를 보고하는 형식의 논문도 제출 가능하며 학교의 특성에 따라 다양한 방식의 성과 확인 제도 운영. TeDNet을 통한 성과 공유 필수.
- 졸업 후 진로를 특정 산업에 집중하는 경우와 폭넓게 적응 가능한 방식으로 선택하여 학습 계획 수립하도록 지도. 중견기업, 디자인전문회사 및 기타 다양한 방면으로 취업 가능하고 실습과 실무 프로젝트의 경험이 진로와 연결될 수 있도록 운영. 창업 인큐베이션은 기존 공공 시스템을 활용하여 졸업 후 창업 작업에 도움을 받음.

2. 디자인테크놀로지교육 대학원교육과정 인증 추진 방안

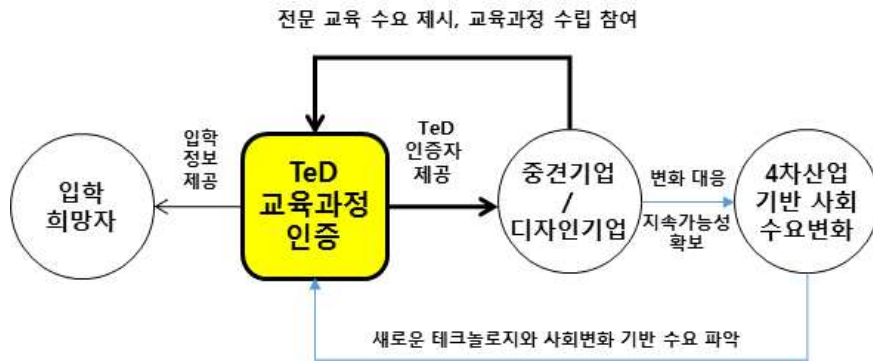
2.1. 인증 체계 구성의 요건

2.1.1. 인증 개요

- 교육프로그램의 인증을 위한 평가는 교육기관의 교육 여건과 교육 과정이 일정한 기준을 충족시켰는지 평가하는 방법과 교육 과정과 더불어 교육의 성과를 평가하는 2가지 방법 존재.⁸⁴⁾ 교육 프로그램의 여건이 갖춰야 할 공통 사항을 인증하는 경우는 분야의 상이함을 인정하고, 결과물의 다양성을 허용하는 장점이 있는 반면 여건의 변화를 정성적으로 모니터링하고자 하는 데 많은 노력이 드는 것이 단점. 본 프로그램은 디자인의 다양한 분야 중 공학기술적 융합으로서 특성이 비교적 명료하므로 교육 여건의 평가는 최소화하고 교육 결과를 중심으로 평가하는 체계로 운영.
- 인증제도의 시행은 부적합한 교육과정을 배제하기 위한 것으로 오해하기 쉬우나 본 제도는 디자인교육과정의 다양성을 전제로 하되 최근의 산업, 교육 환경 변화에 대응하는 교육의 발전과 확산을 위하여 다수의 개선을 유도하는 방식으로 운영.
- 교육과정 인증은 입학생들에게 진학 정보를 제공하고, 졸업생들에게 일정한 자격을 부여하여 사회 진출의 통로를 제시하며, 기업과 사회가 원하는 특성을 갖춘 인력을 뽑을 수 있도록 지원하는 환류시스템 ⁸⁵⁾

84) 이순중 외, 21세기디자인포럼 2009년도 연구사업 결과보고서 : 한국디자인인증제, 한국디자인단체총연합회, 2009, pp.105-106

85) 이순중 외, 21세기디자인포럼 2009년도 연구사업 결과보고서 : 한국디자인인증제, 한국디자인단체총연합회, 2009, p.151 수정



[그림 20] TeD 교육과정 인증의 효과

2.1.2. 교육과정 인증 사례 분석

- 본 연구에서 교육과정 인증 사례로 다루고 있는 프로그램은 총 6가지이며, 사례들은 디자인 및 유관 학문인 건축학, 공학으로 구분하여 분석함. 그 중 디자인교육 관련 인증은 1가지이며, 건축학 관련은 3가지, 공학 관련 인증 프로그램은 2가지.
- 조사된 프로그램들은 대부분 협회와 민간기관 주관으로 운영되고 있으며 6가지 사례 중 정부기관의 직접적 개입이 있는 프로그램은 없음.
- 본 연구에서는 인증학문 분야의 특성을 나타낼 수 있는 요소로 ‘주요 평가기준’ 과 ‘인증절차’ 를 살펴보았으며 표 47, 표 48과 같음.

[표 46] 국내외 교육과정 인증 사례

| 분야 | 기관명 | 주관 | 국가 |
|-----|--|------|----|
| 디자인 | NASAD (National Association of Schools of Art and Design) | 협회 | 미국 |
| 건축학 | 한국건축학교육인증원(KAAB: Korea Architectural Accrediting Board) | 민간기관 | 한국 |
| | 영국왕립건축가협회 (RIBA : Royal Institute of British Architects) | 협회 | 영국 |
| | UIA(Union Internationale des Architects : International Union of Architects) | 협회 | 국제 |
| 공학 | JABEE(Japan Accreditation Board for Engineering Education) | 민간기관 | 일본 |
| | 한국공학교육인증원 (ABEEK : Accreditation Board for Engineering Education of Korea) | 민간기관 | 한국 |

2.1.2.1. 주요 인증기준

- 6가지 교육 인증 프로그램 사례 분석을 통해 2개 이상의 사례에서 활용되고 있는 10가지 인증기준을 교육과정 및 필수 구성요소, 교육에 필요한 다양한 자원의 관리, 교육의 결과, 직접적인 교육과정 이외의 보조요소들의 하위 항목으로 분류함. 각 프로그램별로 인증 활용 여부를 조사한 결과는 표 47과 같음.

- 교육 인증 프로그램의 주요 인증기준[표 47] 중, 교육과정을 구성하는 필수 요소인 커리큘럼과 교육환경 및 자원에 관한 부분은 모든 인증 프로그램에서 중요한 요소로 취급하고 있음. 또한 학생에 대한 다양한 측면의 관리와 교수진의 구성, 연구활동 및 학습성과 등의 내용 또한 대부분의 프로그램에서 주요 인증기준으로 활용되고 있음. 그 이외에 교육목표 및 역사 관리, 재정관리, 프로그램 유지 및 관리 등이 주요 인증기준으로 활용되고 있음.
 - NASAD의 경우 특징적으로 기관의 법적 권한 및 요구사항 충족 여부에 관련한 기준을 추가적으로 마련하여 교육기관이 정책적으로 갖춰야할 요건에 대한 점을 확인하고자 함.
 - UIA는 학생과 교수진의 비율을 주요 인증기준에 함께 명시하고 있는데, 이는 효과적인 교육환경 조성을 위함이라 판단. 또한 의사결정에 대한 행정적 구조 파악을 인증 기준으로 시행하는 것이 특징적.
 - JABEE의 주요 인증기준은 교육과정 내 과제의 내용을 포함하여 학생들의 학업성취를 집중적으로 평가하고자 하는 목적성을 가지며, 커리큘럼 측면에서 타 인증프로그램의 기준에 비해 세부적인 항목들로 구성. 그러나 학생의 관리나 교수진의 구성에 대한 구체적인 기준은 주요 인증기준에서 나타나있지 않음.

[표 47] 교육 인증 프로그램별 주요 인증기준

| 주요인증기준 | | 분야/주관기관 | | 디자인 | | 건축학 | | 공학 | |
|-------------------------|--------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------|----|---|
| | | NASAD (미국) | KAAB (한국) | RIBA (영국) | UIA (국제) | JABEE (일본) | ABEEK (한국) | | |
| 교육과정 및 필수구성 측면 | 커리큘럼 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 학생 | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● |
| | 교수진 | ● | ● | ● | ● | | | | ● |
| 교육관리 | 교육환경 및 자원 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 재정관리 및 실행 | ● | ● | ● | | | | | |
| 교육결과 | 연구활동 및 학습성과 | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● |
| 교육보조 | 교육목표 및 교육기관의 역사 | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 프로그램 유지 및 관리 | ● | ● | | | | | | ● |

*각 프로그램별 세부 인증기준은 주요인증기준에 포함하지 않음.

□ 필수 인증기준 도출의 필요성

- 각 인증 프로그램별로 표 47의 주요 인증기준 이외에 다양한 세부 인증 기준들이 존재하고 있는데, 이로 인해 다양한 기준들에 대한 요건 충족과 평가 과정에 상당한 시간이 소요되는 것으로 판단됨.
- 다양한 교육기관들의 인증 참여와 자원 절감을 위해 향후 핵심적인 내용으로 구성된 인증기준 도출의 필요성 있음.

□ 목적에 적합한 주요 인증기준 수정 및 적용

- 표 46에서 제시된 주요 인증기준 중 ‘교육환경 및 자원’은 모든 인증 프로그램에서 주요하게 관리하고 있는 대상.
- 교육기관들의 인증 참여 유도과 기관간 네트워크 활성화를 도모하기 위해 각 기관이 가진 자원에 대한 평가 이외에 플랫폼 활용 부분에 대한 평가를 통해 교육기관이 더욱 핵심적인 내용에 집중할 수 있도록 함.



2.1.2.2. 인증 절차

- 사례 분석 결과, 교육 인증 프로그램의 인증절차는 대체적으로 ‘신청, 평가위원 구성, 자체평가 보고서 심사, 방문 평가, 1차 결과통지 및 조정, 최종결과 통지’의 단계로 구성되어 있으며, 세부 절차는 프로그램 별로 상이.
 - KAAB는 타 인증 프로그램과 달리 인증의 마지막 단계에 인증에 대한 평가 보고서 등의 정보를 대학에 공개함. 이는 건축학교육 프로그램의 현황에 대한 올바른 이해를 돕고 한국건축학교육인증원의 인증기준 및 절차에 의한 심사 내용의 투명성을 확보하기 위함⁸⁶⁾.
 - RIBA는 인증절차 세부항목 중 ‘방문평가 후 시정제안’은 최종 결과 통보 이전 단계에서 교육기관을 평가한 평가단이 제공하는 것으로 교육기관의 발전에 도움을 줄 수 있는 효과적인 요소라 판단.
 - JABEE는 심사위원 연수회 및 학회 주최의 심사 강습회를 실시함으로써 인증 심사의 최신 동향과 심사의 핵심 내용에 대한 파악을 정기적으로 실시. 또한 6개 사례 중 단계가 가장 세부적으로 나뉘어있음.
 - KAAB와 JABEE는 평가 완료 후 의무적으로 평가결과에 대한 정보를 공개하고 있으며, 그 이외의 사례들은 평가 관련 정보를 기밀로 하거나 공개여부를 선택할 수 있도록 함.

- 인증 프로그램들은 공통적으로 시행 초반에 교육기관의 자체평가가 시행되고 있으며 자체평가항목은 대체로 다음과 같은 6가지로 구성.
 - 기관의 교육목표 및 향후 계획
 - 교육과정에 대한 세부적인 기술
 - 교수진의 구성 및 배경 등
 - 학생 선발 기준 및 구성과 전공 배경 등
 - 기관이 가진 인적, 물적 자원 및 설비를 포함한 교육 환경
 - 행정조직의 구성 등

86) KAAB, 2013 인증기준 및 절차, 2013, p.55

[표 48] 교육 인증 프로그램별 인증 절차

| 인증절차 구분 | | 디자인 | 건축학 | | | 공학 | |
|--------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 대분류 | 소분류 | NASAD ⁸⁷⁾ (미국) | KAAB ⁸⁸⁾ (한국) | RIBA ⁸⁹⁾ (영국) | UIA ⁹⁰⁾ (국제) | JABEE ⁹¹⁾ (일본) | ABEEK ⁹²⁾ (한국) |
| | 신청 및 선발 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 평가위원 구성 | ● | ● | ● | ● | ● 심사위원 연수회 실시 | ● |
| | 자체평가 보고서 심사 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 방문평가 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 1차 결과통지 및 조정 | 방문평가 후 시정제안 | | | ● | | | |
| | 인증실사 후속조치 및 재방문평가 | | ● | ● | | | |
| | 예비평가보고서 작성 | | | | ● | | ● |
| | 평가보고서 작성 | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 추가설명서 제출 | | | | | ● | |
| | 2차 평가보고서 작성 | | | | | ● | |
| | 이의제기 및 조정 | | | ● | | ● | ● |
| | 공인 회의 및 이사회 승인 | | | | | ● | |
| 최종결과 통지 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 정보공개 | | ● | | | ● | | |

87) <https://nasad.arts-accredit.org/accreditation/comprehensive-review-process/>

88) 한국건축학교육인증원, KAAB 2013 인증기준 및 절차, 2013, p.23-59

89) RIBA, Validation Procedures 2011-SECOND REVISION 2 MAY 2014, 2014

90) UIA, UNESCO / UIA Validation System for Architectural Education, 2014, p.16-19

91) <http://www.jabee.org/accreditation/about/>

92) <http://www.abeek.or.kr/intro/process>



□ 단순한 구조의 인증절차 필요

- 각 사례별 인증절차 조사 결과, 같은 명칭의 단계일지라도 실행하는 내용들은 상이.
- 핵심적인 인증 절차는 표 48의 대분류 항목과 더불어 정보공개를 포함하는 것으로 판단. 효과적인 인증을 위해 위 내용을 기반으로 한 간결한 절차 개발 필요.

2.2. 디자인테크놀로지교육 대학원교육과정(DTEG) 인증 지표의 구성

- 본 연구에서 제시하는 핵심 인증지표는 커리큘럼, 교육성과, 교육과정의 운영 플랫폼 활용도 총 4가지로 선정하였으며, 이는 DTEG의 본질을 고려하여 필수적으로 검토해야하는 항목으로 구성.
 - 인증의 목적은 일회성이나 단기간의 성과달성이 아닌 교육기관의 지속적 인 유지·발전의 지향
 - 이를 달성하기 위해 사례분석을 바탕으로 교육과정 평가를 위한 핵심적인 항목을 도출하였고, 핵심 인증지표를 단순하게 구성하여 평가 및 개선을 효과적으로 하고자 함.

2.2.1. 커리큘럼

- 커리큘럼은 교육 프로그램의 기반이 되는 요소로, 학생과 교수진을 포함한 교육기관의 모든 구성원의 협력을 통해 완성됨. 또한 DTEG의 궁극적인 목표인 참된 교육과정의 발전과 확산을 달성하기 위한 중요한 요소이므로 핵심 인증기준으로 선정.

- 세부 인증기준
 - 교과과정 내에 이론과 실습 및 실무 경험에 대한 학습이 적절히 배분되어야 함.
 - 다양한 배경 전공을 가진 학생들의 효과적인 학습을 위해 이론 강의식 수업과 팀 프로젝트 수업의 유형이 구분되어야 함.
 - 학생은 각 학위과정 수료에 필요한 최저학점을 대학별 규정에 따라 모두 이수하여야 함.
 - 학생들이 실무 경험을 할 수 있도록 다양한 산학협동의 기회를 제공해야 함.



□ 권고사항

- 4학기를 기준으로 하되, 대학별 특성에 따라 방학 등을 활용하여 변형된 프로그램 운영.
- 학생들에게 제시되는 프로젝트는 이론과 기술지식을 기반으로 협업 능력, 리더십 등 종합적 역량 배양을 목표로 하여 단계적으로 제시.
- 해외 대학과의 교류는 대학 역량별 선택적으로 시행.

2.2.2. 교육성과

□ 교육성과는 커리큘럼을 이수하는 과정에서, 학생들의 이해도와 이를 바탕으로 한 결과물을 평가하여 교육과정 중의 성취도 및 목표달성을 효과적으로 이루었는지에 대한 부분을 평가하기 위해 선정. 또한 다양한 전공을 기반으로 한 학생들의 지속적 관리와 학습 균형 유지를 목적으로 함.

□ 세부 인증기준

- 교육과정을 수료한 학생들은 최소한 다음의 기준들은 충족해야 함.
 - 디자인과 기술의 기본적 지식을 갖추었는가?
 - 교육과정 수료 후 디자이너로서의 전문성을 가졌는가?
 - 디자인테크놀로지 전문가로서 실무 프로세스에 대한 이해를 했는가?
 - 아이디어의 개발 및 구현에 대한 능력을 습득했는가? 등
- 졸업생 중 중견기업 취업 및 창업 비율

□ 권고사항

- 학생들의 학습결과물에 대한 구체적 모형과 프리젠테이션 및 질의응답 혹은 전시회 형식으로 평가.



2.2.3. 교육과정의 운영

□ 교육과정의 운영은 제시된 커리큘럼 및 전반적 교육에 대한 충실한 실행여부를 평가하는 것이 목적. 운영에 관련된 시설자원, 재정자원, 인적자원 등을 포함하며, 교육에 필요한 전반적 요소를 종합적으로 평가. 교육환경을 구성하는 다양한 자원들은 교육목표의 달성을 위해 효과적으로 구성 및 관리되어야 함.

□ 세부 인증기준

○ 교수

- 다양한 전공 교수 및 외부 전문가의 참여를 유도하여 디자인테크놀로지 커리큘럼 운영에 무리가 없어야 함.
- 교수진 역량 및 자질 등은 연구 실적 등으로 평가하며, 이 실적은 학술 연구에 국한되는 것이 아니라 프로젝트 등 다양한 범위를 포괄함.
- 교수와 학생의 비율이 균형적으로 유지·관리되어야 함.

○ 교육환경

- 개인 또는 팀이 프로젝트를 진행할 수 있는 공간 필요.
- 핵심은 학생들이 각 수업에서 진행하는 내용에 관해 기본적인 단계의 프로토타이핑을 할 수 있는 최소 공간 및 설비에 대한 필수 구비.
- 교육의 전반적인 진행에 있어 교수진과 학생의 의무 이외에 행정 및 기기관리 등의 업무를 담당할 수 있는 전문적인 인력을 배치해야 함.
- 재정자원은 교육과정 및 시설 정비 또는 장학금 등을 포함하며, 이는 체계적으로 관리되어야 하고 정기적인 관리 데이터를 수집하여야 함.

○ 지원 연계프로그램

- 산학협동에 적합한 업체의 수요 확인 및 연계 지원
- 창업 인큐베이션 컨설팅 시스템

○ 입학 자격

- 다양한 배경 전공을 가진 학생의 수용을 권장하며 평가시에는 별도의 기준 적용.
- 문제해결식 학습의 경험 유무 등을 판단하기 위해 포트폴리오는 전공

에 관계없이 필수 요구사항이며, 형식은 자유.

○ 교육 개선

- 최초 인증의 경우 해당사항 없음
- 인증 받은 교육기관을 졸업한 학생이 향후 취업 및 사회구성원으로 활동할 때 적절한 자격을 보증할 수 있을 정도의 평가 기준설정이 필요
- 자체평가보고서에 대한 가이드라인을 제공하여 인증기관이 실사과정에서 교육기관의 특성과약 및 여타 정보들을 효율적으로 수집할 수 있도록 해야 함
- 교육개선에 대한 내부적 환류시스템 구축 필요

□ 권고사항

○ 교육환경

- 프로토타입의 생산 연계를 위한 컨설팅 시스템 구축.
- 교육환경의 구성요소 중 시설자원과 인적자원은 다양한 교육기관과의 교류를 통해 종합적인 디자인역량에 대한 발전에 기여할 수 있기 때문에 교육기관에서의 자체적 관리·발전이 요구됨.

○ 입학자격

- 커리큘럼 진행시 필요한 선행 과목에 대한 학습 여부 확인.
- 입학시 대학별 규정에 따라 필요시 프로젝트형 입학시험 진행.

2.2.4. 플랫폼 활용도

- 개별 대학의 특성과 여건을 넘어선 종합적인 국가 디자인 역량 계발을 위해 본 연구에서 특징적으로 제시하는 인증 지표. 기존의 인증 프로그램들이 인적, 물적 자원을 각 학교에서 운영하는 것에 한정하여 평가하는 것과 달리, 다양한 플랫폼을 활용하여 자원들을 활용하고 이를 통해 여러 부분의 비용절감 및 네트워크 활성화 등을 도모하기 위함.

□ 세부 인증기준

- 대학은 3개 플랫폼별 제공하는 항목을 공개해야 하며, 콘텐츠에 대한 지

속적 관리가 필요.

- 플랫폼에 대한 참여 유무 및 참여 정도에 대한 평가.
 - 참여 대학 교수진의 공개 강의
 - 학생들의 TeDNet 및 소속 지역의 프로토타이핑 센터 활용도
 - TeDNet를 활용한 대내·외적 교류 및 지원 등

□ 권고사항

- TeDNet 소속 기관들의 상호 평가를 각 기관의 인증 평가 결과에 활용.

2.3. 디자인테크놀로지교육 대학원교육인증제(ADTEP) 운영

□ 개요

- ADTEP (Accreditation for Design Technology Education Program)의 인증을 받고자 하는 디자인테크놀로지 융합교육 프로그램은 2년 이상의 석사 교육과정으로 구성되어 있어야 하며, ADTEP가 제시하는 4가지 평가지표를 일정 수준 이상 달성·유지하여야 함.

□ 인증목적

- ADTEP를 통해 교육환경 및 여건, 학습 성과, 교육체계 기획 등에 대한 평가를 통해 각 대학에서 시행하는 교육과정에 대한 전반적인 검토를 정기적으로 시행함으로써 적절한 교육 수준의 보장과 향후 발전을 장려
- 피평가기관 내부의 향후 목표 달성을 위한 지속적 자체연구에 대한 필요성 환기
- 새로운 형태의 교육에 대한 올바른 실천을 제안할 수 있는 지침 역할
- ADTEP 인증을 받은 교육과정을 이수한 학생이 실무에 투입될 수 있는 인력임을 보증
- 본 인증을 통한 결과의 효과를 디자인분야 전반으로 확대하여 소수의 엘리트 교육기관에 대한 인증이 아닌 다수로 확산시켜 국가 디자인역량을 증대

□ 인증대상

- 국내 (전문)대학원 2년제 석사과정으로써 본 인증제의 취지와 내용에 찬동하여 인증 받고자 하는 대학

2.3.1. 인증기관

- 본 인증의 주체가 되는 기관은 공신력과 대표성을 가져야 함.

- 해외 인증기관 사례를 살펴본 결과 대부분의 기관이 협회나 민간기관 주관으로 운영되고 있으며 국가기관의 참여는 드문 것으로 확인.

2.3.2. 인증기관 운영

- 인증기관은 적절한 인증지표를 정기적으로 검토하고 지표에 대한 평가 방법을 발전시키기 위한 지속적 조사·개발에 대한 의무가 있음
- 인증기관은 ADTEP 매뉴얼을 구축하고 인증단 Pool을 대상으로 시스템에 대한 이해도 증진을 위한 정기적 교육 실시
- 급변하는 사회 환경에 적합한 역량을 가진 인재 교육 프로그램을 위한 연구가 내부적으로 필요
- 인증기관과 인증단 Pool의 상호평가(자문) 시스템을 통해 교육 및 사회 전반의 정보를 교류
- ADTEP 매뉴얼 구성시 자문단 구성을 다양하게 하여 여러 가지 시각에서 인증의 과정이 검토될 수 있도록 해야 함

2.3.3. 평가단 Pool 구성

- 평가단은 인증기관 소속의 평가위원장, 내부 평가위원과 평가단 Pool에서 추출된 외부 평가위원으로 구성되며, 평가단 Pool에서 선발된 이는 평가기간동안 내부 평가위원과 동등한 권한 부여
- 평가단 Pool의 구성은 대학, 지자체, 지원 기관, 분야별 전문가 등으로 본 인증 프로그램에 적합한 인재로 구성되며 그 기준은 인증기관 내부 매뉴얼에 근거
- 평가단 Pool에서 선발되는 위원은 평가 대상에 따라 다른 기준으로 선발되며 인증기관의 신뢰성 확보를 위해 엄격한 기준을 적용

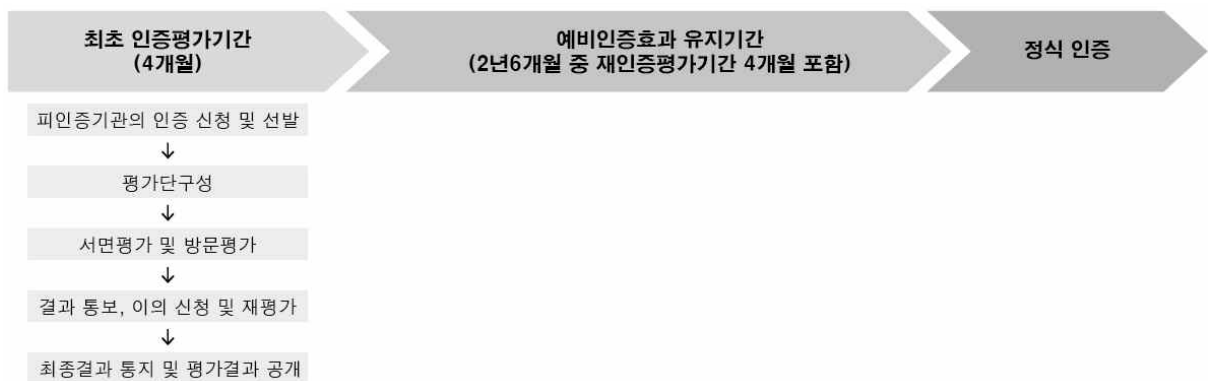


2.3.4. 평가방식

2.3.4.1. 평가절차

□ 인증기간

- 인증평가기간은 약 4개월로 하며 인증자격 획득시 유효기간은 2년 6개월로 함.



[그림 21] ADTEP 인증평가절차

□ 인증평가절차

- 1단계 : 피인증기관의 인증 신청 및 선발(1개월)
 - 피인증기관은 최초 인증 신청시 교육기관으로써 일반적인 실적에 대한 자체평가보고서와 향후 인증을 위해 ADTEP에 적합한 교육과정 운영 계획서를 제출해야 함.
 - 피인증기관은 재인증 신청시 ADTEP의 평가지표에 부합하는 내용으로 구성된 자체평가보고서를 제출해야 함.
 - 인증을 신청하는 교육기관은 적어도 4학기의 커리큘럼을 보유하고 있어야 하며, 그 커리큘럼을 진행할 수 있는 인적, 물적 자원을 일정 기준 이상 보유하고 있어야 함.
 - 신규 교육기관의 경우 최소 2학기를 이수한 학생이 존재해야 함.
 - 피인증기관은 인증을 신청할 때, 위 사항에 대한 증빙 자료를 인증기관에 제출해야 함.



- 2단계 : 평가단구성
 - 자체평가보고서를 바탕으로 피인증기관의 특성을 반영하여 평가단 Pool에서 평가위원을 선발함.
- 3단계 : 서면평가 및 방문평가(2개월)
 - 인증기관의 평가원과 선발된 평가위원들은 피인증기관의 자체평가 보고서 및 추가서류 등을 바탕으로 서면평가를 실시함.
 - 서면평가 완료 후 평가단은 피인증기관을 방문하여 4가지의 인증 지표에 대한 방문평가를 실시하고 두 평가결과를 종합하여 보고서를 작성함.
- 4단계 : 결과 통보, 이의 신청 및 재평가(1개월)
 - 종합평가 결과를 1차로 피인증기관에 통지하고 결과에 대해 조율하는 시간을 가진다.
 - 이의 제기시 피인증기관은 해당 부분에 대한 증빙 자료를 인증기관에 제출해야하고, 인증기관은 재평가를 제출된 자료에 기반을 두어 진행함.
- 5단계 : 최종결과 통지 및 평가결과 공개
 - 평가 과정 완료 후, 최종결과를 피인증기관에게 통지함.
 - 평가 완료 후 필수 공개요소 관련 자료를 일반 대중에게 공개함.

2.3.4.2. 평가규칙

□ 인증평가규칙

- 인증의 종류는 ‘인증’ 과 ‘예비인증’ 으로 나뉘며, 최초 인증 획득시 ‘예비인증’ 자격을 획득할 수 있음.
- ‘인증’ 자격을 획득, 유지하기 위해서는 인증효과 유지기간이 만료되기 4개월 전까지 재신청 및 보고서를 제출해야 함.
- 예비인증효과 유지기간 만료시점까지 재인증 자격을 획득하면 해당 교육기관은 ‘인증’ 자격을 획득할 수 있음.
- 재인증을 통한 ‘인증’ 자격 신청시 평가결과의 공개, 수업 교류, 시설 및 인력의 공유 등을 포함한 실적이 드러나야 함.



- ‘인증’ 자격을 받은 교육기관의 재인증시 평가점수를 달성하지 못할 경우 ‘예비인증’ 단계로 판정되며 추가 미흡시 인증프로그램에서 퇴출함.
- 퇴출된 피인증기관의 경우 향후 2년간 인증신청이 불가함.
- 4가지 평가지표별 최소 기준점은 모든 피인증기관에 공통적으로 적용함. 단, 학교별 특성이 뚜렷한 경우 일부 항목에 가중치를 부여할 수 있음.

□ 인증평가프로그램 운영 규칙

- 평가위원 구성은 평가완료 이전까지 비공개로 하며, 인증은 공정한 기준을 통해 진행함.
- 인증기관, 평가원 Pool에서 선발된 평가위원의 역할은 적절하게 배분되어야 함.
- 인증지표에 대한 최소기준을 적절히 설정하고 그에 따라 단순하고 간결한 체제를 운영·유지함.
- 인증 결과에 대한 정보공개는 일반 대중에게 아래 네 가지를 공개하는 것을 목적으로 하며 이를 통해 디자인테크놀로지 교육 전반의 정보 공유와 ADTEP의 확산을 도모함.
 - 최신의 디자인테크놀로지 교육 프로그램 보고서
 - 최신의 실사팀 보고서
 - 최신의 ADTEP 공식 인증결정 공문
 - 인증 취득 이후의 모든 연례보고서 및 ADTEP 의견서⁹³⁾

2.3.4.3. 평가방법

□ 인증프로그램 평가방법

- 인증프로그램의 평가는 크게 정량평가와 정성평가 항목으로 구분할 수 있음.
- 정량평가는 자체평가보고서 및 인증 신청시 피인증기관이 제출한 서류를 기반으로 하며 커리큘럼, 교수 및 학생의 비율, 교육환경 등 교육 전반의 조건에 대한 기본적인 내용을 위주로 평가함.

93) KAAB, 2013 인증기준 및 절차, 2013, p.55 재구성

- 정성평가는 정량평가 자료와 더불어 방문평가 및 인터뷰 등을 통한 정보를 기반으로 하며 학습 성과, 교육과정의 세부 운영, 플랫폼 활용 등의 내용을 위주로 평가.

2.3.5 결과의 활용

□ 학생

- 인증을 통한 교육과정에 대한 신뢰도 향상과 우수한 교육과정 경험
- 인증 받은 교육과정 이수시, 학생 개인은 ‘제품디자인기사’ 자격 획득
- 향후 상호인정이 가능한 협회, 기업, 프로그램 등의 확충을 통한 혜택
- 다양한 산학협동 프로젝트를 통한 현장 체험

□ 교육기관

- 인증 프로그램을 활용하여 학교의 교육과정 점검과 품질 향상
- 인증 준비과정에서 자체점검과 내부평가를 통한 발전가능성 발견 및 방향 재검토 기회
- 다양한 기관과의 네트워크 구성을 통한 상품과 기회 확대 및 플랫폼 사 용시 우선권 및 비용혜택
- 타 교육기관과의 학습 교류를 통한 교육과정 발전 및 확대
- 예산지원

□ 기업

- 디자인테크놀로지 융합교육 품질 인증을 통한 학생 능력 검증
- 기업 수요에 적합한 인력과의 산학협력

□ 정부 / 기관

- 디자인테크놀로지 교육 현황에 대한 파악 및 관리 수월성 확보



참고문헌

단행본

- 김창환 외, (2015), 최신 창의적 공학설계 기초, 복두출판사
- 정경원 외, (2008), 'CEO가 꼭 알아야 할 디자인경영 10포인트' 한국디자인진흥원
- 최유현 외, (2009), 공학교육 교수자를 위한 공학교수 학습 평가의 실제, 한티미디어
- 홍성욱 외, (2012), 융합이란 무엇인가, 사이언스 북스
- Nonaka, Ikujiro, (1998), 지식경영, 21세기북스
- 나이절 크로스 저, 박성은 역, (2013), 디자이너는 어떻게 생각하는가, 안그라픽스

논문 및 보고서

- 김광석, 권보람, 최연경(2016), 4차 산업혁명과 초연결사회, 변화할 미래 산업, Issue Monitor(제68호), 삼정KPMG 경제연구원
- 김진하(2016), 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색(제15호), KISTEP InI
- 이상현(2016), 제4차 산업혁명과 제조엔지니어링-엔지니어링소프트웨어의 활용을 중심으로 (2016년 8월호), KIET 산업경제
- 이순중 외(2007), 산업수요에 부응한 디자인교육 개선방안 연구(디자인기반기술개발사업에 관한 연구개발 보고서), 한국디자인학회
- 이순중 외(2009), 21세기디자인포럼 2009년도 연구사업 결과보고서 : 한국디자인인증제, 한국디자인단체총연합회
- 이은민(2016), 4차 산업혁명과 산업구조의 변화(제28권 15호 통권 629호), 정보통신방송정책
- 이주명, (2003), 중소기업 경영층의 디자인경영실천을 위한 핸드북 개발, 한국디자인진흥원
- 이항구, 민영진, 한동진(2013), 융합의 촉매 디자인산업, Issue Paper(2013-339) 산업창조화 시리즈, 산업연구원
- 정종은(2017), 4차 산업혁명 시대의 문화정책 방향 모색, 웹진 문화관광: 이달의 이슈 1, 한국문화관광연구원
- 진재한, 안재호(2016), 디자인, 4차 산업혁명을 준비하다-디자인산업의 2트랙 대응전략을 중심으로(VOL 16-12), KEIT PD Issue Report
- 한국디자인진흥원(2012), 디자인전략2020 디자인기술로드맵, 지식경제부
- 디자인 산업융합 전략('13~' 17)(2012), 지식경제부
- 한국건축학교육인증원(2013), KAAB 2013 인증기준 및 절차
- 세계적인 디자인 융합 교육 기관 벤치마킹 보고서(2015), UNIST 디자인 공학융합전문대학원
- 2014-2024 중장기 인력수급 수정전망(2015), 한국고용정보원
- 2015 한국직업전망(2015), 한국고용정보원
- 공학교육인증기준2015(KEC2015)(2015), 한국공학교육인증원
- 장래인구추계, 전국(2016), 통계청
- 창의혁신 인재 양성을 위한 학사제도 개선 방안(2016), 교육부 대학학사제도과
- 제4차 산업혁명과 디자인의 미래, 디자인 이슈 리포트(2016, 10월호 통권 제1호-2nd)
- Lawrence, R., Despres, C. R.(2004), Introduction: Futures of transdisciplinarity,

- Futures(Vol. 36, Iss. 4), 2004
- Stember, M.(1991), Advancing the Social Sciences Through the Interdisciplinary Enterprise, The Social Science Journal(Vol. 28, No. 1)
- Schwab, K.(2016), The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, World Economic Forum
- Design Council(2000), Multi-disciplinary Design Education in the UK, Design Council
- Design Skills Advisory panel, Higher-Level Skills for Higher Value(2007), Design Council
- RIBA(2014), Validation Procedures 2011-SECOND REVISION 2 MAY 2014
- UIA(2014), UNESCO / UIA Validation System for Architectural Education
- RCA(2016), Programme Specification

보도자료

- 민관 공동으로 「신산업 창출을 위한 정책과제」 제시, 2016.12.21., 산업통상자원부 보도자료
- 2016년도 산업부 연구개발(R&D)중점투자방향 확정, 2015.07.17, 산업통상자원부 보도참고자료
- 박가열, AI 로봇-사람, 협업의 시대가 왔다!, 2016.3.25., 한국고용정보원 직업연구센터 보도자료
- 정부, 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정, 2016.08.10., 산업통상자원부 보도참고자료
- 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정, 2016.08.11., 미래창조과학부, 보도자료
- 50년 뒤 노인비중 세계 최고... “인구정책 대전환 필요하다”, 2016.12.18., 한겨레

웹사이트

- 교육통계서비스, <http://kess.kedi.re.kr/index>
- 정책브리핑, 산업·기술, 제조업혁신3.0, 산업통상자원부 홈페이지
http://www.motie.go.kr/motie/py/brf/motiebriefing/motiebriefing11.do?brf_code_v=11#header
- 한국공학교육인증원 홈페이지, <http://www.abee.or.kr/intro/process>
- JABEE 홈페이지, <http://www.jabee.org/accreditation/about/>
- <https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-design/global-innovation-design/head-of-programme/>
- <https://www.britannica.com/biography/James-Dyson>
- <http://www.core77.com/posts/27375/in-the-details-these-kinetic-boots-may-eventually-save-marines-from-lugging-around-more-than-15-pounds-of-batteries-27375>
- <https://nasad.arts-accredit.org/accreditation/comprehensive-review-process/>
- <http://design.northwestern.edu/engineering-design-innovation/edi-impact/index.html>



한국디자인진흥원
KOREA INSTITUTE OF DESIGN PROMOTION