

※ 본 포럼자료의 발표 및 토론 내용은 전문가 개인의 견해로,
교육부 및 한국연구재단의 공식적 견해와 다를 수 있습니다.



2020 산학협력 포럼

혁신하는 산학협력,
시대에 변화를 더한 새로운 미래로

2020. 12. 7.(월) 15:30

<http://uicexpo.org> (EXPO 홈페이지 송출)

(현장 녹화)

2020. 12. 1.(화) 13:00 / COEX 아셈홀 201호

주최/주관



교육부



한국연구재단



구 분	시 간	내 용
개 회	13:00~13:10	개회사 - 김일수 교육부 직업교육정책관 환영사 - 남기곤 한국연구재단 학술진흥본부장
	13:10~13:35	“산학연계 교육과 연구 활성화 왜 필요한가?” - 김우승 총장 (한양대학교)
주 제 발 표	13:35~13:50	“시대변화에 부응하는 산학협력 제도 및 정책” - 김선우 연구위원 (과학기술정책연구원)
	13:50~14:05	“대학과 하나 된 성장혁신 기업 사례” - 김한주 대표 (아임뉴런바이오사이언스)
	14:05~14:15	Coffee Break
토 론	14:15~15:05	지정토론 - 좌장 (남궁문 교수) 외 4명 - 남궁문 교수 (원광대학교) - 임홍재 총장 (국민대학교) - 이동훈 총장 (서울과학기술대학교) - 노영희 LINC+ 사업단장 (건국대학교 글로벌캠퍼스) - 김동욱 LINC+ 사업단장 (충남대학교)
	15:05~15:25	질의응답 - 온라인 패널
폐 회	15:25	



“산학연계 교육과 연구 활성화 왜 필요한가?”



김우승 총장

한양대학교

- 한양대학교 총장
- 대통령 위촉 국가산학연협력위원회 위원장
- 산업통상자원부 한국산업기술진흥원 산학연네트워크포럼 대표
- 교육부 대학구조개혁위원회 위원
- 미래창조과학부 국가과학기술심의회 정책조정 전문위원



| 산업혁명의 역사



1차 산업혁명

증기기관
[18세기]



2차 산업혁명

전기 · 내연기관
[19-20세기]



3차 산업혁명

컴퓨터 · 인터넷
[20세기 후반]

| 산업혁명의 역사

4th INDUSTRIAL REVOLUTION:

초연결, 초융합, 초지능



IOT



AI



VR

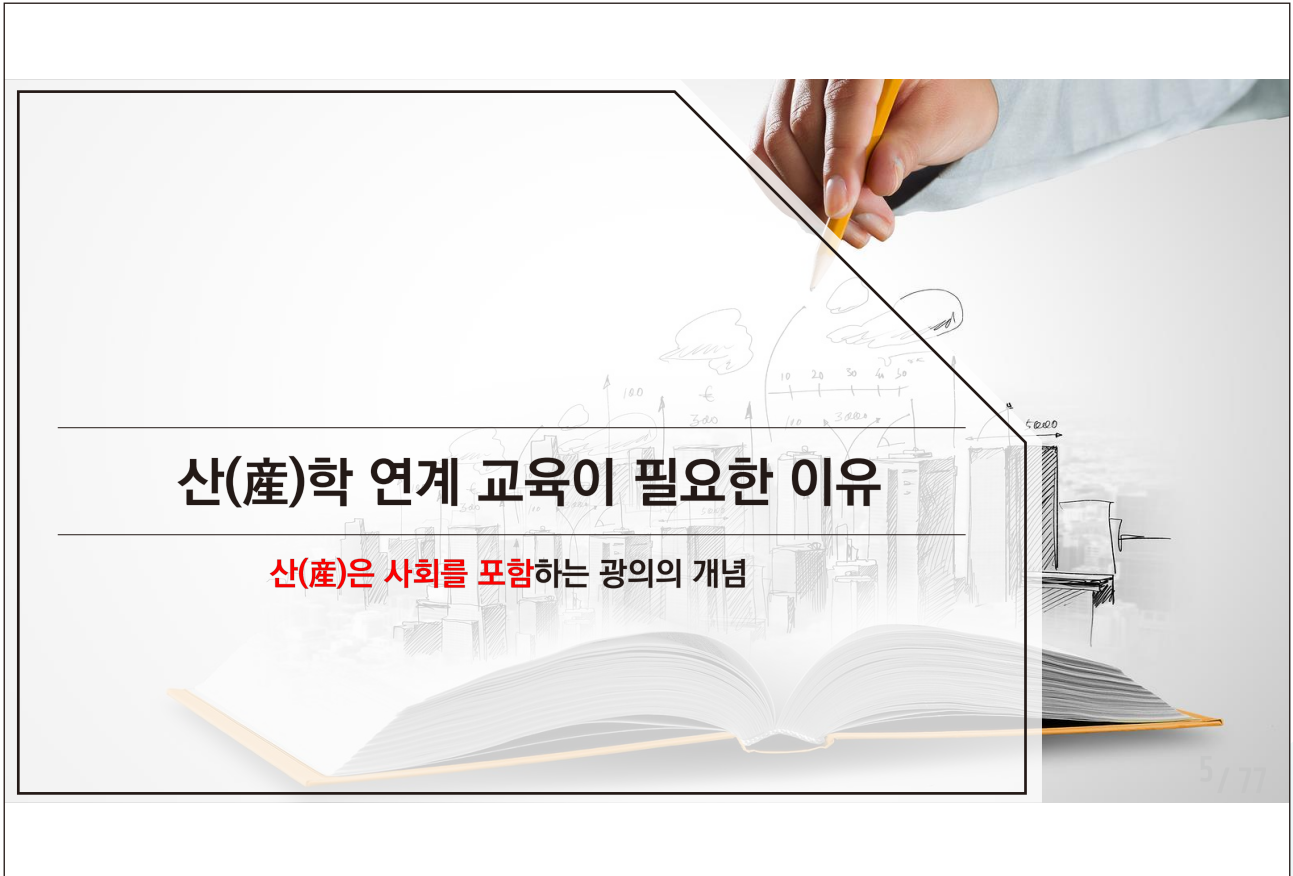


3D Printing

AI(인공지능), IOT, 뇌 과학, VR, 자율주행자동차, 3D Printing 등 신기술들이 융합하고 새로운 기술과 플랫폼을 창출하여 세계적인 대변혁이 일어나는 시대

1~3차 산업혁명은 해당시기가 종료 된 뒤(後) “정의”내린 시대인 반면,
4차 산업혁명은 해당시기가 도래하기 전, 또는 초입단계에 선(先) 정의 내린 최초의 산업혁명시대

4차 산업혁명의 시작은 예측하기 어려운 시대로의 진입을 의미



문제해결능력의 중요성 : 프로젝트 기반 학습 강화 강조

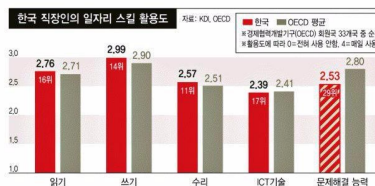
한겨레

2017년 07월 04일 화요일 018면 경제

KDI “한국 노동자, 문제해결 능력 OECD 하위권”

언어·수리 능력 등 양호하지만
업무중 문제 파악·해결 능력은
OECD 33개국 가운데 29위 그쳐
고위직·관리직·전문직 더 떨어져
경직된 직장문화·노동 양극화 탓
“교육·현장성 강화해 미래 대비할”

한국의 노동자들은 ‘읽기’ ‘쓰기’ 등 기능의
활용도는 양호하지만 ‘문제해결 능력’은 미
흡하다는 국제인구기반의 분석 결과가 나
왔다. 문제해결 능력은 미래 일자리에서 요
구되는 핵심적인 역량인 만큼 개선 대책을



한 것으로 조사됐다. 직장에서 활용되는 각
종 기능 가운데 읽기 기능은 오이시디 회원국

되기 때문이다.

보고서는 또 정규직과 비정규직 사이에
높은 장벽이 높은 노동시장의 양극화 역시
구조적인 요인이라고 짚었다. 고용이 불안정
하거나 열악한 일자리에서는 문제해결 능력
을 발휘할 동기가 부족하고, 기업 입장에서
도 노동자의 역량 개발을 위해 노력하지 않
게 된다는 것이다.

김 연구위원은 보고서를 통해 “직업 교육
과 훈련의 현장성을 강화해 문제해결 능력
을 키워야 한다”고 제안했다. 4차 산업혁명
이후 문제해결 능력이 요구되는 일자리가
늘어날 것으로 예상되기 때문이다. 보고서는
기존 직업능력 교육의 방식을 현장 중심
으로 재편해야 한다고 지적했다. 현재 제한

한국 직장인들이 문제해결능력이 OECD 회원국 33개국 가운데 29위에 그친다.. (중략).. 직업 교육과 훈련의
현장성을 강화해 문제해결능력을 키워야 한다.. (중략).. 현재 제한적으로 시행하고 있는
“업무기반 학습” 확대하고, 문제해결과정을 중시하는 “프로젝트 기반 학습”도 강화해야 한다.

직장인들은 개별 기능의 활용도 자체는 양호 구되는 고위 임직원 및 관리자, 전문직 등 고 소수층에 등의 사회적 능력도 함께 요구

노원용 기자 gaok@hani.co.kr

1 시대가 요구하는 대학의 혁신 : 사회와의 연결이 강화된 직무능력 함양 교육이 필요

1 중잉일보

정기공채 폐지.. 상시채용 대기업 뉴노멀 됐다



· 현대차 이어 SK/KT 등 점차 확산 · 30%는 공모전 등 스펙 파괴 허용 · LG, 계열사별 인턴십 70% 선발 · 시험준비 대신 "현업능력" 키워야 2020. 6. 20.

LG그룹이 신입사원 상·하반기 정기채용을 폐지하고, 인턴십을 통한 상시채용 방식을 도입한다. 또 올 하반기부터 LG그룹 전체 계열사가 이처럼 인턴십으로 전체 신입사원의 70%를 선발한다. 이미 정기 공채를 없애 현대자동차그룹과 상시채용을 늘리기로 한 SK그룹 등에 이어 대기업 전반에 상시채용이 확산하고 있다.

정기공채 폐지는 지난해 초 현대자동차그룹부터 시작했다. 이후 SK그룹도 상시채용을 늘리기로 했고 올들어KT그룹도 상시채용을 하겠다고 발표했다. 금융권에서도 정보통신(IT) 분야 인력을 수시로 뽑고 있다.

"4차 산업혁명 시대가 도래하면서 기업들이 대규모로 진행되는 신입공채 방식에서 수시와 상시 채용을 늘려갈 것"이라면서 "취준생들은 필기와 면접 등 기존 공채 시험 준비 대신, 현업에서 활용되는 디지털 능력을 키우려는 노력이 필요하다"고 말했다.

- 대기업 중심으로 불고 있는 "대규모 공채 폐지, 소규모 수시채용 확대," Generalist가 아닌 Specialist가 주목받는 4차 산업혁명시대
- 학생들은 직무적성검사, 채용면접 등의 기존 공채방식에 대한 준비보다, 직무관련 경험-실제 산업현장 문제해결경험 등을 쌓는 것이 중요
- 대학은 문제해결중심교육, 체험-실습중심교육 등 경험과 전문성 기반 교육으로의 패러다임 혁신을 실행해야 함

〈현재까지 공채폐지 및 상시채용(안)을 발표한 기업〉

	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 연 2회 정기공채를 없애고 "직무중심 상시채용"으로 전환 · 중앙 인사부서가 아닌 현업부서에서 자체 수요에 따라 채용 실시 		<ul style="list-style-type: none"> · 매년 2회 실시한 600명 수준의 공채제도 폐지 · 실무형 인재 채용, 양성을 위해 6주 인턴기간을 거치는 수시인턴제 도입
	<ul style="list-style-type: none"> · 상/하반기 공채를 폐지하고, 현업부서가 필요한 시점에 직접 채용 · 신입사원의 70% 이상을 채용 연계형 인턴십으로 선발 		<ul style="list-style-type: none"> · 2019년 부터 매년 공채 규모 30%씩 축소하여 단계적 공채폐지 · 전체 채용규모가 줄어들지는 않으며, 적성과 직무맞춤형 인재를 뽑을 예정

1 시대가 요구하는 대학의 혁신 : 사회와의 연결이 강화된 직무능력 함양 교육이 필요

1 중잉일보



Students assume getting a four-year degree — and taking on the thousands of dollars of student-loan debt that comes along with it — is the only way to get your foot in the door at top companies such as Apple, Google, and Netflix.

But that isn't always true.

Now prominent companies such as Google and Apple are hiring employees who have the skills required to get jobs done, with or without a degree. LinkedIn found many of today's hottest companies to work for do not require that employees have a college degree. After further analysis of the data, LinkedIn identified specific positions more likely to be filled by noncollege graduates, including electronic technicians, mechanical designers, and marketing representatives.

Google, Apple, Amazon, Netflix 등 세계 최정상 기업의 채용현장에서 불고 있는 비 대신 "현업능력" 키워야 2020. 6. 20.

"대학 졸업여부와 상관없이 직무 전문성, 직무관련경험 위주의 인재선발"이 인력을 키우려 한다고 발표했다. 마 인력을

전문성 중심 교육강화의 필요성

산업혁명시대

를 쌓는 것이 중요

	<ul style="list-style-type: none"> · 상/하반기 공채를 폐지하고, 현업부서가 필요한 시점에 직접 채용 · 신입사원의 70% 이상을 채용 연계형 인턴십으로 선발 		<ul style="list-style-type: none"> · 2019년 부터 매년 공채 규모 30%씩 축소하여 단계적 공채폐지 · 전체 채용규모가 줄어들지는 않으며, 적성과 직무맞춤형 인재를 뽑을 예정
--	--	--	---



Ⅰ 시대가 요구하는 대학의 혁신 : 사회와의 연결이 강화된 직무능력 함양 교육이 필요

WORLD ECONOMIC FORUM Agenda Platforms Reports Events About

THE 10 SKILLS YOU NEED TO THRIVE IN THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION
2016. 8.

Five years from now, over one-third of skills (35%) that are considered important in today's workforce will have changed. By 2020, the **Fourth Industrial Revolution** will have brought us advanced robotics and autonomous transport, artificial intelligence and machine learning, advanced materials, biotechnology and genomics. These developments will transform the way we live, and the way we work. Some jobs will disappear, others will grow and jobs that don't even exist today will become commonplace. What is certain is that the future workforce will need to align its skillset to keep pace.

A new Forum report, *The Future of Jobs*, looks at the employment, skills and workforce strategy for the future. The report asked chief human resources and strategy officers from leading global employers what the current shifts mean, specifically for employment, skills and recruitment across industries and geographies.

in 2020	in 2015
1. Complex Problem Solving	1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking	2. Coordinating with Others
3. Creativity	3. People Management
4. People Management	4. Critical Thinking
5. Coordinating with Others	5. Negotiation
6. Emotional Intelligence	6. Quality Control
7. Judgment and Decision Making	7. Service Orientation
8. Service Orientation	8. Judgment and Decision Making
9. Negotiation	9. Active Listening
10. Cognitive Flexibility	10. Creativity

In 2020	In 2015
1. Problem Solving	1. Problem Solving
2. Critical Thinking	2. Coordinating with Others
3. Creativity	3. People Management
4. People Management	4. Critical Thinking
5. Coordinating With Others	5. Negotiation
6. Emotional Intelligence	6. Quality Control
7. Judgement and Decision Making	7. Service Orientation
8. Service Orientation	8. Judgement and Decision Making
9. Negotiation	9. Active Listening
10. Cognitive Flexibility	10. Creativity

COVID-19 이전에 발표된 사항

- COVID-19로 인한 사회변화를 대응하는 과정에서 다시 한 번 확인된 “문제해결능력[Problem Solving]”의 중요성
- 대면교육에서 요구되는 역량은 비대면 시대에서도 중요

Ⅰ 시대가 요구하는 대학의 혁신 : 사회와의 연결이 강화된 직무능력 함양 교육이 필요

중잉일보

1년만에 사직서 쓰는 신입사원들
2017. 2.

1년 만에 사직서 쓰는 신입사원들

취업난이 극심하지만 취업을 해도 고민이 생긴다. 어렵게 들어간 신입사원자리를 박차고 나올 수 밖에 없는 이유, 그들은 왜 사직서를 낼 수 밖에 없었을까?

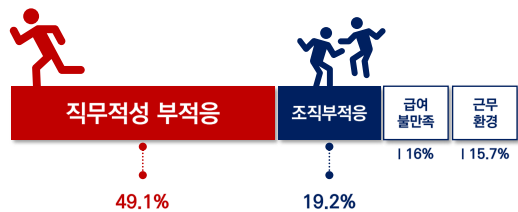
취업난이 극심하지만 취업을 해도 고민이 생긴다. 어렵게 들어간 신입사원자리를 박차고 나올 수 밖에 없는 이유, 그들은 왜 사직서를 낼 수 밖에 없었을까?

김연수(28)씨는 지난해 어렵게 들어간 식품 회사 영업직을 8개월 만에 그만뒀다. 대학 졸업 후 1년 넘게 40~50개의 이력서를 써가며 가까스로 합격한 곳이었다.

입사하자마자 퇴사하는 김연수씨 같은 사례가 주변에서 아주 흔하다. 지난해 12월 26일 한국 교육개발원이 발표한 취업자 통계를 살펴보자. 조사 당시 1년 이상 취업을 유지하고 있는지 알 아본 ‘유지취업률’은 75.6%에 불과했다. 네 명 중 한 명꼴로 취업한 지 1년이 되기 전에 회사를 그만둔다는 얘기다.

신입사원의 퇴직 사유 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 **취직 문제**다. 경총의 조사에서 ‘조직·직무 적응에 실패했기 때문’이라는 응답이 49.1%로 가장 많았고, **직급·타이틀의 조사에서도 ‘직무가 적성에 맞지 않았다는 응답이 22.5%로 1위였다.** 바로 다음 이유가 ‘조직에 부적응’으로 19.2%에 달했다. 급여에 불만을 가진 신입사원도 15~20%이고, 근무환경이 열악하거나 업무량이 많았기 때문이라는 응답도 10~15%나 됐다.

Ⅰ 신입사원 퇴직사유



분석

- 대학을 졸업한 **신입직원 퇴사, 신입직원 재교육**
- 대학과 기업이 함께 지불하는 큰 사회적 비용
- 졸업생 취업에 대한 대학의 역할 확대
- (과거) 단순 취업지원 → (현재) 적성파악 지원 및 직무경험 제공
- 학생들의 취업경쟁력 제고와 함께 현장의 직무를 경험할 수 있는 **현장실습교육의 고도화 필요**

경험기반의 교육혁신

해외 대학들은 학생들에게 어떻게 경험을 제공할까?



우리대학에서 학생들에게 제공한다고 하는 내용들과 별 차이가 없는 것 같지만 **진정성과 지속가능성 측면에서 큰 차이가 있는 것은 아닌지 면밀한 검토 필요**

해외 사례: **사회(real world)와의 연계 교육**을 강조하고 있음.



NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY

Our students gain the **skills** that matter in the **real world**. At NC State you'll learn by doing and apply **that knowledge in the field**. Our graduates are career-ready. You will have access to **internship and co-op opportunities**, on-campus career fairs that draw scores of potential employers, personalized career counseling.



GEORGIA TECH UNIVERSITY

Technologically based education combined with **experiential learning**. **Cooperative Education** Georgia Techs **cooperative education program** is the largest voluntary co-op program in the U.S.



NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE

Internships are a key element of our emphasis on **experiential learning**. It provides students with an opportunity to **apply classroom knowledge to practical work situations**, gaining valuable **work experience, industry knowledge and skills**. All students are required to complete an **internship module** as part of the **BEng degree requirements** with the exemption of



| 평생 일 할 수 있는 역량 : 사회와의 연계 교육 필요



“현 시대는 인간이 따라잡을 수 없는 속도의 변화가 일어나고 있는 [가속의 시대 AGE OF ACCELERATION]이다.
평생 일할 역량을 갖는 유일한 길은 평생학습에 참여하여 실력을 기르는 것이다”

- THOMAS FRIEDMAN 의 저서 THANK YOU FOR BEING LATE 中 -

평생 일 할 수 있는 역량을 위한 산학연계교육 필요!

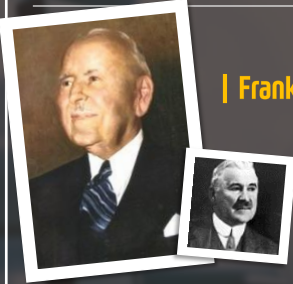
산학연계 교육 방법 ?

CLASS TO LABOR MARKET !!!

14 / 77

| 산학연계 교육의 ICON : OLIN COLLEGE

Leading College in Innovative Engineering Education : **Olin College of Engineering**



| Franklin W. Olin(1860~1951)

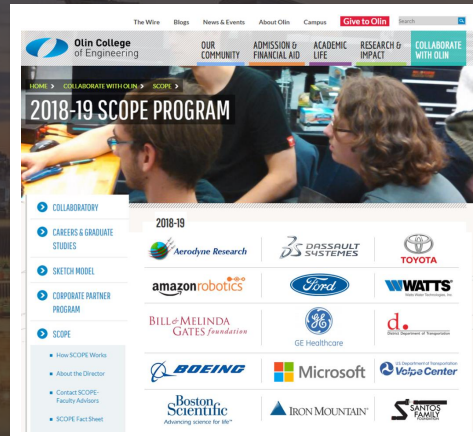
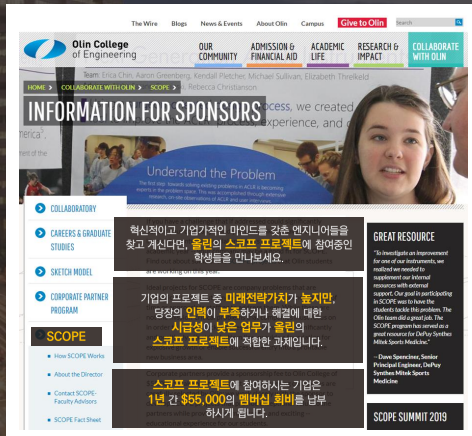
He played major league baseball during the summers to finance his education. He graduated Cornell University in 1886. He majored in Civil engineering.

In 1892, Olin started the company known today as the Olin Corporation, a Fortune 1,000 company.

In 1938, Mr. Olin transferred a large part of his personal wealth to a private philanthropic foundation. In two-thirds of a century of existence, the F. W. Olin Foundation awarded grants totaling more than **\$800 million** to construct and fully equip 78 buildings on 58 independent college campuses. In 1997, the Foundation announced its intention to create Olin College, its most ambitious project. In subsequent years, the Foundation transferred its assets to the college, for a total commitment of **\$460 million**, one of the largest grants in the history of American higher education.

In 1997, the F.W. Olin Foundation established the college

| 산학연계 교육방법 : **SCOPE**(Senior Capstone Program in Engineering) PROJECT



- 기업과의 **멤버십 협약** → 연간 약 10억의 고정 재원확보를 통해 프로젝트의 지속가능성 확보
- 기업의 실제업무와 연계 된 연구, 교육 프로젝트 실행 → 연구성과와 함께 학생 직무경험 제공 → 취업경쟁력 강화

“마이크로 소프트가 가장 많은 직원을 채용하는 대학이 올린공대입니다. 기업 담당자들에 따르면 올린공대 출신 졸업생의 경우 업계에서 4~5년 일한 사람과 같다는 평가를 한다고 합니다.”

-2019. 빈센트 마노 올린공대 학장 -



| 산학연계 교육방법 : 한양대학교 사례

“4차 산업혁명은 초연결 시대,
모든 것이 연결되어 새로운 아이디어와 가치의 발견이 가능해 지는 시대”

[출처, 한국산업기술평가관리원, 4차 산업혁명과 지식서비스]

4차 산업혁명시대 산(産)이 요구하는 인재양성의 방법
대학교육과 산업의 연결성 강화

캠퍼스 안(內)과 밖(外), 대학-사회의 연결성 강화

INSIDE CAMPUS

문제해결중심 교육을 통한
4차 산업혁명시대 문제해결형 인재양성

IC-PBL: 산업연계형 문제해결교육

OUTSIDE CAMPUS

현장실습교육 고도화를 통해
실제 사회(産)의 요구에 부합하는 인재양성

CO-OP: 현장실습 프로그램

17 / 77

캠퍼스 안(內) 대학-사회(real world) 연결성 강화
문제해결중심교육 : IC-PBL



IC-PBL

Industry-Coupled Problem/Project-Based Learning

IC-PBL : 한양대학교가 실시하는 사회문제 프로젝트 기반의 문제해결중심교육

※ Industry의 산(産)은 사회를 포함하는 광의의 개념

18 / 77

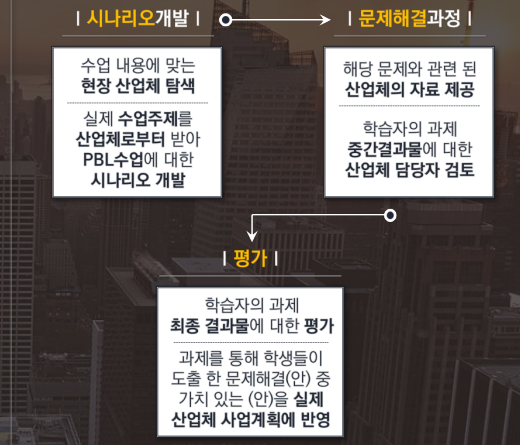
한양대학교 교육혁신 모델 : IC-PBL

산업수요를 고려한 다양한 교육방법



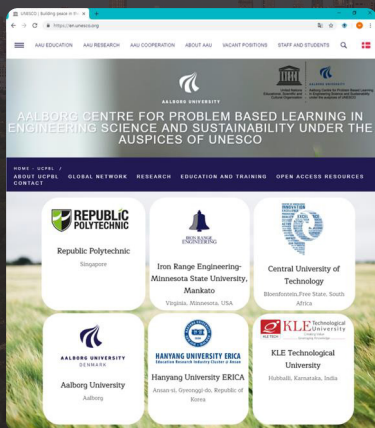
• 현장통합형(M), 현장평가형(E), 문제해결형(C), 현장문제형(A) 4개 교육방법 존재

산업의 프로젝트가 반영된 교과목설계

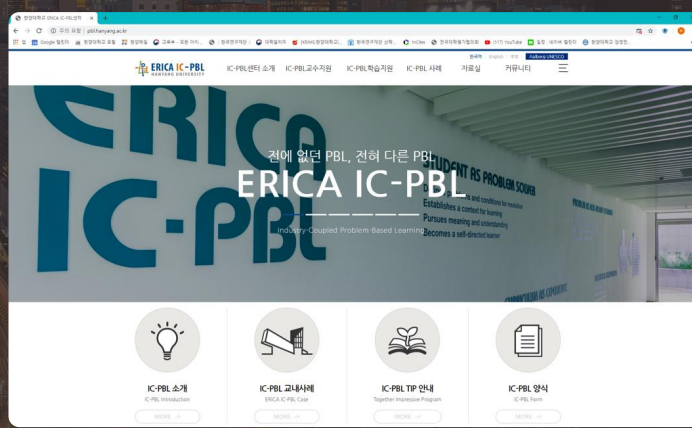


• 실제 산업현장의 프로젝트(수업주제)를 바탕으로 수업 시나리오 제작
• 실제 산업 관계자가 참여하는 수업결과물 평가 실시

IC-PBL에 대한 확산 노력



한양대학교 IC-PBL UNESCO PBL CENTER에 등재
UNESCO에 등재된 세계 약 20개 대학과 PBL 교육과정 교류 및 발전



IC-PBL에 대한 관심 : IC-PBL 홈페이지를 통한 자료다운로드

자료 다운로드 기관 | 자료 다운로드 횟수 | 특이사항 [2020. 11. 기준]

외부 대학 및 교육기관 | 15,720건 | 국내대학(서울대학 외 133개) / 국외대학 Virginia Tech(美), 난징대학(中)

※ 다운로드 자료유형 : IC-PBL 교육사례, IC-PBL 양식 및 자료, 커뮤니티 자유게시판 의견 등



비대면 시대, 산학연계 교육이 더욱 활성화 될 수 있는 기회 : IC-PBL

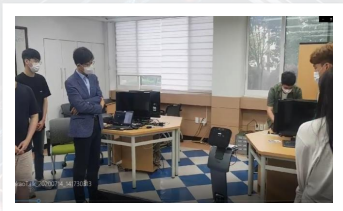
비대면 IC-PBL 수업사례 2020학년도 1학기 전자공학부 ICT융합로봇



[수업시작] 휴림 로봇 현장 전문가의 비대면 문제제시



[수업 중] 비대면 수업진행 / 비대면 평가와 피드백



[수업중] 팀간 비대면 로봇 실습 시연(팀 개별 실습실 사용)



[수업 후 및 환류] 인증서 / 상장 / 인턴활동 연계

비대면 시대, 산학연계 교육이 더욱 활성화 될 수 있는 기회 : IC-PBL

IC-PBL 수업사례 2020학년도 1학기 전자공학부 ICT융합로봇 : 교수자 학습자 주요성찰



교수성찰

“학생들의 실습과정에 대한 깊은 이해와 피드백”

“학생들의 팀별 별도의 온라인 화상 피드백 시간을 통해 개별적 실습과정들을 보다 상세히 퍼실리테이팅도 가능함을 알았고 피드백을 보다 즉각적으로 제공할 수 있어 학생들의 프로젝트 진행 속도나 수준이 높아졌던 것 같다.”



학생성찰

“온라인 상에서의 높은 상호작용 접근성과 시간관리의 용이성”

“한정된 시간에만 기업과 교수님께 피드백을 받고 상호작용을 했는데 오히려 온라인으로 소통하다 보니 상호작용의 제약이 없어서 오프라인 수업 보다 훨씬 더 밀도 있는 피드백을 받았다는 점이 매우 좋았다.”



현장(INDUSTRY)성찰

“업무시간 제약 없고, 출장을 가지 않고도 현장연계가능”

“업무시간 외부 학교로 따로 시간을 내어 출장가지 않고도 부담감 없이 우리회사가 필요로 하는 문제 상황을 잘 전달할 수 있었고 결과물에 대해서도 학생들이 시연하는 실시간 영상을 통해 충분한 기능적 요소들을 평가할 수 있었다.”

캠퍼스 밖(外) 대학-사회(real world) 연결성 강화

현장실습(CO-OP)

Co-operative Education Program

CO-OP : 대학생들에게 실제 사회 현장 업무경험을 제공하여 직무 적응력과 전문성 함양

23 / 77

현장실습 교육 강국의 현주소

구분	Univ. of Waterloo	Northeastern Univ.	Drexel Univ.	Univ. of Cincinnati	Georgiatech Univ.
설립연도	1957	1898	1891	1819	1885
소재지	CANADA	USA	USA	USA	USA
재학생수	30,000	13,000	15,876	31,985	14,527
CO-OP도입시기	1957년	1909년	1919년	1906년	1912년
CO-OP운영형태	선택형 4/5년제	선택형 4/5년제	선택형 4/5년제	선택형 4/5년제	선택형 4/5년제
CO-OP센터	Center for Co-operative Education and Career Action	Co-op Center	Steinbright Career Development Center	Professional Practice And Experiential Learning	Division of Professional Practice
센터 소속인원	160명	75명	44명	45명	20명
연간 참여 학생수	18,300명	8,000명	4,500명	5,500명	3,200명
1인당 관리 학생 수	123명	106명	100명	130명	160명
연간 참여기관 수	5,200개	3,000개	1,650개	2,000개	1,000개
평균 현장실습비	평균시급 \$15~\$25	평균시급 \$12~\$30	평균월급 \$2,650	평균시급 \$12~\$20	평균월급 \$2,000

정부주도 하에 시작 된 우리나라 현장실습교육과 달리 학생의 직무경쟁력 강화와 교육프로그램 내실화를 위해 학교-기업 중심의 현장실습교육 출범
현장실습교육의 내실화를 위한 조직, 인력, 예산, 그리고 학생에 대한 실습비지원 면에서 체계적이고 규모의 경쟁력을 갖추

24 / 77

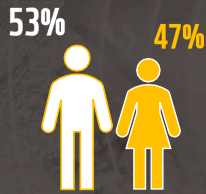


WATERLOO UNIVERSITY

“University of Waterloo 학생들은 재학 중 총 6학기(1개 학기 4개월)의 현장실습에 참여한다. 기업은 학생들에게 적절한 보수(현장실습비)를 제공하고, 업무의 성격을 명확히 설명한다. 현장실습을 경험 한 학생들의 취업률은 무려 98% 이른다.”

Student Body : Gender Ratio

(Undergraduates : 31,238)



Employment Rate

98.76%



산업연계 우수교육과정을 통해 높은 취업을 달성(98.76%)

높은 취업을 자체로도 대단하지만, 재학생 중 여학생의 비율이 높은 과학-공학중심 대학임에도 불구하고 남녀 성(姓)을 초월하여 높게 나타나는 취업률은 우리나라 대학사회에 많은 점을 시사

[출처 : Homepage Waterloo University (<https://uwaterloo.ca/>)]

NEWS FOR GEORGIA TECH

Best Undergraduate Engineering Programs Rankings



1. Massachusetts Institute of Technology

2. Stanford University

3. University of California – Berkeley

4. Georgia Institute of Technology

4. California Institute of Technology

6. Carnegie Mellon University

6. University of Illinois – Urbana Champaign

6. University of Michigan



TOP 4 Universities in Engineering

| GEORGIA TECH : FIVE REASONS TO Co-op : 실제 사회 현장의 경험제공을 통한 최고의 진로지원 프로그램



Co-ops allow students to use their disciplinary knowledge on the job for three alternating semesters, to not only **reinforce and sharpen their classroom learning**, but also to **make meaningful contributions in the workplace**.

Many co-op students are hired by their employer after graduation, and more than 700 businesses, industries, and organizations throughout the U.S. and abroad employ Georgia Tech co-op students every year.

Five Reasons to Co-Op

1. Earn a **competitive wage while learning**.
2. Earn a co-op designation (highly valued by employers) on your diploma.
3. **Enhance your marketability to employers** upon graduation.
4. **Network with professionals** in your field.
5. Build a great resume for the future.

27 / 77

| GEORGIA TECH ACHIEVEMENTS for Co-op



GEORGIA TECH UNIVERSITY



3,000 STUDENTS
IN GEORGIA TECH Co-op
PROGRAM



20 MILLION \$ APPROXIMATE
AMOUNT EARNED BY
TECH Co-ops & INTERNS



GEORGIA TECH HAS
FORMED Co-op PARTNERSHIPS
FOR OVER **100 YEARS**

28 / 77



변화가 요구되는 우리나라 현장실습 교육



[자료1] 1973년 산업교육진흥법 개정에 따른 현장실습 시행 사례 기사

문교부 공과계 학생 현장실습
 문교부 전국 176개 산업체에 파견
 1차로 서울공대 천여명
 7월부터 실시, 4천여만원 보조

“문교부는 전국 각급 공업계학교 학생들의 산업체현장실습을 오는 7월 여름방학부터 단계적으로 실시하기로 했다. 문교당국은 **이론위주의 교육에서 벗어나** 우수기술자 양성을 위해 이와같은 조치를 취하게 된 것이다. 이 계획은 국력배양 및 산학협동체제강화를 위해 문교부가 지난 2월 산업교육진흥법을 개정 **학생들의 현장실습을 의무화** 시킨 이후 최초로 실시되는 현장실습이다.
 문교부는 우선 서울공대의 19개학과, 3,4학년생(기계설계학과는 1학년)전원 1천 1백4명을 전국 1백 76개 산업체에 파견, **15~30일간 씩 실습** 을 하도록하고 부산, 경북, 전남, 충남, 항공대 등 7개 국립대학과 일반사립대 및 공업전문학교 학생들의 현장실습도 학교측의 계획이 마련되는 대로 단계적으로 실시할 계획이다. 문교부는 **서울공대 현장실습에 4천만원 보조금을 주었다** (자료출처 : 매일경제 1973.06.16 기사)”

단기간(15-30일) 중심의 현장실습교육
 정부 보조금 기반의 현장실습교육

47년 전에 시작 된 현장실습, **변한 것이 없는 현장실습**

29 / 77

현장실습 : 사회와의 연결이 강화된 교육 프로그램

한국경제

현장실습 대학생 최저임금 75% 이상 받는다

· 교육부, 47년 만에 제도손질



2020. 6. 20.

산학협력 교육과정인 현장실습 때 학생들은 최저임금 75% 이상의 실습지원비를 받게 된다. 또 대학과 실습기관은 현장실습 학생에 대해 상해보험과 산재보험을 의무적으로 가입해야 한다. 교육부는 지난 14일 열린 17차 사회관계장관회의를 통해 이 같은 내용의 '대학생 현장실습 제도 개선 방안'을 논의했다. 대학별로 제 각각인 현장실습 운영 체계를 표준화하고, 참여하는 학생의 권익과 안전을 강화하겠다는 취지에서다. 우선 '고등교육법 제22조'에 따른 현장실습학기제(학교 밖)를 **표준 현장실습학기제**와 **자유 현장실습학기제**로 구분하기로 했다. 이 중 표준 현장실습학기제는 실습지원비 지급 의무, 실습 요건 등의 운영 기준과 절차, 양식 등을 표준화해 관리·운영하도록 했다. 실습기관은 표준 현장실습학기제에 참여하는 학생에게 최저임금의 75% 이상을 실습지원비로 지급해야 한다.

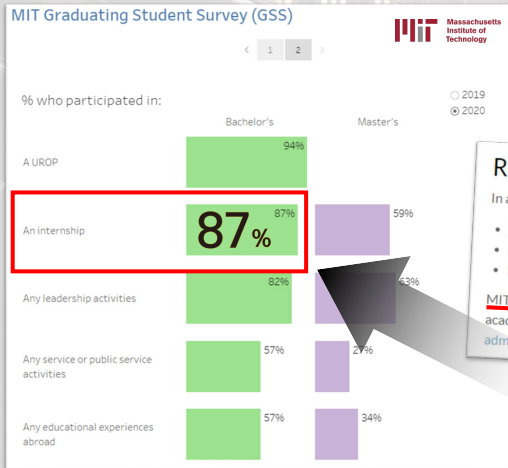
교육부발표 대학현장실습 제도개선 주요사항

<p>현장실습학기제 체계화</p> <ul style="list-style-type: none"> · [표준운영기준적용] 표준현장실습학기제 · [학교자유기준적용] 자율현장실습학기제 	<p>실습지원비 지급의무화</p> <ul style="list-style-type: none"> · [표준현장실습학기제] 실습기관 제공 교육시간 고려, 시간급 최저임금의 75% 이상 지급 · [자유현장실습학기제] 유급원칙이나 교육시간 고려하여 결정
<p>정부재정지원사업개선</p> <ul style="list-style-type: none"> · 재정지원사업의 국고지원비 공통지원기준 적용 (최저임금의 25% 상한) · 국고지원비 지급방식 개선 : 대학에서 학생에게 지급하는 방식 → 대학에서 실습기관에 지급하는 방식 	<p>우수기업의 현장실습 학기제 참여 활성화</p> <ul style="list-style-type: none"> · 산학협력마일리지제 활성화(인센티브 확대) 및 인증제 도입 (추가 인센티브 및 산학연계 인력양성 우수기업 인증)

77

I 졸업자의 87% 현장실습에 참여 (2020년)

(2020년 학부생 졸업자 대상 설문 실시 결과, 설문 응답률 62%)



2021 QS 세계대학평가 1위인 MIT 학부 졸업자의 87%가 왜 현장실습(internship)을 하도록 할까요?
사회(real world)와의 연계성 강화를 위해...

Recruiting for Internships

In addition to Handshake, recruit interns through:

- MIT Internship Programs run outside of CAPD.
- UROP (MIT Undergraduate Research Opportunity Program)
- Student Financial Services (for part-time or seasonal jobs during the fall or spring semester)

MIT does not have co-op programs and most MIT students intern during the summer. Typically departments do not offer academic credit for internships, and any requests to do so should be sent to the appropriate department's academic administrator.

MIT “대부분의 학부생은 하계 현장실습에 참여”

자료출처 : MIT 커리어센터 공식홈페이지

I QS 평가항목 중 현장실습 관련 지표

MIT는 관련지표에서 100점 만점 중 96.4점을 기록함

지표명 : Employer-Student Connections

I Employer-Student Connections 지표

현장실습 참여기관 수 등이 높을 수록 QS 평가 지표 값이 높아짐

Methodology

This indicator has been created with the pilot initiative of the QS Graduate Employability Rankings. It involves identifying the number of employers who are actively present on a university's campus, providing motivated students with an opportunity to network and acquire information. This 'active presence' may take the form of participating in careers fairs, organizing company presentations, or any other self-promoting activities on the part of employers.

We only consider distinct companies taking part in self-promoting activities on campus for this indicator. The total number was either supplied to us or collected on official university reports (if applicable) and audited by our diverse team of analysts. The numbers were converted to a ratio between the number of distinct employers on campus and the number of Full Time Equivalent (FTE) students, using the same dataset as the latest QS World University Rankings.

I MIT의 해당 지표 내역



I 국내외 대학의 해당 지표 점수

대학명	점수
스탠포드	96.4
MIT	96.4
옥스퍼드	85.9
조지아텍	92
NC state	98
한양대	64.4
서울대	지표값 없음
연세대	지표값 없음
고려대	지표값 없음
성균관대	55.9

지표 값이 없거나 상대적으로 저조한 국내대학 지표 값

자료출처 : QS평가 공식홈페이지



| 독일 : Hidden Champions – German Dual System of Apprenticeship

Why Germany Still Has So Many Middle-Class Manufacturing Jobs (1)

by Hermann Simon (Harvard Business Review)
May 02, 2017

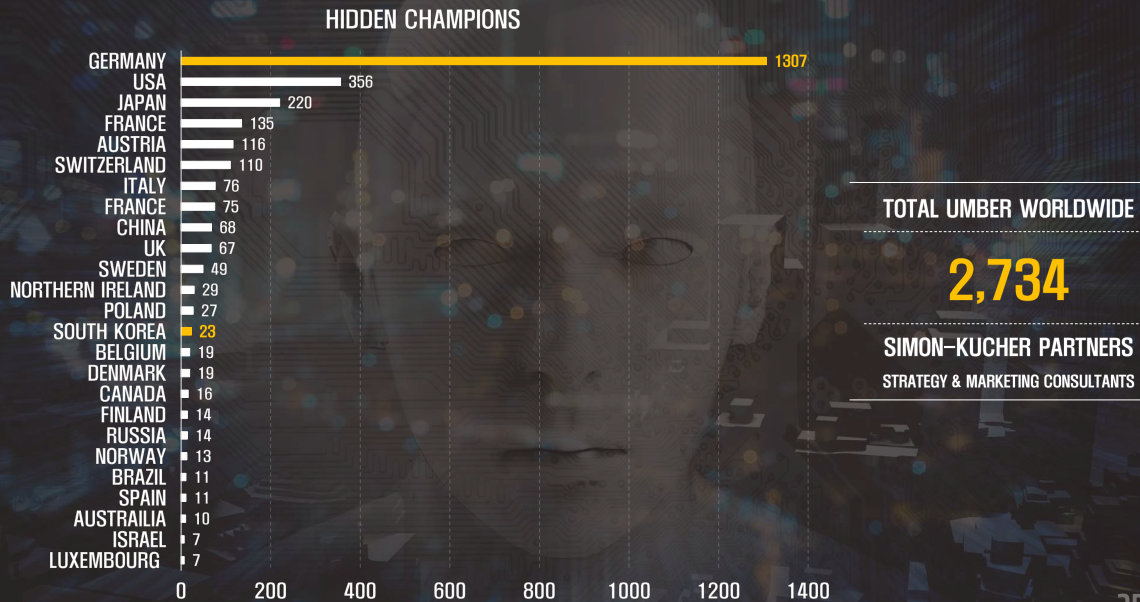
Hidden Champions have also contributed to the sustinment of the German manufacturing base, and it is in large part thanks to them that **nearly a quarter of the German gross** domestic product continues to come from manufacturing. While other countries could try to emulate aspects of what makes the **Hidden Champions so successful**, the reasons for their success are the **result of a complex network of factors**, many of them **historical**.

A Hidden Champion is defined by three criteria:

- 1) A company has to be among **the top three in the world in its industry**, and **first on its continent**
- 2) its revenue must be **below €5 billion**
- 3) it should be **little known to the general public**.

Germany seems exceptionally good at creating these companies; I have identified **2,734 Hidden Champions worldwide** and **no less than 1,307 of them are based in Germany**.

HIDDEN CHAMPIONS WORLDWIDE



독일 : Hidden Champions – German Dual System of Apprenticeship

Why Germany Still Has So Many Middle-Class Manufacturing Jobs (2)

by Hermann Simon (Harvard Business Review)
May 02, 2017

But the reasons they are a predominantly German phenomenon are many. This includes the German history of many small independent states (until 1918 Germany consisted of 23 monarchies and three republics), which forced entrepreneurs to internationalize early on in a company's development if they wanted to keep growing. In addition, there are traditional regional crafts, such as the clock-making industry in the Black Forest with its highly developed fine mechanical competencies, which developed into 450 medical technology companies, most of them makers of surgical instruments.

The Fraunhofer Institute continues to function as a transmission belt between science and practical applications.

A further pillar of the Hidden Champions' competitive strength is the unique German dual system of apprenticeship, which combines practical and theoretical training in non-academic trades. The Hidden Champions invest 50% more in vocational training than the average German company. About one quarter of German exports comes from the Hidden Champions.

36 / 77



| The Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW)

- Known in English as the Baden-Wuerttemberg Cooperative State University
- Polytechnic-based state-run institution of higher education
- **Founded in 1974 in Stuttgart**, the capital of the German state of Baden-Württemberg
- Founded by three major employers in the state (**Daimler-Benz, Bosch and SEL**), in partnership with the state government
- DHBW study model was developed in response to a shortage of skilled workers in the state of Baden-Württemberg
- Combines **practical on-the-job training with a university qualification**
- 2009 - Legal status of a state-run university similar to the US-American university model
- **Network of over 10,000 partner companies**

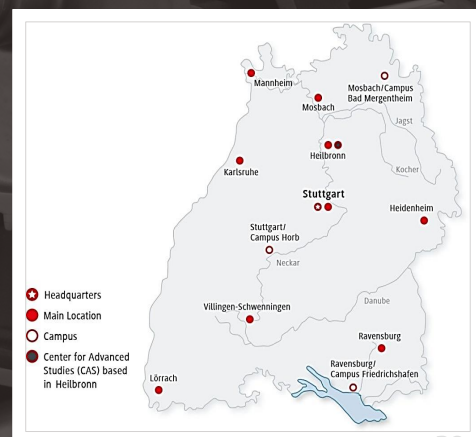
37 / 77

| DHBW: Based on the US State University System

- The DHBW is one of the largest higher education institutions in the German Federal State of Baden-Wuerttemberg:

- **9 DHBW locations & 3 DHBW campuses**
- **approx. 34,000 students**
- **over 10,000 corporate partners**

- DHBW is the first German **higher education** institution offering degree programs with an **integrated on-the-job training**



38 / 77

| 독일 DHBW의 COOPERATIVE EDUCATION

THEORETICAL KNOWLEDGE

Intensive 3-month phases of academic learning at one of the 12 DHBW locations and campuses



PRACTICAL EXPERIENCE

3-month work placements at one of over 10,000 partner companies and social institutions (corporate partners)

INTEGRATION OF THEORY & PRACTICE IN THE CURRICULUM

ACADEMIC LEARNING



WORKPLACE TRAINING



39 / 77

| RENOWNED INDUSTRY PARTNERS

adidas
GROUP

SIEMENS

DAIMLER



PORSCHE



Alcatel-Lucent



Deloitte.



Technik fürs Leben

STIHL®



WÜRTH

DECATHLON



Coca-Cola

elringklinger



WITTENSTEIN



ThyssenKrupp



FESTO



Allianz

40 / 77



| KEY FEATURES OF COOPERATIVE EDUCATION



Achieving Practical Experience
Remuneration of Students
Contracts of Employment
Academic Recognition
The Role of Industry
Employability and Job Security
Teaching in a Work-Integrated Learning Environment

41 / 77

| THE ROLE OF INDUSTRY IN GERMANY (산업체가 중요한 역할을 담당)

- DHBW partner companies are drawn from a wide variety of commercial and industrial branches, which are in state and private ownership.
- The partner companies are geographically dispersed, transcending state and country boundaries.
- **DHBW partner companies play an essential role in shaping the DHBW study model**, playing the role of equal partner to the state-run DHBW on all decision-making committees, exerting a strong, ongoing influence on curricula offered.
- This ensures that **the needs of industry are met**.

| EMPLOYMENT AND JOB SECURITY

- **90% of DHBW graduates are issued a permanent employment contract at the end of their studies, with the remaining 10% pursuing a master's degree or taking a sabbatical year (travel or social work).**

42 / 77

산학연계 연구 방법 ?

Knowledge & Technology Transfer to Society

43 / 77

지속 가능한 산학연계연구 형태 : 미국의 IUCRC, ERC
Industry-University Cooperative Research Center
Engineering Research Center



미국의 ERC 또는 IUCRC가 사업종료 후에도 지속 가능하게 유지 되는 이유?

IUCRC

센터에 선정되기 위한 최우선 요건

1. 정회원으로 부터의 회비가 확보되어야 함
2. 재정자립화에 대한 계획을 필수적으로 제출해야 함

ERC

졸업한 센터의 85%가 자립화 하여 운영하고 있음

자체적 재정확보능력(멤버십 등)을 바탕으로 사업종료 후에도 센터의 지속가능성 확보

연구의 지속가능성은 산(産 : Industry)으로 부터의 신뢰를 확보하고, 우수한 연구결과를 창출

44 / 77

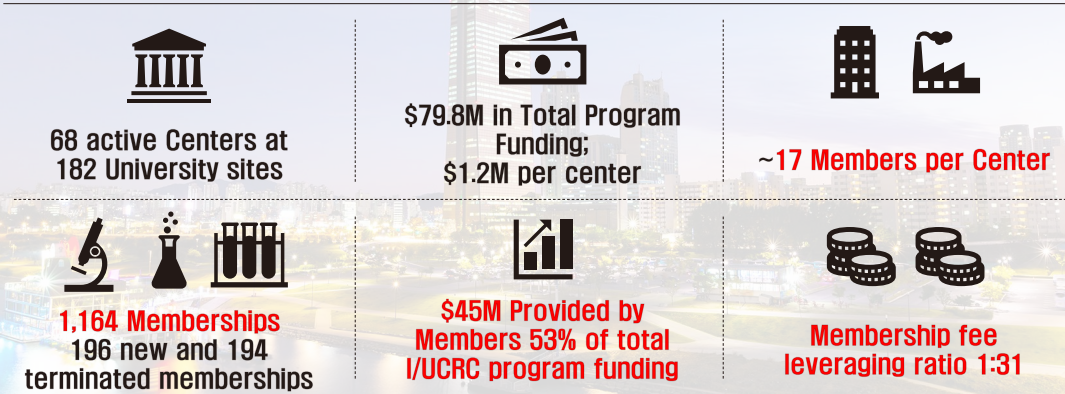
ERC & I/UCRC

구분	ERC	I/UCRC
주관기관	NSF	NSF
정식명칭	Engineering Research Center (Gen-4)	Industry/University Cooperative Research Center
시작연도	1984년	1972년
목적	<ul style="list-style-type: none"> Stimulate technological innovation through partnerships Accelerate technology transfer to member firms Translational research to explore commercialization of high-risk technologies 	<ul style="list-style-type: none"> long-term partnerships: Industry, academy and government Promote research programs of mutual interest Support graduate students performing industrially relevant pre-competitive research
NSF 지원예산	센터 당 약 \$3.5M(40억원)/년 ~ \$6.0M(69억원)/년	센터 당 약 \$50,000(0.57억원)/년 (Phase III) ~ \$150,000(1.7억원)/년 (Phase I) [*Planning Grant 단계(1년)는 \$20,000(0.23억원)]
지원기간	최대 10년	최대 15년 (5+5+5) [*Planning Grant (1년) 단계 제외]
총 지원센터 수	69 ERCs, 3 Earthquake ERCs (1985~2019)	196 I/UCRCs (1980~2019)
현재 운영센터 수	13개 (2020.11.25.기준)	73개 (2020.11.25.기준)
특징	<ul style="list-style-type: none"> 1984년 1세대(Gen-1) ERC에서 시작하여 현재 4세대(Gen-4) ERC로 진화하였음 3세대 이후부터는 기업 회원의 회비를 확보해야 함 연차가 지속될수록 연간 주관기관 지원예산이 점차 증가 	<ul style="list-style-type: none"> Phase I (5년)의 진입을 위해 Planning Grant (총1년) 단계에서 기업 회원의 회비를 선택보 해야 함 대학 내에 설치된 지 2년 이상 소요된 연구소로 신청가능 학생의 30%가 회원 기업에 취업 연차가 지속될수록 연간 주관기관 지원예산이 점차 감소
연간 총 예산규모	(FY2018) \$167.8M (1,930억원)	(FY2017~2018) \$97.7M (917억원)
재원 비중	(FY2018) NSF 45%, Non-NSF government 22%, Industry 8%, University 8%, Other NSF 14%	(FY2017~2018) Industry 60.8%, Non-NSF government 13.1%, NSF 21.9%, Other NSF 3.7%
센터 연구원의 회원기업 취업률	(FY2018) 약 10%	(FY2017~2018) 약 30%
대표성과	<ul style="list-style-type: none"> 2020년까지 ERC출입 센터의 83%가 자립하여 운영 (39 out of 47) 1985년부터 2018년까지 65개의 ERC에서 총 223개의 기업이 Spin-off 	I/UCRC 프로그램 운영의 경제적 효과: 투입 \$1당 효익 \$64.7

* 자료: <http://UCRC.nsf.gov/>; <https://projects.ncsu.edu/I/UCRC/>; <http://erc-assoc.org> 재구성
* ERC는 FY 2018(2018.1.1.~12.31./1년), I/UCRC는 FY 2017~2018(2017.11.1.~2019.1.31./약1년)

미국 NSF의 I/UCRC

I/UCRC 프로그램의 파트너십과 구조



* 자료: NSF(2019), I/UCRC Program Findings from the Center Structure Database(2017~2018)

미국 NSF의 I/UCRC

I/UCRC 자원현황

구분	계	I/UCRC 자원현황						
		I/UCRC (NSF)	other NSF	회원 회비	기업 추가 지원	state	other federal	Non-federal
계 (억원)	\$79.7M (917.3)	\$18.0M (200.7)	\$2.9M (33.2)	\$45.0M (517.7)	\$3.5M (40.0)	\$2.6M (30.0)	\$6.1M (70.5)	\$1.7M (19.2)
비중	100%	21.9%	3.7%	56.4%	4.4%	3.3%	7.7%	2.1%

※ 자료: NSF (2019.1.), 「FINAL Report of NSF I/UCRCs (2017-2018 Structural Information)」

- NSF는 대학간 상호작용 증진을 위해 여러 대학이 공동으로 참여하는 **Multi-Site Center**를 선호
- 대학, 산업계, 기타 기관 사이의 **강력한 파트너십**과 IAB의장, 센터 디렉터 등 **리더십 팀 구성 필수**

NSF에서는 매년 I/UCRC 프로그램 및 센터에 대해 기업/교수/학생을 대상으로 설문조사를 실시. 회원기업 응답자의 **89.8%**가 I/UCRC센터의 연구에 만족하고 있다고 응답하였으며, **91.2%**가 **멤버십을 갱신할 의사가** 있다고 응답 → **지속 가능한 센터로 성장하는 요인**

NSF의 ERC 프로그램

ERC 프로그램의 주요성과

- (자립화) **2020년까지 ERC를 졸업한 센터의 83%가 자립화 하여 운영 중 (39 out of 47)** : 1990년부터 시작된 한국의 ERC에서 졸업한 센터 중 지금까지 운영 중인 센터 비율은 ?
- (Spin-off) 1985년 부터 2018년까지 **65개의 ERC에서 총 223개의 기업이 Spin-off** : 1990년부터 시작된 한국의 ERC에서 spin-off 기업 숫자는 ?

	FY 2018 (19 ERCs)		FY 2013-2017 Annualized		FY 1985-2018 (65 ERCs)
	Total	Per Center	Total	Per Center	Total
Intellectual Property Transaction					
Inventions Disclosed	44	2	104	6	2,445
Patent Applications Filed (Provisional and Full)	87	5	112	6	2,100
Patents Awarded	15	1	31	2	851
Licenses Issued	8	<1	14	1	1,363
Economic Development					
Spinoff Companies	6	<1	13	1	223
Spinoff Employees	20	1	76	4	1,414

지속 가능한 연구센터 사례 (Ohio 주립대 GearLab) : 1980년 부터 현재 까지

GearLab History

1980년 Donald R. Houser 교수에 의해 3개의 기업과 스폰서십을 맺으며 설립되었다.

The GearLab merged with the research group of Professor Ahmet Kahraman (Center for Gear Research, University of Toledo) in 2003, expanding capabilities of GearLab into other areas.

컨소시엄을 맺고 있는 기업들에게 지원받은 자금을 바탕으로 다양한 주제의 연구를 수행할 수 있었고, 그 결과 민간기업 위탁연구, 정부과제 연구 등을 지속적으로 수행할 수 있는 기회를 얻을 수 있었다.

Since its inception, research expenditures of GearLab at Ohio State have exceeded \$15 million. Over the years, more than 150 MS and Ph.D. students were supported by the GearLab, most of who are now employed by the power transmission industry (See the list of GearLab Alumni). Two industrial short courses on gear noise were developed and offered to the industry periodically by Drs. Houser and Singh, educating more than 1950 engineers from over 360 companies on the subject matter.

Consortium Membership

Consortium Membership Benefits:

- Access to research findings with good leverage of investment
- Licenses to state-of-the-art computer software for gear design and analysis
- Access to experimental databases of GearLab
- Access to past GearLab research in the form of papers, reports and theses
- Seminars and colloquia
- Opportunities to recruit GearLab graduates for hiring needs
- Opportunities to interact with engineers from other companies at GearLab meetings

Consortium Membership Requirements:

- Member companies must agree to the terms of the GearLab Membership Agreement
- Consortium Fee:

100명 이상 사업장은 : 연회비 \$14,500
최초 멤버십 가입비 \$5,000

100명 이하 사업장은 : 연회비 \$5,000
최초 멤버십 가입비 \$2,500

For more information, please contact:

- phone: 614-292-4678
- Jonny Hananto, Associate Director of GearLab
- email: jhananto@osu.edu
- phone: 614-688-3952

49 / 77

지속 가능한 연구센터 사례 (Ohio 주립대 GearLab) : 1980년 부터 현재 까지

Current Consortium Members

GearLab consortium members have been steadily increased in the last few years. We meet twice a year with the consortium members in Columbus, Ohio. Currently we have over 80 active companies supporting the consortium.

- ABB
- Achates Power
- Afton Chemical
- Allison Transmission
- American Axle & Manufacturing
- Army Research Laboratory
- Avio
- Caterpillar
- China Euro Vehicle Technology AB (CEVT)
- Chelsea Products Division
- Chrysler
- Cincinnati Gearing Systems
- Crown Equipment
- Cummins
- Dana
- Dassault Systemes
- Dongfeng GETRAG Transmission Co., Ltd.
- Eaton
- Engineered Propulsion Systems
- E-Tech Industrial
- ExxonMobil Research and Engineering
- FEV Sverige AB
- Ford
- 현대자동차
- 현대다이모스
- 현대위아
- John Deere
- Kawasaki Machine Industry
- Kawasaki Heavy Industries
- Lexmark
- Linamar
- Magna Powertrain
- Meritor
- Mobius Mobility
- Moog
- NASA's Glenn Research Center
- Ontario Drive and Gear
- Oerlikon Fairfield
- Research Technological Automotive Center (PATAC)
- Tesla
- Trivectra
- Tremec
- Vestas
- Victrex
- Volvo AB
- Volvo

- 총 82개 기업이 멤버십 가입
- 멤버십 회비로만 연 \$1,189,000(약 14억) 수익
- 멤버십 회비를 활용한 연구센터 고정비용(인건비 등) 총당 → 센터의 지속가능성 확보
- 각종 위탁연구, 국가연구과제 등을 통해 유입되는 연구비를 활용한 센터 운영 및 성과를 창출



총 82개 기업이 멤버십 가입

멤버십 회비로만 연 \$1,189,000(약 14억) 수익

멤버십 회비를 활용한 연구센터 고정비용(인건비 등) 총당 → 센터의 지속가능성 확보

각종 위탁연구, 국가연구과제 등을 통해 유입되는 연구비를 활용한 센터 운영 및 성과를 창출

50 / 77

지속 가능한 연구센터 사례 (Univ. of Maryland, CALCE 센터) : 1985년 부터 현재 까지

CALCE AWARDED NSF ALEXANDER SCHWARZKOPF PRIZE FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION



Professor Michael Pecht accepts 2008 NSF Alexander Schwarzkopf Prize for technological Innovation

On December 21, 2008, the Center for Advanced Life Cycle Engineering (CALCE) at the University of Maryland, College Park was awarded the Alexander Schwarzkopf Prize for Technological Innovation. The Schwarzkopf Prize is awarded to former and current National Science Foundation (NSF) Industry/University Cooperative Research Centers that have had a significant impact on the world. CALCE won the award for its research on physics-of-failure reliability analysis methods and advanced supply chain management concepts for electronic products and systems.

CALCE는 1985년대 National Science Foundation Center로 시작하여 150개 이상의 전세계 주요 전자 관련 기업 및 기관들에게 매년 6백만 달러 이상의 연구 후원을 받는 센터로 성장하였다.

dangerous malfunction of automobiles or the loss of \$100 million satellites and aircraft, failure to adequately manage the life cycle of electronic systems touches everyone," says George Dieter Chair Professor Michael Pecht, founder and director of CALCE, an IEEE Fellow, an ASME Fellow and an IMAPS Fellow, and recently given the highest reliability honor, the IEEE Reliability Society's Lifetime Achievement Award.

About CALCE

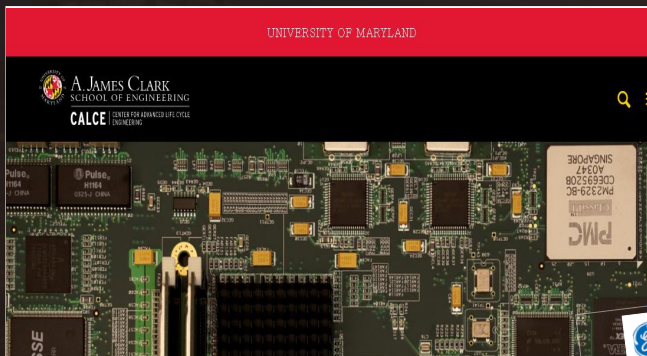
The Center for Advanced Life Cycle Engineering (CALCE), at the University of Maryland, has been serving the electronics industry as a resource and knowledge base for the development of reliable, safe, and cost effective products for more than 35 years. Supported by over 300 of the world's leading companies, CALCE is the reliability science leader in the areas of failure mechanism identification and modeling, accelerated test methods, prognostics and health management approaches, supply chain management techniques, as well as the application of artificial intelligence for remaining life and fault prediction of electronic devices and assemblies. In addition to its active research, CALCE provides test and failure analysis services and continuing education opportunities to practicing engineers through monthly webinars, industry symposia, and professional development courses.

By the Numbers

- 100M\$ 이상의 연구 후원금
- 800개 이상의 연구 프로젝트
- 1,000개 이상의 저서
- 150회 이상의 Webinars
- 300개 이상의 기관 및 기업 지원
- 125명 이상의 Ph.D 졸업생 배출
- 200명 이상의 M.S 졸업생 배출
- 35년 이상 전자 관련 사업 지원

51 / 77

지속 가능한 연구센터 사례 (Univ. of Maryland, CALCE 센터) : 1985년 부터 현재 까지



CALCE EPSC Consortium Members

CALCE EPSC was supported by over 100 companies last year. In addition, the following organizations support the CALCE EPSC Consortium with either an annual membership fee of \$65K, or a small business annual membership fee of \$30K. Many companies have multiple memberships so they can accelerate the research efforts. Most companies also have additional \$15K site licenses, so that other business locations of their company can have direct access to the CALCE resources.

- 100개 이상의 기업이 멤버십 가입
- 기업규모에 따라 차별화된 멤버십 가입
 - Annual membership fee \$65K
 - Small business annual membership fee \$30K
 - Additional site licenses \$15K(타지역에 있는 기업 지사의 CALCE 이용 라이선스 발급 비용)
- 멤버십 회비를 활용한 연구센터 고정비용(인건비 등) 총당
 - 센터의 **지속가능성 확보**
- 각종 위탁연구, 국가연구과제 등을 통해 유입되는 연구비를 활용한 센터 운영 및 성과를 창출



52 / 77

| 우리나라 대학 기술이전의 현 주소

국내 418개 대학 전체 기술이전 수익 774억 Vs. Princeton Univ.(美) 한 곳 기술이전 수익 1,610억
 (2017년 기준) (2015년 기준)

- 한국대학 전체를 합쳐도 Princeton University의 1/2에 미치지 못함
- 산업계가 요구하는 기술을 개발하고, 일상생활에 실제 쓰임이 있는 국민생활연구 역량이 부족한 우리나라 대학

〈서울경제 | 국내 대 기술이전수입 774억..美 대학 1곳보다 적어〉

기술이전수익
 약 1,610억원



기술이전수익
 약 1,068억원



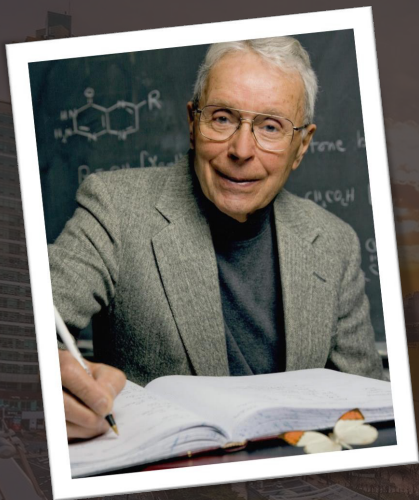
기술이전수익
 약 774억원



53 / 77

| 기초 연구의 결실: 산학협력을 통한 기술이전

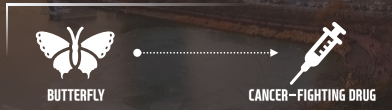
인내심을 갖고 한 분야에 대한 심도 있는 연구를 할 수 있는 연구환경 조성 필요



Edward C. Taylor

Edward C. Taylor, a Princeton University chemistry professor whose research into butterfly wing pigments led to the development of a cancer-fighting drug used worldwide, died Nov. 22 in St. Paul, Minnesota. He was 94(2017).

💡 눈 앞의 성과에 좌고우면(左顧右眄)하지 않고, 자신의 분야에서 “전문성”을 갈고 닦으면 세상을 바꾸는 혁신 성공



54 / 77

"Ted Taylor's scientific discoveries contributed greatly to this University and to the medical treatments available to cancer patients," said Princeton President Christopher L. Eisgruber.

Taylor's research led to the development of the anti-cancer drug Alimta in cooperation with the pharmaceutical company Eli Lilly to treat malignant pleural mesothelioma, a lung cancer often caused by exposure to asbestos. Approved by the U.S. Food and Drug Administration in 2004, the drug has since received additional approvals for treatment of other tumors.

The drug came about through Taylor's study of the properties of butterfly wing pigments. As a graduate student starting in 1946 at Cornell University — his undergraduate alma mater — Taylor was fascinated to learn that a compound obtained from spinach and liver had a unique chemical structure with a nucleus previously only observed in the pigments of butterfly wings.



"I didn't start out trying to find a cancer drug. Not at all," Taylor said at a symposium held in his honor on campus in April 2016. "I was just exploring the chemistry of these beastly chemical compounds with a two-ring structure that had been found in the wing pigments of butterflies.

One of the people at Eli Lilly with whom Taylor worked very closely on developing Alimta was Joe Shih. The two started collaborating in 1984 through the launch of the drug in 2004.

The U.S. patent for Alimta yielded royalties that supported the construction of the Frick Chemistry Building, which was completed in 2010.

[출처 : <https://www.princeton.edu>.

Princeton chemist Edward C. Taylor, inventor of anti-cancer drug, dies at 94. 2017. 11. 29.]

55 / 77

| 미국 대학 LIFE SCIENCE 분야의 기술이전 현황

순위	Name of Institution	2013-2015 Cumulative Research Expenditures(\$)	2013-2015 Cumulative Adjusted Gross Income (\$)	누적 연구비 대비 누적 총 수입액 비율(순위)	US대학 Ranking	유형
1위	Northwestern University	1,672,607,362	650,681,571	38.90% (3위)	13위	사립
2위	New York University	1,471,977,000	638,623,723	43.39% (2위)	36위	사립
3위	Princeton University	593,135,691	415,671,894	70.08% (1위)	1위	사립
4위	University of California System	16,029,015,645	371,951,087	2.32% (19위)	20위	주립
5위	Columbia University	2,247,190,375	336,990,738	15.00% (5위)	5위	사립
6위	Stanford University	2,707,422,250	288,673,103	10.66% (8위)	6위	사립
7위	University of Washington	3,412,299,661	246,487,571	7.22% (10위)	55위	주립
8위	UW-Madison	3,301,142,000	177,039,000	5.36% (13위)	59위	사립
9위	University of Utah	1,166,991,452	172,131,251	14.75% (6위)	117위	주립
10위	Massachusetts Inst. Of Technology	4,761,277,000	159,810,000	3.36% (16위)	7위	사립
...
42위	North Carolina State University	1,331,873,315	21,833,524	1.64% (-)	93위	주립
79위	Georgia Inst. Of Technology	2,279,214,044	5,482,381	0.24% (-)	35위	주립

- 2013-2015 누적 기술이전 수입액 기준 상위 10개 대학 중 8개 대학은 의약대학 포함
- 상위 79개 대학 중 의약대학이 없는 곳은 Princeton University(3위), MIT(10위), Rockefeller Univ(19위), Ohio Univ(34위), Univ. of Oregon(41위), North Carolina State Univ.(42위), ... , Georgia Tech.(79위) 등 총 13개

56 / 77



미국 대학 LIFE SCIENCE 분야의 기술이전 현황

기술이전수입 누적액 순위	기관명	2015 대학전체		2015 Life Science 분야		대학전체 대비 Life Science 분야 비율	
		기술이전건수	기술이전수입(\$)	기술이전건수	기술이전수입(\$)	이전건수비율	이전수입액비율
1위	Northwestern University	94건	650,681,571	22건	61,565,351	23.40%	9.46%
2위	New York University	56건	209,104,728	53건	209,000,000	94.64%	99.95%
3위	Princeton University	16건	142,231,000	4건	136,541,760	25.00%	96.00%
4위	University of California System	277건	371,951,087	248건	169,724,803	89.53%	45.63%
5위	Columbia University	120건	336,990,738	70건	181,400,000	58.33%	53.83%
6위	Stanford University	112건	95,110,075	88건	88,573,239	78.57%	93.13%
7위	University of Washington	337건	42,840,261	284건	31,417,733	84.27%	73.34%
9위	University of Utah	91건	60,038,279	49건	59,495,096	53.85%	99.10%
10위	Massachusetts Inst. Of Technology	124건	34,770,000	68건	17,000,000	54.84%	48.89%
11위	University of Texas System	252건	57,746,934	128건	48,083,097	50.79%	83.27%
16위	University of Massachusetts	45건	32,302,364	24건	31,814,000	53.33%	98.49%

- 기술이전 경쟁력 최상위 10개 대학의 기술이전 건수 및 수입의 Life Science 분야 비율이 절대적으로 높음
- 이전 페이지 설명과 같이, 상기 TOP 10 대학 중 8개 대학이 의약학 대학 보유(의약학 대학 미 보유 대학 Princeton University, MIT)
→ Princeton University의 경우 그럼에도 불구하고 4건의 Life Science 분야 기술이전수입이 전체 기술이전 수입의 96%를 차지
- 안정적인 기술이전수익을 통해 대학연구의 지속가능성 확보를 위해선 Life Science 분야 특화정책이 매우 중요

57 / 77

산학연계 활성화가 촉진되는
클러스터 조성

스웨덴 시스타 사이언스 시티

SWEDEN KISTA SCIENCE CITY

교육부, 국토교통부, 중소벤처기업부 공동 부처 사업인
'캠퍼스혁신파크사업'을 통한 캠퍼스 내 클러스터 조성 가능

※ KISTA SCIENCE CITY 전경



| 스웨덴의 KISTA CITY : 산학협력을 통한 지역 활성화



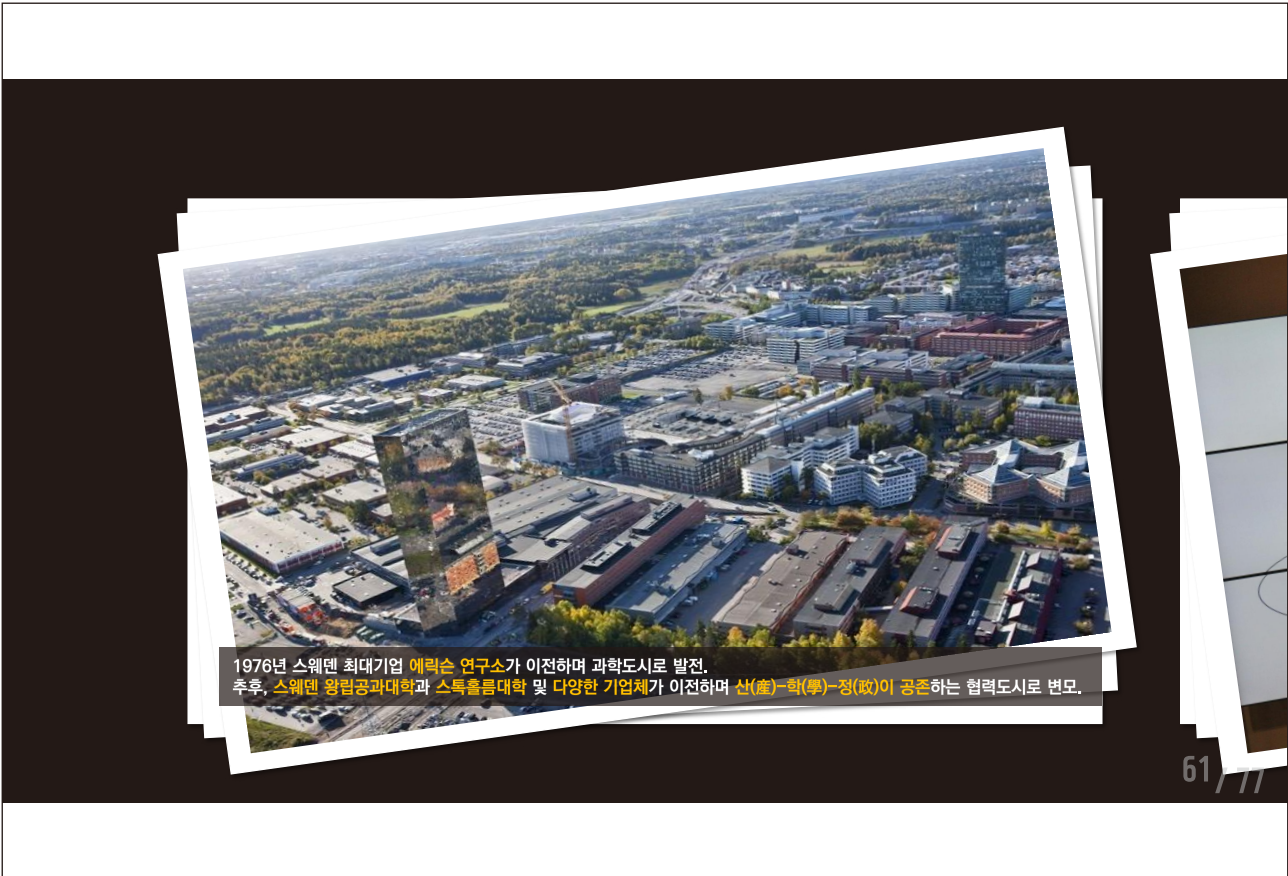
→ 소도시 지방 캠퍼스에서
대학-기업-지자체 협업을
통한 **산학연 클러스터** 구축
캠퍼스로서의 성장
한양대(ERICA)와 유사한
스웨덴의 **KISTA SCIENCE CITY**

59 / 77

| 산학연정(産學研政) 협력의 글로벌 모델 KISTA CITY

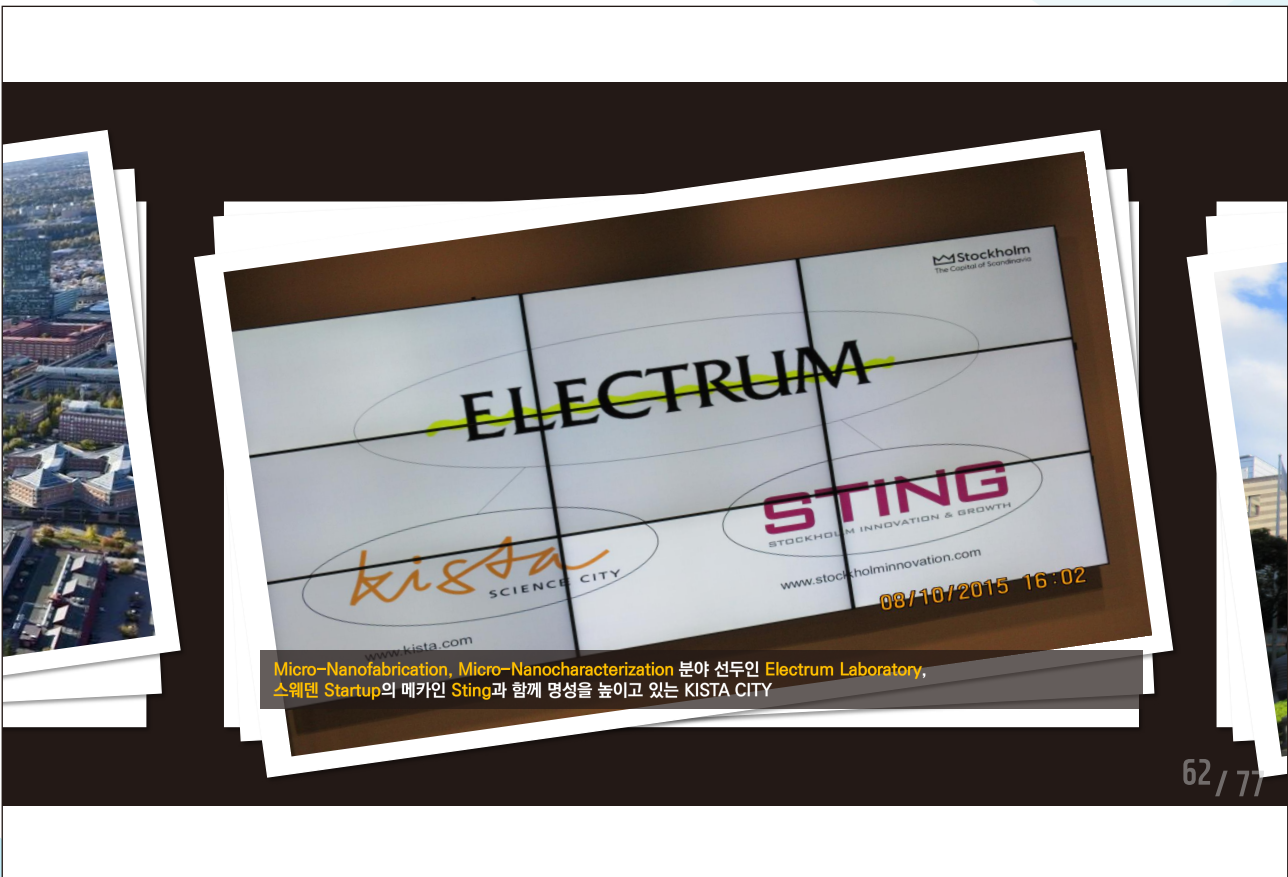


60 / 77



1976년 스웨덴 최대기업 에릭슨 연구소가 이전하며 과학도시로 발전. 이후, 스웨덴 왕립공과대학과 스톡홀름대학 및 다양한 기업체가 이전하며 산(産)-학(學)-정(政)이 공존하는 협력도시로 변모.

61 / 77



Micro-Nanofabrication, Micro-Nanocharacterization 분야 선두인 Electrum Laboratory, 스웨덴 Startup의 메카인 Sting과 함께 명성을 높이고 있는 KISTA CITY

62 / 77



63 / 77



64 / 77

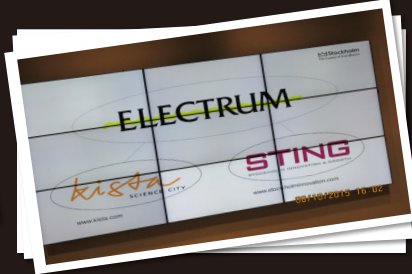


65 / 11



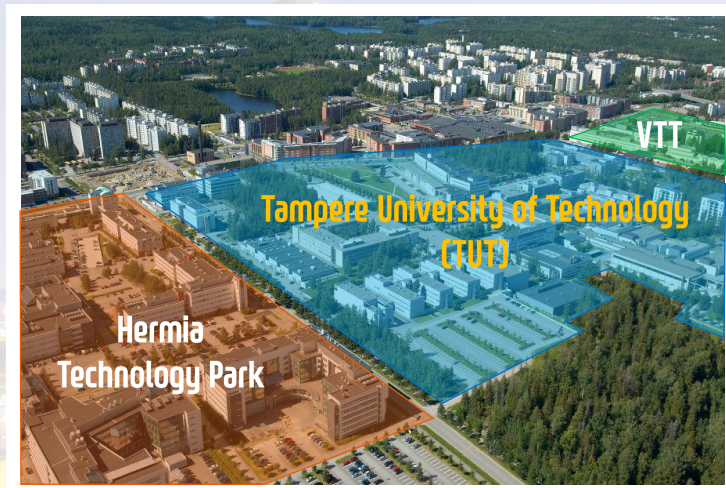
66 / 11

I 산학연정(産學研政) 협력의 글로벌 모델 KISTA CITY



67 / 77

I Hervanta Campus(Tampere University of Technology, Finland)



- 알려지지 않은 대학이지만, **클러스터 구축을 통해** 지역사회와 국가에 힘이 되는 대학
- 대중적 명성에 많은 관심을 쏟는 우리나라 대학사회가 주목해야할 대학모델

68 / 77



Tampere University of Technology, Finland : 산학 연계 연구가 강한 대학

Recognized expertise in the fields of engineering and architecture
Strong partnerships with industry

TUT

International leading-edge fields of research

- optics and photonics
- signal processing
- intelligent machines
- biomodelling
- built environment

established in 1965

10,400 bachelor's, master's and doctoral students

1,900 employees
of whom 1,200 are researchers and teachers

1,500 international students and researchers from more than 60 countries

69 / 77

STRONG IMPACT ON SOCIETY : 산학 연계 연구가 강한 대학

- Forerunner in university–industry collaboration
- Active transfer of research results and technologies to industry through R&D projects conducted in collaboration with companies
 - Over 1,000 R&D projects annually
 - Ca. 35 inventions transferred to companies per year
- Graduates enjoy an excellent employment rate and are readily absorbed by industry, companies and other facets of society
 - **78% of graduates are employed at the point of graduation**



70 / 77

IN COOPERATION WITH TUT : 산학 연계 연구가 강한 대학

The world's first smart phone was born in Tampere in 1996.

Nokia's investments in R&D in Tampere have proved profitable as indicated by many bright innovations, such as the Nokia Communicator and the Nokia camera and gaming phones.

The ability to apply automation and ICT in the development of machinery and equipment has advanced the **Tampere-based mechanical engineering to be one of the world's leading players in the field.**

The Tampere region is a world-class mobile machinery competence cluster, with well-known names such as Kalmar, Sandvik, John Deere Forestry and Metso.



KU 루벤대학교



벨기에 루벤시에 위치한 세계적 반도체 연구소 "아이맥(imec)"



벨기에 루벤시에 위치한 "KU 루벤대학교" (Katholieke-Universiteit Leuven (KU Leuven))



벨기에 루벤시에 위치한 세계적 3D 프린팅 기업 "머테리얼라이즈(Materialise)"

벨기에 최고의 대학, 세계 최초의 카톨릭 대학이며 오랜 역사를 바탕으로 신학, 철학, 인문학 분야 우수대학

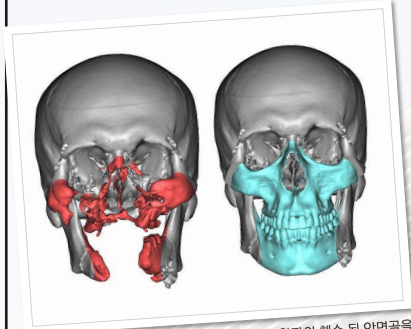
"인문학 강자"라는 전통에 안주하지 않고 과감한 투자를 통해 2016 유럽에서 가장 혁신적인 대학으로 선정, 생명과학/의학 분야 두각

적극적 스타트업 지원제도를 통해 세계적인 반도체 연구소 "아이맥(imec)," 3D프린팅 전문기업 "머테리얼라이즈(Materialise)" 탄생 기여





산학협력의 글로벌 모델(1) – materialize : **Technology to Market**



Materialise의 3D 프린팅 기술을 활용하여 환자의 훼손 된 안면골을 복구
[출처 : POPULAR SCIENCE "How 3D technology is revolutionizing face transplants"]



Wilfried Vanraen

Materialise Founder & CEO
Master's Degree of Science From KU-Leuven Univ.
Master's Degree of Business Administration From KU-Leuven Univ.



1990년

루벤대학의 스타트업 지원을 바탕으로 유럽 최초 3D프린팅 기업 materialise 창업

1990's

업계 최초 인체해부(Anatomy) 3D 이미지화 시도, 3D 프린팅에 성공

2000's

3D 프린팅 기술 고도화를 통한 세계 최고 기술 경쟁력 확보
- 업계 최초 타이타늄 소재 인체골격 3D 프린팅 성공
- 업계 최초 자동 형상 제작 소프트웨어 개발
(..automatically generate support structures for different geometries in Stereolithography)

2010's ~ 2020's

세계 최대 석유화학 기업 BASF로부터 25million(\$) 투자 유치 등 글로벌 위상 더욱 강화

1990년 당시, 불모지에 가까웠던 3D 프린팅 사업의 미래가능성을 보고 투자한 루벤대학교의 지원이 맺은 결실

Materialise-루벤대학교의 지속적인 기술교류, 박사과정학생 연구 및 교육 지원 등을 통해 적극적 산학협력 실시

산학협력의 글로벌 모델(2) – imec : **Technology to Market**



1982년

정부의 투자

벨기에 플랜더스 지방정부
Microelectronics 경쟁력
강화 방안 발표



1984년

imec 설립

플랜더스 지방 정부와 루벤대학의
지원을 바탕으로 루벤대학 소속의
"Roger Baron Van Overstraeten"
교수 imec 설립

1990's ~ 2010's

세계적 반도체 기술력 확보
다양한 글로벌 IT기업과의 파트너십 구축

2016년

인수합병

2016년 플랜더스 지방
최대의 Digital Research Center
iMinds 인수합병

2020년

GLOBAL TOP RESEARCH CENTER

2020년 현재
세계 최대 비영리 반도체 연구소



2020년 현재 imec의 글로벌 반도체 개발 파트너(社)
(총 97개 국가출신의 4,000명 연구진과 공동연구)

“정부의 IT 산업 부흥정책 + 대학의 노력 + 산업의 적극적 참여”가 이루어 낸 성과 : 세계 최대 반도체 비영리(Non-Profit) 연구소

imec은 루벤 대학과의 산학협력에서 단순한 참여자가 아닌, 인재양성과 기술공동개발의 주체로 활약

- 예시) 루벤대학교 박사과정 학생의 경우 imec 연구소에서 일(연구)을 하며 실무기반의 교육을 수행

반도체 분야를 뛰어넘어 헬스케어, IOT(internet Of Things), 신재생 에너지 등 미래성장동력분야로 연구확장

산학연계 교육과 연구 활성화를 위한 질문

산학연계 교육의 일환인 Co-op [현장실습]은 활성화 될 수 있는가?

- 해외 Co-op은 정부재정지원 없이 **학생-기업-대학 간의 자율적인 관계**로 유지됩니다. 이러한 모델이 우리나라에서는 어려울까요?
- 우리나라 교육계가 **학생중심이 아닌, 공급자 중심의 현장실습 문화**를 만들어 온 것은 아닐까요?
- 정부 주도 하에 시작 된 우리나라 현장실습교육과 달리, 해외대학의 현장실습교육은 **학생이 자신의 전공과 연계된 산업체에서 직무능력을 향상시키고, 기업은 참여학생이 감당 할 수 있는 업무를 부여함으로써 학생중심의 현장실습 프로그램이 운영되고 있습니다.** 이러한 **“현장실습 교육의 지속 가능한 생태계”** 우리나라에서는 구축하기가 어려운 걸까요?

지속 가능한 산학연계 연구 센터 설립은 가능한가?

- 초기에 우리나라는 미국에서 시행한 산학연 협력 사업 형태를 기본으로 하여 다양한 산학연협력 정책을 추진해 왔으나, 실질적 협력을 통한 산학연 연계 성장 보다는 **정부 R&D 과제 수주를 연계로 한 형식적인 산학연협력**이 이루어지고 있는 것은 아닌지 검토가 필요
- 그 결과, 현장에서는 **정부 R&D 사업종료와 동시에 “산학협력관계” 역시 종료**되는, 즉 **진정성과 지속가능성이 결여된 산학연협력**이 반복되고 있는 것은 아닌지 연구 생태계에 참여하고 있는 주체들 스스로 자문할 필요가 있음
- 정부 R&D 사업의 일환으로 설립 된 **각종 연구센터가 사업종료 후 유지되고 있는 센터의 숫자가 얼마나 되는지 검토**가 필요
- 미국의 산학연협력 프로그램과 시스템을 재조명 해 본 후, 실효성 있는 산학연협력 정책에 대한 재검토 및 정비가 필요

THE GREATEST DANGER IN TIMES OF TUBULENCE IS NOT TUBULENCE ITSELF, BUT TO ACT WITH YESTERDAYs LOGIC.

“COVID-19”가 불러온 급격한 변화

“기존의 관행”

격변기에 있어 최대의 위협은 격변기 그 자체가 아니라, 과거의 방식으로 대응하려고 하는 것이다.

PETER DRUCKER [1909. 11. 19. ~ 2005. 11. 11.]
피터 드러커 [사회생태박사, 경영학자, 사회학자]





“시대변화에 부응하는 산학협력 제도 및 정책”



김선우 연구위원
과학기술정책연구원 (STEPI)

- 국가과학기술심의회 전문위원
- 국가산학협력위원회 민간위원
- 중소기업심의회 전문위원
- 한국창업학회 부회장



2020 산학협력 EXPO

시대변화에 부응하는 산학협력 제도 및 정책

How do UIC cope with the coronavirus crisis?

2020. 12. 1.

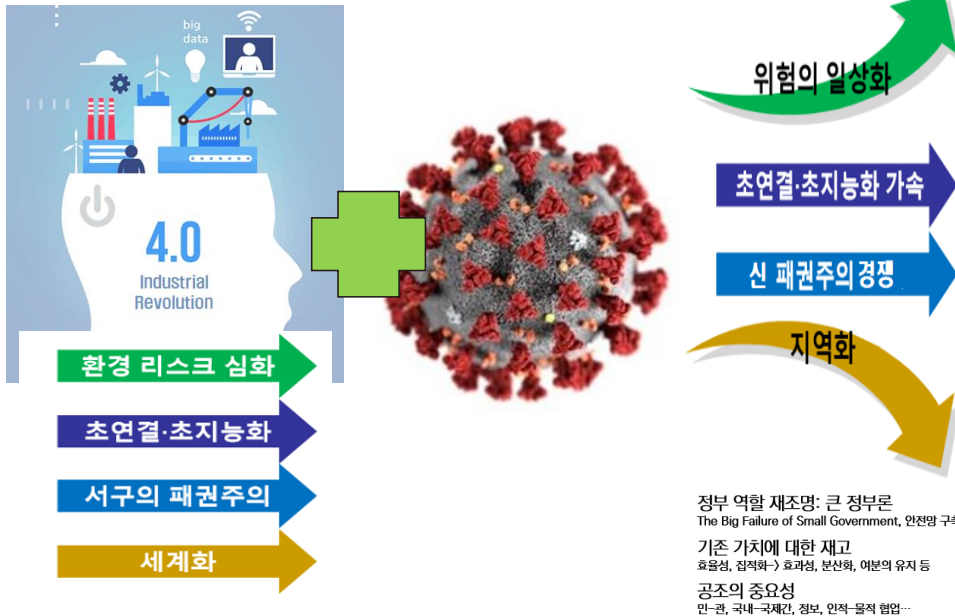
김선우



1 Covid-19와 디지털 전환이 가져온 변화

Mega Trend의 변화

세계 질서의 변화

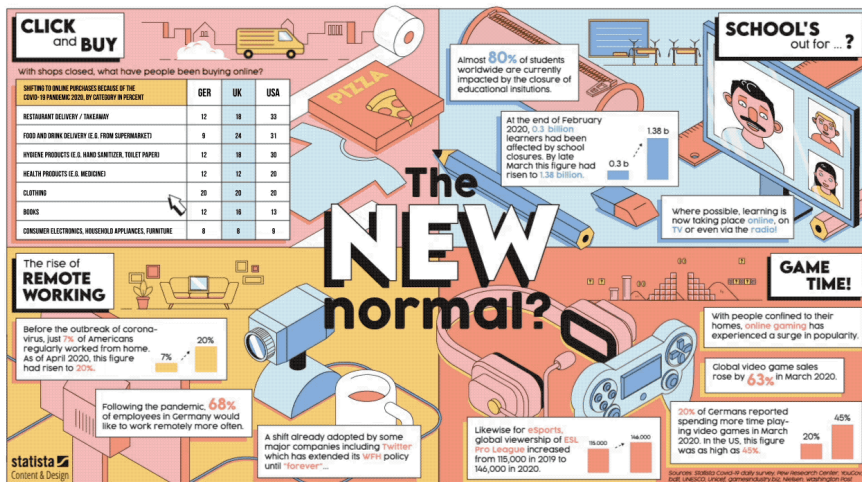


자료: 이창재(2020), 포스트 Covid-19 시대와 지역산업 연구개발 대응전략

새로운 정상상태(New Normal)

위험이 일상화되는 뉴노멀

- 언택트 문화의 확산 : 온라인 소비시장 확대, 홈루덴스 문화 확산, 언택트(on-tact) 문화 확산
- 환경 및 건강에 대한 관심 증가: 전기·자율주행차 수요 확대, 디지털 헬스케어 부상, 에코라이프 촉진
- 디지털 전환 촉진 : 원격근무/비대면수업, 디지털금융 활성화, 자동화 확산, 무인화 진전
- 기업 R&D 전략의 변화: NIH 중심에서 Innovation Outpost, Community Anchor, UIC Center



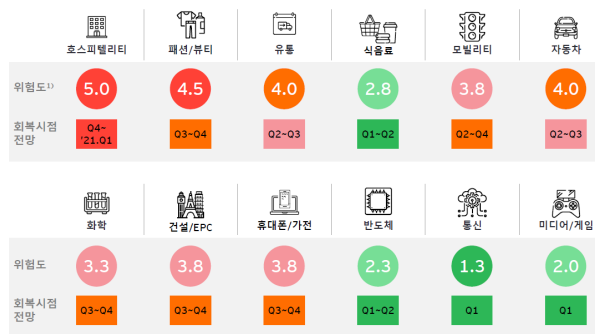
산업에서의 새로운 변화

■ 산업구조의 변화

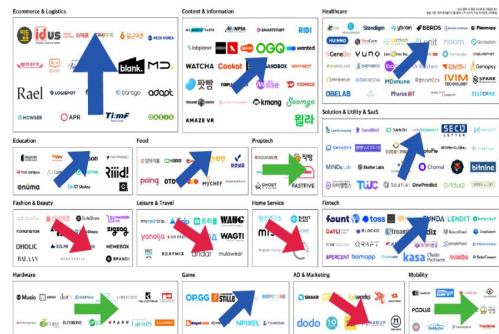
- (수요 증가) 의약품 및 건강, 텔레콤 등 신기술, 섬유 및 의류, 농업, 소비자 서비스
(수요 감소) 자본재, 수송장비(자동차/항공기), 전통적 소매, 건설, 호텔/레저/관광 등
- 기업이 받는 영향 : 글로벌 공급망의 교란, 대면 서비스 업종의 타격, 자금 시장 위축, 기업 구조조정

■ 스타트업에 미친 영향

- 해외여행, O2O스타트업 타격 큼. 하지만마켓컬리, 배달의 민족 등 필수불가결한 **생활서비스 스타트업**은 폭발적으로 성장 중임. 원격 업무, 원격 교육, 온라인 콘텐츠 등의 서비스도 상승 중



1) 코로나19로 인해 산업이 받는 부정적 영향의 정도 (위험 기준) ● 위험도 높음 ● 위험도 낮음 ● 위험도 높음 ● 위험도 낮음 ● 위험도 높음 ● 위험도 낮음
 자료: EY Analysis, 산업연구원



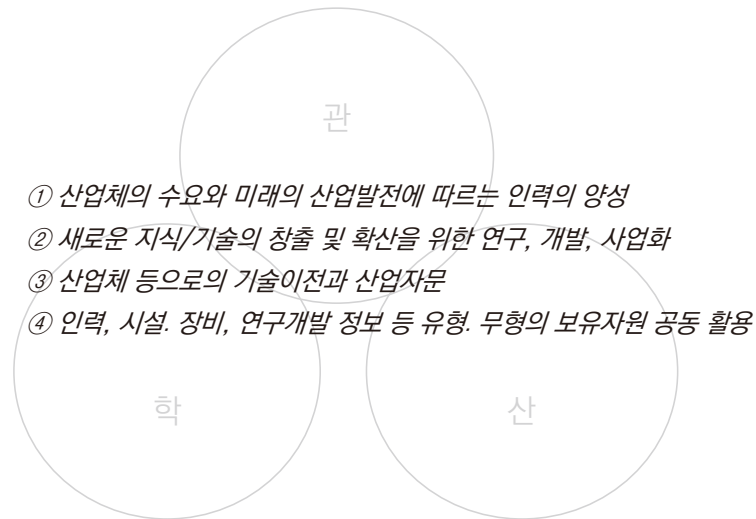
자료: 임정욱 (2020)

4

2 시대변화와 산학협력

시대 변화와 산학협력

- 코로나 시대 산학협력 강화될 것인가, 약화될 것인가
 - ‘산학연협력’이란 산업교육기관과 국가, 지방자치단체, 연구기관 및 산업체 등이 상호 협력하여 행하는 다음의 활동으로 정의됨



자료: 산학협력법 제2조

6

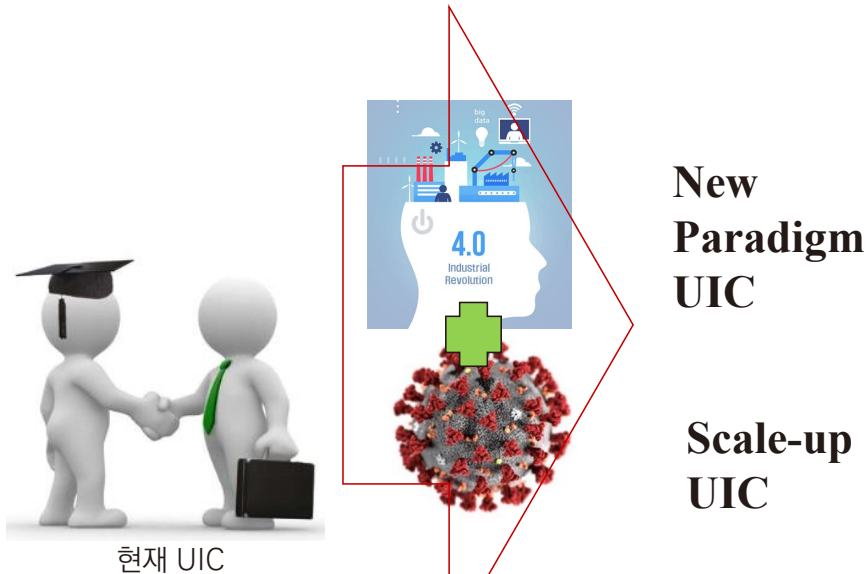
시대 변화와 산학협력

- 미래 사회를 대비한 대학과 기업의 협력활동 방향 (EU, 2018)
 - (교육 및 인재양성) 대학은 산업계에서 필요로 하는 적합한 인재를 공급하고, 재직자를 위한 평생교육을 실시함으로써 미래 잠재력을 갖추게 함. 이에 따라 대학은 학생들의 취업률 개선, 재직자 맞춤형 프로그램 개발에 온 힘을 기울임
 - (연구개발 및 사업화) 대학은 기업의 장/단기적 문제 해결을 통해 기업을 혁신시키며, 기업은 고품질 연구데이터를 제공함으로써 현장의 연구개발 참여 기회를 제공하고, 산업계에 대한 통찰력을 제공
 - (인프라 지원) 지역의 다양한 기관의 지배구조를 개선하고 시설/장비 및 기타 자원을 공유함으로써 모든 자원을 더 많이 활용할 수 있는 시스템 구축에 노력
- 전환시대에 적합한 산학협력의 방식, 제도 점검 (OECD, 2019)
 - 온라인 커뮤니티 및 디지털 플랫폼
 - 대학과 산업 간 근접성
 - 특화된 중개 조직
 - 시민사회가 참여하는 지식의 공동 창출 구조
 - 정책조합(policy mix)
 - 새로운 데이터 소스와 방법론 등



7

산학협력의 미래 전략



현재 UIC

New Paradigm UIC

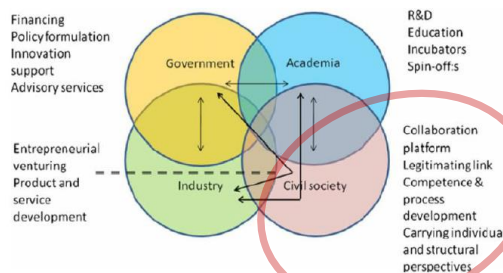
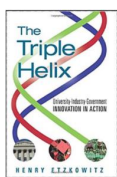
Scale-up UIC

*산업계: 4차 산업혁명과 같은 디지털 전환을 둘러싼 빠른 기술변화, 제품수명주기의 단축, 치열한 글로벌 경쟁 등이 압박으로 작용

*대학: 새로운 지식의 성장과 비용 상승, 과학분야의 위상 유지 등에 따르는 막대한 재정부담, 경제성장의 엔진으로서 대학의 역할에 대한 사회적 압력 등

시대 변화와 산학협력

- 코로나 시대 산학협력의 방향과 지속적 문제 해결의 방향
 - 산학협력 모델의 진화 : 삼중나선, 나중나선, 오중나선



Stimuli to eco-innovation / Stimuli to eco-entrepreneurship / Preservation of natural resources / Activities towards sustainable development / Improvement in life quality / Promotion of culture and social values.

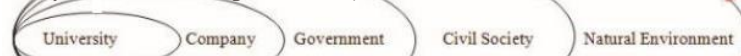
Mode II

Mode III

(Carayannis and Campbell, 2010)

Knowledge Production

(Gibbons et.al.,1994)



ESG 추구

3 산학협력 방향 및 정책과제

산학협력 방향

- 사회/경제적 패러다임 변화에 대응하는 새로운 산학협력 생태계 조성
 - 새로운 가치사슬의 등장 등 산업지형의 변화는 혁신성장에 매우 중요한 영향을 미치는 요인으로 기존 수요의 대응형 산학협력이 선제적으로 미래 수요를 창출·공급하는 '능동형' 산학협력으로 >>> '4차 산업혁명 혁신선도대학' 강화로 신산업 분야 미래인재 육성에 총력
 - 기업 연구개발활동이 비즈니스 환경과의 상호 작용, 제품개발 속도 향상을 위해 R(연구)과 D(개발)을 분리하는 현상이 가속화. 내부 연구개발 조직은 단기적 비즈니스 문제 해결에 초점, 기업의 외부에 혁신 전초기지(innovation outpost) 마련에 따른 각종 활동의 내실화를 추구하여 '성과중심'의 산학협력으로 변화 필요 >>> '기업가형 대학'으로 가속화
 - 시민사회가 참여하는 지식의 공동 창출 구조 필요. 온라인 커뮤니티 및 디지털 플랫폼 구축 등으로 수요자(사용자)의 니즈를 데이터화하여 문제해결하는 새로운 개방형 디지털 혁신공간 마련으로 '플랫폼기반' 산학협력 추진 >>> 데이터에 기반한 플랫폼 및 ESG 지향 협력으로 진화
 - 학령인구 감소, '반값 등록금' 요구, 원격수업으로 등록금 환불, 비대면 강의로의 전환 비용 등 누적된 대학 재정 위기를 산학협력을 통해 극복하도록 기회 다양화 >>> 대학 양극화 해소

능동적 산학협력으로 미래 인재양성

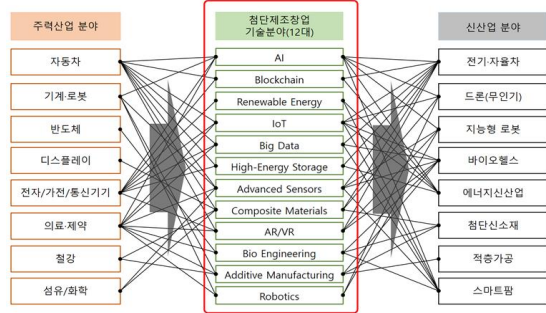
- (필요성) 전통산업이 4차 산업혁명 新기술을 접목하여 新산업으로 전환 → 新산업 분야에 대한 인력수요 증가. but 전통산업에 기반한 대학 학과구조로는 대응에 한계
- 제조업의 경우 新기술을 결합하여 첨단제조업으로 전환 중 → 양질의 일자리 창출

【 글로벌 첨단제조 창업기업의 진출분야 】

분야명	관련 첨단기술	기업수	관련기업
자동차	자율주행, 스마트센서, AI, AR, V2V/V2I 등	1,500 ↑	ORIX AURORA
모빌리티	커넥티드카, 경장소재, 자율주행, AR 등	8,000 ↑	PACE ECOMOVE
헬스케어	3D프린팅, 웨어러블, 로보틱스, AI 등	3,000 ↑	3dbio FDNA
바이오테크	바이오센서, AR/VR, 유전자편집, 나노의약 등	600 ↑	GENOME CRISPR
생산제조	로보틱스, AI, 적층제조, 복합소재, IIoT 등	800 ↑	ROZUM BIONTEC
인더스트리4.0	AR, 빅데이터, 예지보전, 적층제조 등	12,500 ↑	Akzo additiveworks
농업테크	IoT, 드론, 로보틱스, 빅데이터, AI 등	950 ↑	GAMAYA AGROBOT
푸드테크	인공단백질, IoT, 3D푸드프린팅, 로보틱스 등	900 ↑	IMPOSSIBLE innit
에너지	블록체인, 재생에너지, 스마트미터, 스토리지 등	15,000 ↑	ICEWIND W Syfer

자료: 고혁진 외(2020), 신산업분야 제조창업 활성화 방안

【 첨단제조창업 기술분야를 통한 주력산업의 신산업 전환 】



- (개선방안) 4차 산업혁명 혁신 선도대학 비중 확대 및 기업 참여 강화
 - 각 대학별로 지역산업과 연계한 특성화 분야를 설정, 新기술 교육 확대 및 미래 신산업과 연계한 인력양성 강화하되 실질적인 산업체 참여가 이루어 질 수 있는 방안 마련

12

성과중심의 산학협력 활동 강화

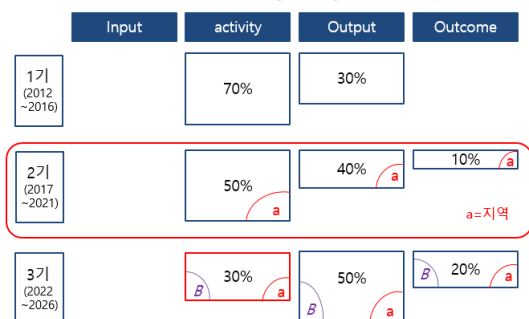
- (필요성) 개방형 혁신이 중요한 시기로 산학협력 재정지원으로 최종수혜자까지 성과가 연계되었는지, 협력이 지속적으로 이루어지고 확장되는지 점검 필요
 - 산학협력은 사업의 수행 방식으로 그 자체가 목적은 아닐 수 있으나 파트너 간의 상호호혜 없이는 지속가능하기 어려움. 현 재정지원 사업으로 인한 최종성과를 확인하기 어려움

〈 산학협력 성과지표 메뉴판(안) 〉

영역	Input	Activity	Output	Outcome	Impact
인력양성	현장실습 이수학생 비율	현장실습 이수학생 비율	현장실습 이수학생 비율	현장실습 기업 취업률	취업기업의 채용 증가율
	현수준디자인 이수학생 비율	현수준디자인 이수학생 비율	현수준디자인 이수학생 비율	현수준디자인 실무능력 향상	산업계 실무 능력 향상률
	현수준교육과정 운영 기업 수	현수준교육과정 운영 기업 수	현수준교육과정 운영 기업 수	학생창업 기업(비율)	학생창업기업의 고용률
	주요직 교육과정 운영 기업 수	주요직 교육과정 운영 기업 수	주요직 교육과정 이수학생 비율	주요직 교육과정 이수학생 취업률	이수학생 취업기업의 채용 증가율
연구개발 및 사업화	주요직 교육과정 운영 기업 수	주요직 교육과정 운영 기업 수	주요직 교육과정 이수학생 비율	주요직 교육과정 이수학생 취업률	이수학생 취업기업의 채용 증가율
	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	기술이전 결과물(비율)	기술이전 기업(비율)
	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	연구 1인당 산업체/지역연구 공동연구 건수	기술이전 결과물(비율)	기술이전 기업(비율)
	산업체/지역연구 공동연구 건수	산업체/지역연구 공동연구 건수	산업체/지역연구 공동연구 건수	기술이전 결과물(비율)	기술이전 기업(비율)
인프라 활용	공동연구	공동연구 활용 기업 수	공동연구 운영 수	공동연구 활용 수	공동연구 활용기업의 고용률
	인력	신학협력 취업률 수			
	제도	산업체/지역연구 협력 기업 수	산업체/지역연구 협력 기업 수	산업체/지역연구 협력 기업 수	산업체/지역연구 협력 기업 수
	네트워크	거점대학 수	거점대학 수	거점대학 수	거점대학 수

자료: 남궁문 외(2020) 예정

〈 LINC+ 결과 중심의 성과분석 제안 〉



- (개선방안 1) 산학협력 성과지표 메뉴판 구축
- (개선방안 2) 활동 중심에서 결과, 산출 중심으로 평가 전환

13

『e-산학협력시스템』 구축

- (필요성) 빅데이터, 인공지능, 스마트 모빌리티, 플랫폼 기술, 개방형 혁신 등 세계는 4차 산업혁명의 가속화 현상을 나타내고 있는 환경에서 과거 방식의 산학협력 추구는 실효성을 기대할 수 없음
 - 초연결, 초스피드화 및 비대면사회에 부합하는 새로운 방식의 협력을 추구하기 위한 산학협력의 디지털 플랫폼 구축이 필요
 - 대학과 기업간, 과학과 시민사회간 전문가 온라인 커뮤니티, 오픈 콜, 클라우드 소싱 등 새로운 형태의 디지털 혁신을 통한 수요 발굴 및 공급자와 연계
- (활용방안 1) 산학연협력 유형별 공동 수요조사 등 수요 발굴 플랫폼 구축
 - 산학협력의 지속적인 애로요인인 정보의 비대칭성 해결, 대학은 수요발굴의 창, 기업은 지식획득의 창으로 기능
 - 산학협력이 가능한 사이버상 연계 환경 조성
- (활용방안 2) 범부처 산학연협력 종합정보망 구축
 - 근접성을 기반으로 상호협력 할 수 있는 산학연 간 공간적 또는 사이버 상 연계환경 조성 및 관련 정책 확대



자료: 문용식 (2019)

기회 다양화로 대학의 양극화 해소

- (필요성) 다수의 재정지원 사업이 잘하는 일부 대학에 집중되어 대학의 양극화가 심화되고 있음. 현재 역량은 부족해도 열심히 하려는 대학에 대한 전략적 지원 필요
 - 산학협력 인재양성 사업(10개)을 대상으로 수혜 대학 분석한 결과, 하나의 사업도 수행하지 못하는 대학이 37.3%(66개)에 이르는 반면 3개 이상의 사업을 운영하는 대학이 26.6%(47개)
 - 수혜 대상의 중복 관점에서 산학협력 지원대상의 선정 및 운영방식의 재조정 필요
- (개선방안) 혁신 관점에서 수월성을 중심으로 한 대학 산학협력 지원 이외, 포용 관점에서 부족하지만 열심히 하고자 하는 대학에 대한 지원 이루어질 수 있는 사업 설계
 - LINC+를 10년째 수행하고 있는 대학은 그간의 경험을 기반으로 대학의 강점을 살린 특화 필요

〈LINC+ 뉴딜(안)〉

구분	A type	B type
정부정책 관점	혁신	포용
선정기준 관점	수월성 중심	의지 중심
참여 대상 기준	전체 대학	LINC+ 미참여 대학
사업비 규모	대형(30억 이상)	중소형(20억 미만)
사업 내용	모듈식 지원	패키지 지원

자료: STEPI (2019)



Policy for 99%, Policy with 99%

Sunwoo Kim
+82-44-287-2172
kimsw@stepi.re.kr
<http://eship.stepi.re.kr>

Thank you



“대학과 하나 된 성장혁신 기업 사례”





김한주 대표

아임뉴런바이오사이언스

- 아임뉴런바이오사이언스 대표이사
- (전) 유한양행 전략/사업/임상통계 담당 이사
- (전) 미국 Eisai, Associate Director, Biostatistics
- (전) 미국 Novartis, Sr. Principal Scientist, Biostatistics



혁신하는 산학협력, 시대에 변화를 더한 새로운 미래로



대학과 하나 된 성장혁신 기업 사례

김한주
㈜아임뉴런 바이오사이언스
2020.12.07

기존 오픈이노베이션 모델

UNIDIRECTIONAL MODEL: 중견 제약사가 출구전략을 담당하는 고위험 산업구조



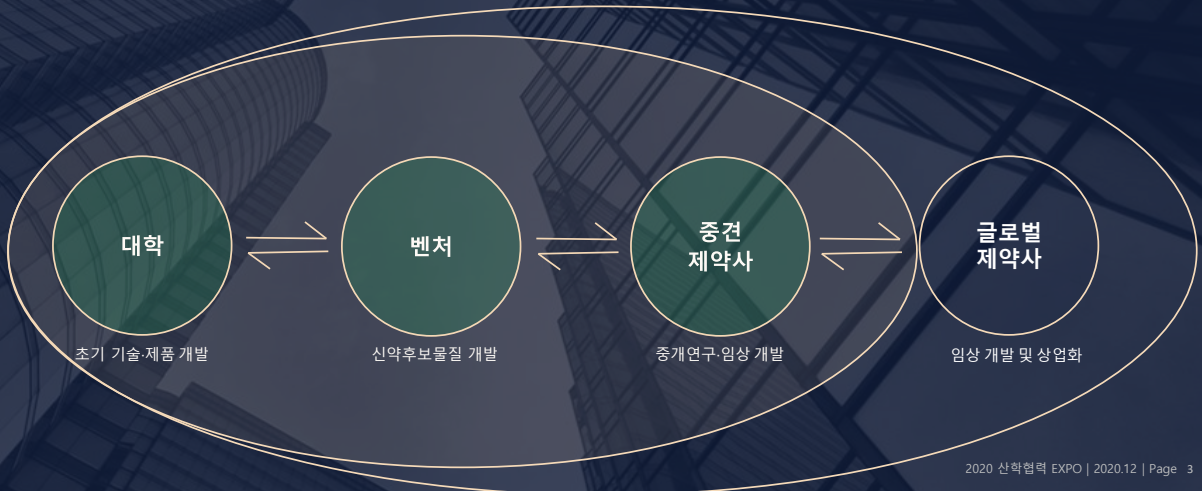
```
graph LR; A(대학) --> B(벤처); B --> C(중견 제약사); C --> D(글로벌 제약사)
```

대학	벤처	중견 제약사	글로벌 제약사
초기 기술-제품 개발	신약후보물질 개발	중개연구-임상 개발	임상 개발 및 상업화

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 2

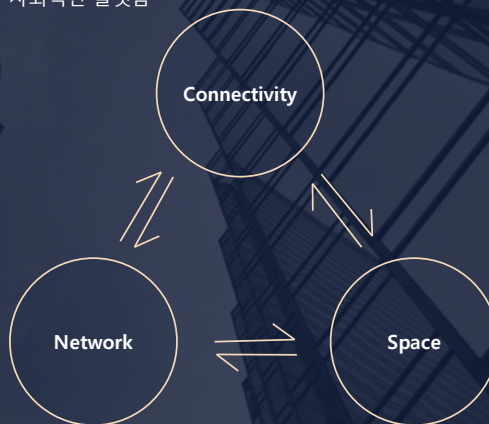
원스톱 바이오 생태계 모델

기초연구부터 상업화까지 모든 단계를 연결하는 원스톱 바이오 생태계 구축을 통한 미래가치 창출



미래사업구조 변화를 선도하기 위한 바이오 생태계 조성

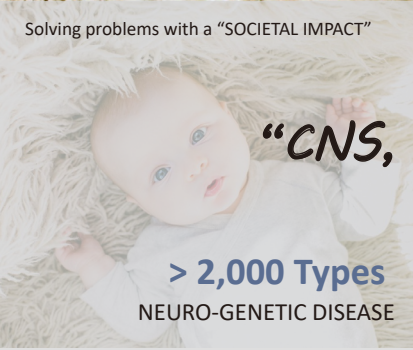
- 미래 사회가치를 창출하는 대학·벤처·제약사가 연결된 혁신 플랫폼
- 교육·연구·기술개발·지적재산·사업화 원스톱 산학융합 플랫폼
- 국가 바이오·제약 산업 발전을 위한 사회혁신 플랫폼






Solving problems with a “SOCIETAL IMPACT”


“CNS, a Significant Unmet Need”




> 2,000 Types
NEURO-GENETIC DISEASE




0
DISEASE-MODIFYING
DRUGS



> 50 Million Patients
ALZHEIMER'S DISEASE
WITH DEMENTIA



> \$1 Trillion
ANNUAL BURDEN ON
HEALTHCARE SYSTEMS
WORLD-WIDE



> \$137 Billion
CNS DRUGS
GLOBAL MARKET BY 2025

Solving problems with a “SOCIETAL IMPACT”

Beyond the Blood Brain Barrier

99.9% of antibodies can NOT cross the blood brain barrier¹

> 2,000 Neurogenetic Diseases²

OUTSIDE THE BRAIN

99.9%
Therapeutic Antibodies

Blood Brain Barrier (뇌혈관장벽)

INSIDE THE BRAIN

RNA Therapeutics

KEY UNMET NEEDS:

1. Delivery of a therapeutic antibody
2. System delivery of gene therapeutics into the brain

¹ Mabs. 2018 Feb-Mar; 10(2): 304-314.
² Human Mutation. 2012 Sep;33(9):1311-4.

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 6

CNS R&BD Center @ SKKU Campus

유한·아임뉴런
연구소
+
융복합 산학
연구·교육 공간

유한양행 + 아임뉴런 + 혁신벤처 + 학과




CNS R&BD 생태계 구축 협력사업 출범식
 ■ 일시: 2020.9.23.(수) ■ 장소: 성균관대 삼성학술정보관




CNS 연구센터 신축 기념식

CNS 연구센터 신축기념식 | 2020.09.23

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 7





where INNOVATION sparks

Integrated University-Enterprise Model in Biotechnology

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 8



About Us

INTEGRATED UNIVERSITY-ENTERPRISE MODEL IN BIOTECHNOLOGY

Since its inception in April 2019, IMNEWRUN is the first university-enterprise integrated model in Korea to bridge the gap between academia and industry.

IMNEWRUN envisions to incubate a sustainable ecosystem in biotechnology partnered with Sungkyunkwan University (SKKU). We are committed to advance cutting-edge research through disruptive innovation that will translate into novel therapeutics for patients.

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 9

Corporate History

- Incorporated in April 2019
- Total of 9 patents assigned from SKKU to IMNEWRUN in May 2019 (total of 4.3B KRW)
- 10B KRW seed round completed in July 2019 invested by YUHAN and Kingo Investment Partners
- Initiation of joint-development of 3 programs with YUHAN started in February 2020 (total of 53.7B KRW)
- CNS ecosystem master agreement signed among YUHAN, SKKU & IMNEWRUN in September 2020
- 10B KRW series A round completed in September 2020 invested by YUHAN and Kingo Investment Partners
- Completion of state-of-the-art centralized research lab & offices @ N Center in September 2020




2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 10




2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 11

Leadership & Scientific Advisors




Han-Joo Kim, Ph.D.
Chief Executive Officer

Drug developer & entrepreneur with successful track records in regulatory drug approvals and deal transactions




Yongho Kim, Ph.D.
VP, Group Leader
Protein Design - Bioprocess Development - Chemistry

Associate Professor
Advanced Institute of Nanotechnology
Department of Nano Engineering, SKKU




Minha Suh, Ph.D.
VP, Team Leader
In Vivo Pharmacology

Professor
Department of Biomedical Engineering, SKKU




Jaecheal Lee, Ph.D.
VP, Team Leader
Discovery Biology

Assistant Professor
School of Pharmacy, SKKU




William DeGrado, Ph.D.
Advisor, De Novo Protein Design

Professor
Pharmaceutical Chemistry
School of Pharmacy
Univ. of California San Francisco (UCSF)



Young G. Shin, Ph.D.
Advisor, Drug Metabolism & PK

Professor
College of Pharmacy
Chungnam University (CNU)



2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 12



Integrated R&D Model to Spark the INNOVATION

Partner with leading academic labs

- Protein Design Lab
- AI & Genomics Lab
- Drug Discovery Lab
- Neuroscience & Physiology Lab

Core Team (+40)

- Strategy & Partnering
- Protein Design
- Medicinal Chemistry
- Bioprocess Development
- Discovery Biology
- In Vivo* Pharmacology
- AI · Bioinformatics

University-Industry Partnership to Support Research Labs (+45)

산학협력 공동연구: 총 27억원 (2019.08.09~2021.08.08)
 산학장학생 선발: 총 12명 (2021.02 졸업 후 2명 입사예정)

imnewrun
BIOSCIENCES

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 13

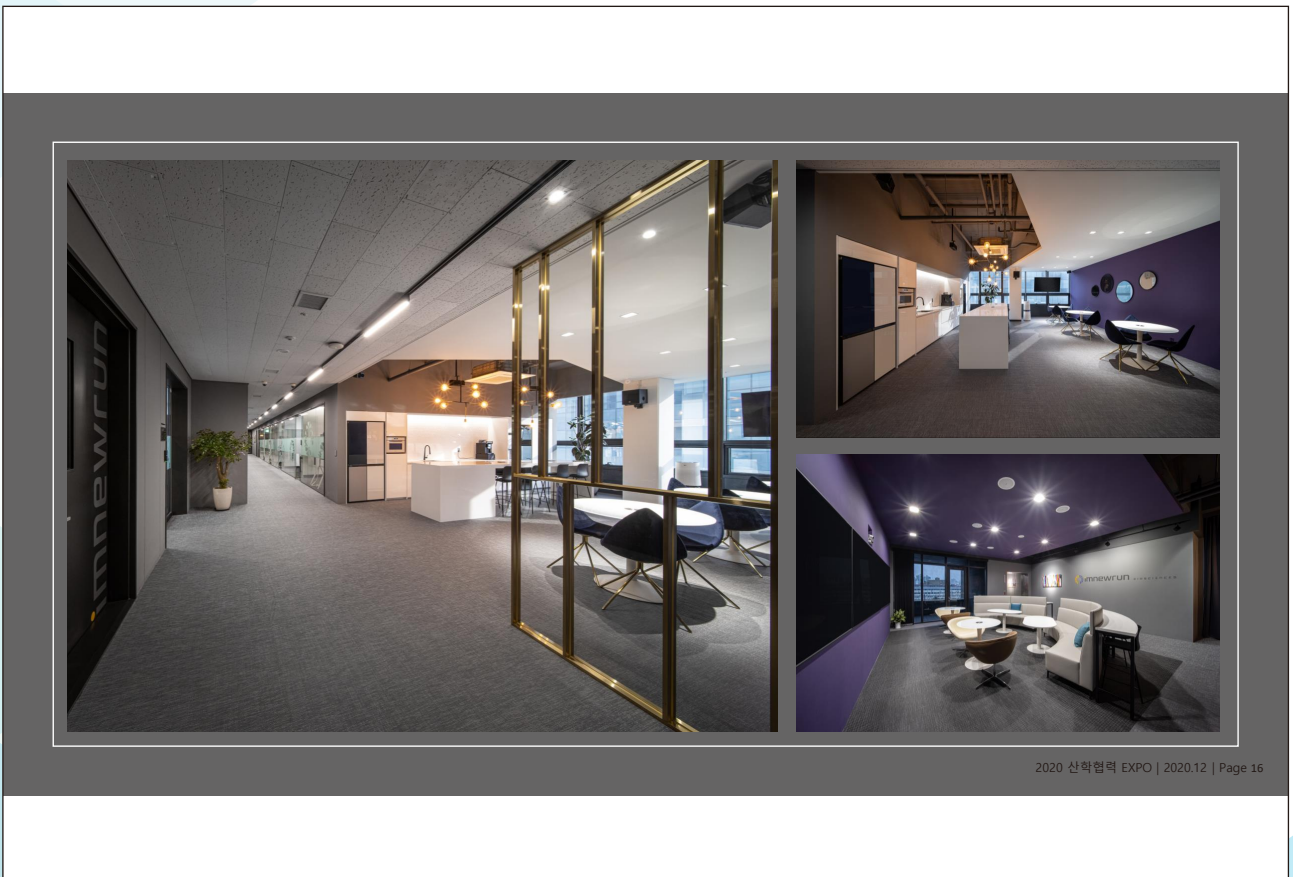
Partner with Leading Academic Institutes

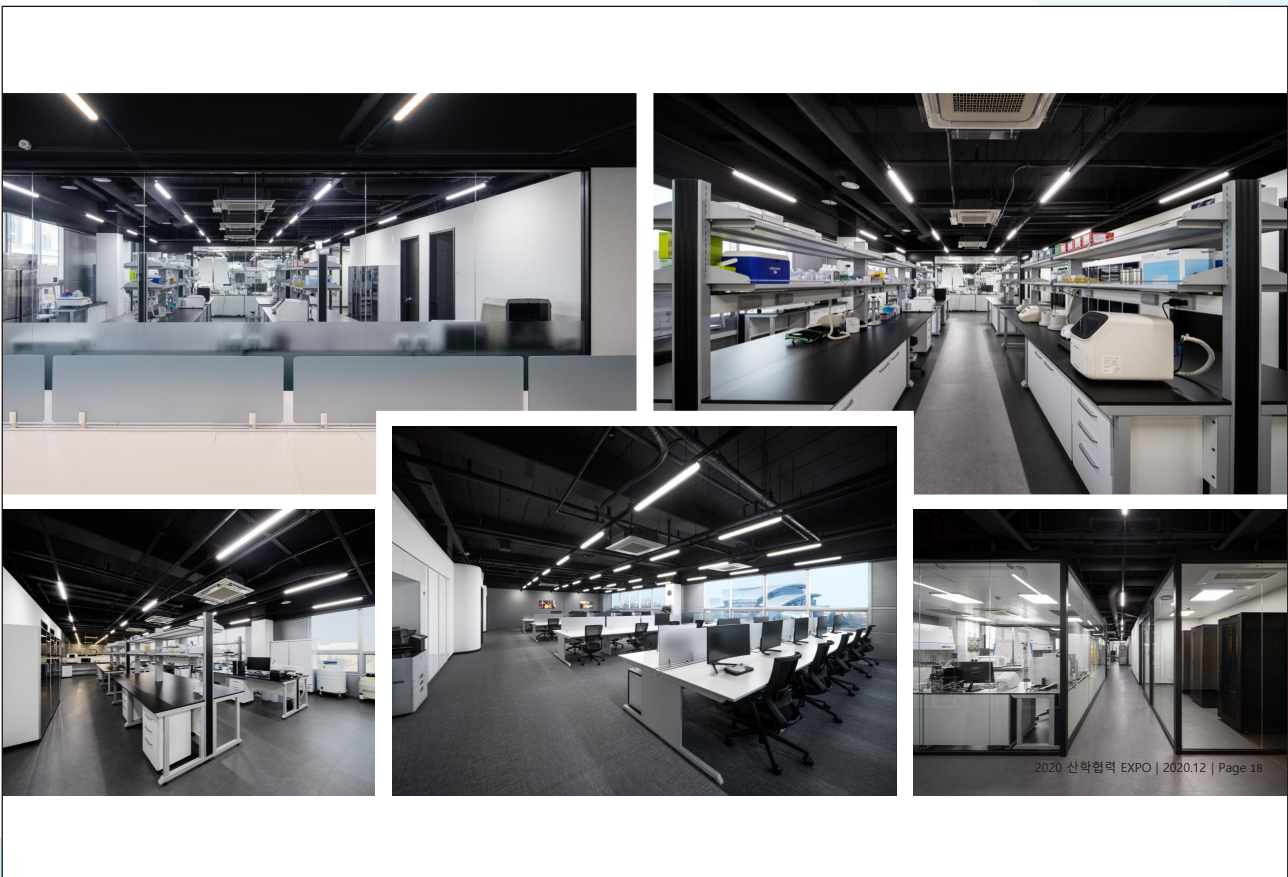
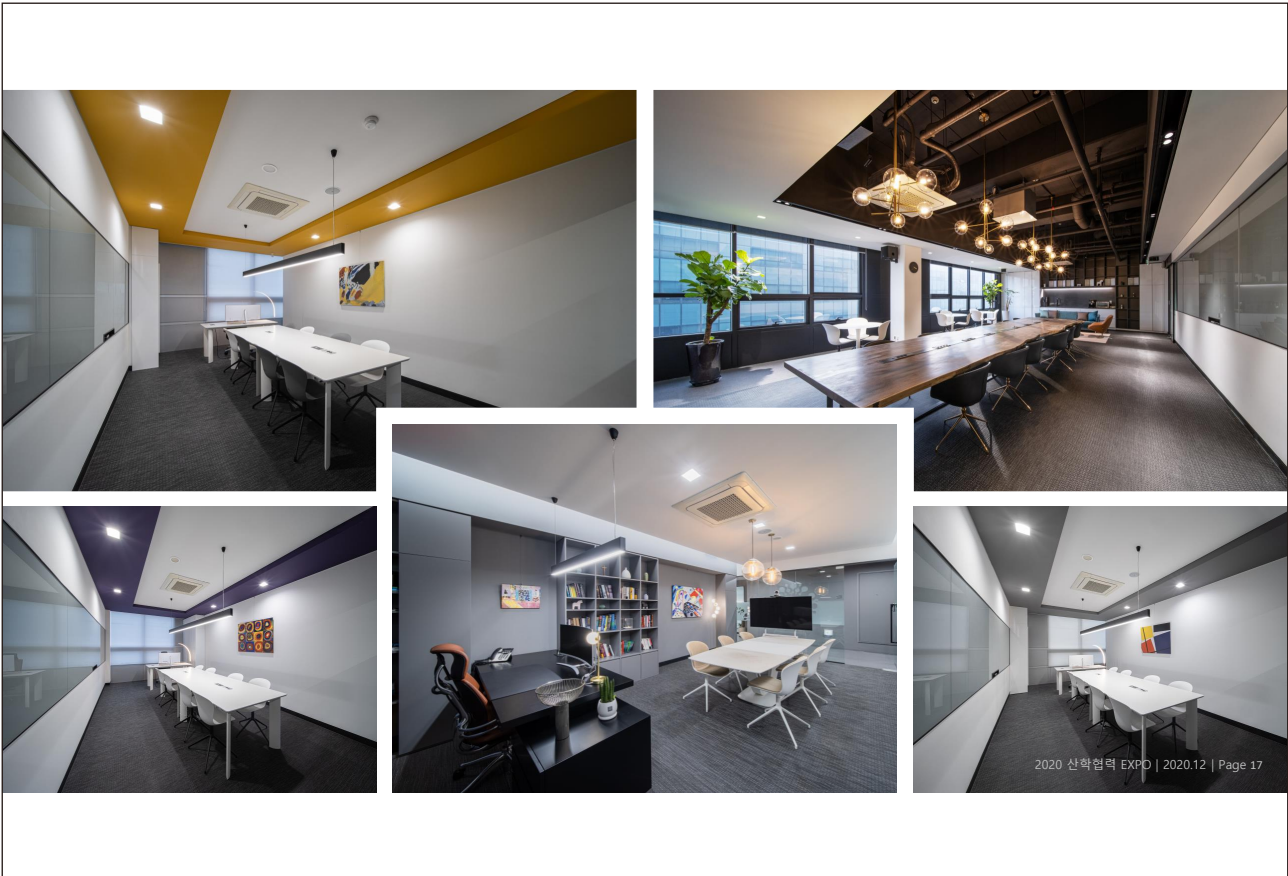
Become open-innovation hub between academia and industry

- SKKU School of Pharmacy (성균관대학원 약학대학) 2020.09.09
- Samsung Advanced Institute for Health Sciences & Technology (SAIHST) (삼성융합의과학원) 2020.09.02
- Center for Neuroscience Imaging Research, IBS (뇌과학이미징연구단) 2020.08.04
- SKKU Advanced Institute of Nano Technology (SAINT) (성균나노융합원) 2020.07.24

imnewrun
BIOSCIENCES
where INNOVATION sparks

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 14





글로벌 CNS 산학협력 플랫폼

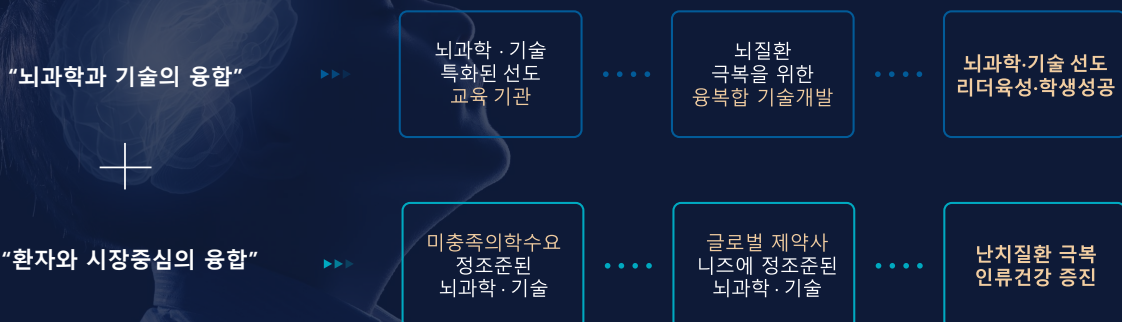
기초연구부터 상업화까지 모든 단계를 연결하는 원스톱 바이오 생태계 구축을 통한 미래가치 창출



2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 19

Institute for Neuroscience & Biotechnology

Showcase for the integrated university-enterprise model to build "connected & destined campus experience"



2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 20



CNS R&BD CENTER

유한·아임뉴런
연구소
+
응북합 산학
연구·교육 공간

The CNS ecosystem as the physical manifestation of the integrated university-enterprise model to build “*connected & destined campus experience*” in student life, research, and entrepreneurship

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 21

“Bridge of Aspiration”
Direct Link of Dancers of the Royal Ballet School to the Royal Opera House

<https://www.wilkinsonyre.com/projects/royal-ballet-school-bridge-of-aspiration>

2020 산학협력 EXPO | 2020.12 | Page 22





지정토론



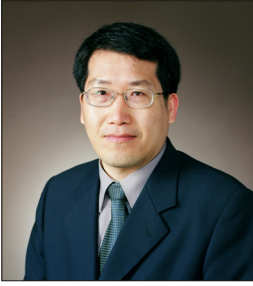
남궁문 교수 / 원광대학교

임홍재 총장 / 국민대학교

이동훈 총장 / 서울과학기술대학교

노영희 LINC+ 사업단장 / 건국대학교 (글로벌)

김동욱 LINC+ 사업단장 / 충남대학교



남궁문 교수 / 원광대학교

- 원광디지털대학교 총장 ('15.3.~'19.2.)
- 산학교육 및 산학협력 기본계획 수립 총괄 ('18)
- 산학협력 종합발전계획 수립 총괄 ('15)
- 대통령직속 지역발전위원회 전문위원 ('13.5.~'17.4.)

산학협력 EXPO 『산학협력 포럼』 토론 방향

- 산업체와 대학이 하나가 되어 산업체 및 기업체의 요구에 부응하는 산학협력 시스템을 구축·운영하기 위해 산학협력촉진관련법을 만들고 대학에는 산학협력단을 설치 운영하는 등의 사업을 시작한지 어언 20여년의 세월이 되어 가고 있음
- 이에, 산학협력의 지나온 세월은 되돌아보고 이를 기반으로 미래로 향하는 방향에 대한 논의가 필요한 시점 임
- 따라서, “산학협력의 어제, 오늘 그리고 내일”, “시대변화에 부응하는 산학협력 제도 및 정책”, “기업의 산학협력 사례”에 대한 발표를 바탕으로 “대학에서의 산학협력 성과, 한계점 및 개선점, 산학협력의 미래의 방향”에 대한 논의를 산학협력을 실제 현장에서 수행한 생생한 경험을 바탕으로 한 토론하고자 함
- 발제를 기반으로 한 토론의 주요 방향은 다음과 같음
 - I. 산학협력 성과
 - 대학에서 왜 산학협력이 필요한가?
 - 대학에서 산학협력의 우수사례는?
 - 대학에서 산학협력의 활성화를 위한 가장 중요한 성공요인은?
 - II. 산학협력의 한계점 및 개선점(제안)
 - 산학협력의 활성화를 위한 대학에서의 한계점은?
 - 대학에서 산학협력이 주류 문화로 정착하는데 있어서의 한계 및 이에 대한 대안은?
 - 산학협력 활동에서 산업체의 적극성을 유도하는 방향은?
 - III. 미래를 선도하는 산학협력
 - 산학협력의 발전 방향성은?
 - 미래 산학협력 발전을 위한 산학협력의 혁신 방향 및 제언은?
- 이러한 토론을 통해 산업체와 대학이 함께 상생성장하는 新산학협력 모형 창출에 기여할 것 임



임홍재 총장 / 국민대학교

- 국민대학교 총장
- 한국소음진동공학회 회장 ('19)
- 국민대학교 LINC+ 사업단장 ('14~'18)
- 삼성테크윈 중앙연구소 연구개발 기술자문 ('12~'13)

산학협력 EXPO 『산학협력 포럼』 예상 질문

I. 산학협력 성과

- 대학에서 왜 산학협력이 필요한가?

인공지능(AI) 등과 같은 기술적 패러다임과 4차 산업혁명에 의한 초연결사회(Hyper Connected Society)는 산업구조와 노동시장의 급속한 변화를 초래하고 있고, 사회가 요구하는 인재상 또한 급격한 변화가 예상됩니다. 그리고 이러한 변화는 대학 교육 시스템의 총체적인 변화와 혁신을 요구하고 있습니다.

이러한 요구에 선제적으로 대응하기 위해서 대학에서 산학협력은 “필요”가 아닌 “필수”가 되었습니다. 산업 현장과 지역사회에서 발견될 수 있는 문제를 자기 주도적으로 해결하는 과정을 대학 내에서 체험할 수 있는 교육환경 및 산학협력을 통해서 미래의 변화와 사회의 수요에 부합하는 창의적이고 융합적인 문제해결형 인재를 키워낼 수 있기 때문입니다.

학부(과)/전공 간의 경계를 허무는 혁신적 운영체계를 확립하고, 전통적 의미의 캠퍼스에 국한되지 않은 기업과 지역사회, 더 나아가 세계를 캠퍼스로 하는 물리적 경계가 없는 대학 중심의 공유성장 생태계 조성은 산학협력을 전제로 하기 때문입니다.

- 대학에서 산학협력의 우수사례는? (2~3가지, 간단한 설명)

4 산업혁명이 가져온 급격한 사회변화 속에서 국민대는 대학의 체질을 산학협력 중심으로 개선하고 특성화, 자립화, 개방화하는 데 집중했습니다. 이러한 결실로 국민대는 첫째, 국내 산학협력의 모범 대학 가운데 하나로 꼽히고 있습니다. 작년에는 중앙일보 대학평가에서 과학기술교수 1인당 기술이전 수입료 전국 1위를 차지할 만큼 연구 성과를 기업 현장으로 많이 이전했다. 산학협력 수익 또한 전국 대학 가운데 두 번째로 많았습니다.

둘째, 학생창업 성과도 뛰어납니다. 앞서 언급된 대학평가에서 창업교육 비율과 창업지원 및 성과 부문에서도 각각 1위와 2위를 차지했습니다. 2018년 12월 ‘국민*인의 도전과 사회의 꿈을 연결하는 플랫폼이 된다’는 대학의 사명 아래 창업에 필요한 아이디어 발굴에서부터 창업의 실행과 성장 및 글로벌 진출까지 창업 전 단계를 대학교육 안에서 실행할 수 있는 실험실 창업 플랫폼인 (주)국민대학교기술지주를 설립했습니다. 설립한 지 불과 1년 반 만에 10개의 자회사 설립하는 등 가파른 성장세를 보이고 있습니다. 올해에는 교수, 연구원 및 대학(원)생의 초기 창업 및 성장지원을 위해 민간 액셀러레이터와 공동으로 모태펀드 교육 계정 출자사업에 선정되어 20억원 이상의 대학창업펀드를 결성하여 창업교육과 투자의 연계체제를 구축했습니다.

셋째, 4차 산업혁명 혁신 선도분야에서 채용연계형 사회맞춤형 교육과정 모듈을 개발해 운영하고 있습니다. 대표적으로는 4차 산업혁명 혁신 선도대학 사업단과 연계 운영하는 ‘친환경 자율주행자동차 트랙’이 있습니다. 친환경 자율주행 특화 기술 분야 전문인력 양성을 위해 국내외 자동차 메이커들의 현업 엔지니어들이 커리큘럼 개발과 운영에 직접 참여하고 있습니다. 뿐만 아니라 현대자동차, 현대모비스, LG전자, LG이노텍, 만도 등 유수의 기업들과 채용연계 산학장학생 제도를 운영해 학생들의 취업 경쟁력을 높이고 있습니다.

- 대학에서 산학협력의 활성화를 위한 가장 중요한 성공요인은?

대학에서 산학협력이 활성화하려면 무엇보다 수요자인 기업 관점에서의 산학협력 활성화 방안이 도출되어야 합니다. 지금까지 수요자 중심형 산학협력을 표방한 정부의 정책과 대학의 노력에도 불구하고 현재의 산학협력은 여전히 공급자 중심의 한계를 극복하지 못하고 있는 것이 현실입니다.

대학은 언제나 기업의 수요를 명확히 하고 이를 바탕으로 관련된 기업들(특히, 스타트업과 중소기업들)과의 전략적 네트워크를 구축하고 대학이 보유한 우수한 인적자원과 기술, 인프라를 기업과 지역사회에 공개하고 공유하려고 노력해야 할 것입니다.

한 걸음 더 나아가 기업과 대학이 공간적으로 결합 된 대학 내 산학연협력 클러스터 조성이나 산업단지 캠퍼스 조성을 통해 대학이 기업과의 공유와 협력을 통해 함께 성장할 수 있는 공유성장 생태계 조성이 가장 중요합니다.

II. 산학협력의 한계점 및 개선점(제안)

- 산학협력의 활성화를 위한 대학에서의 한계점은?

첫째, 서울 소재 대학의 경우 인접지역 또는 배후에 산업단지가 없어서 상시적이고 지속적인 산학협력이 어렵다는 한계를 가지고 있습니다. 지역별 특성을 반영한 지역 특화산업 연계를 강화하여 지역 산업체의 성장동력 및 혁신역량 제고하고 지역경제를 활성화시키려면 기업과 대학이 공간적으로 결합 또는 융합될 수 있도록 지원해야 합니다. 대학 내에 미니 산학연협력 클러스터를 조성한다거나 주변의 산업단지에 대학의 교육·연구기능을 이전하는 산업단지 캠퍼스 조성이 필요한 이유입니다.

둘째, 기업의 문제에 대해 대학이 보유한 전문지식과 인프라를 활용해 즉각적인 해결책을 찾아주기를 원하지만 대학의 경우 기업의 요구에 유연하고 신속하게 대응하지 못하는 경우가 많습니다. 따라서 앞으로 산학협력단이 대학의 운영방식과 달리 시장지향적인 기업가적 대학으로 고객지향적인 서비스체계가 구축될 수 있도록 지원하고 평가할 필요가 있습니다.

셋째, 매년 이루어지는 정부의 산학협력 사업 평가에서 1년 단위의 연차평가를 단계평가로 전환해야 합니다. 예를 들면, LINC+사업의 경우 핵심성과지표(KPI)만 매년 보고하고, 정성평가 보고서는 단계평가 때 제출하게 해서 대학이 1년 단위의 단기적 성과 창출이 아니라 중기적인 관점에서 자율적인 산학협력 모델을 계획하고 추진할 수 있도록 정부의 산학협력 평가를 개선해야 한다고 생각합니다.

- 대학에서 산학협력이 주류 문화로 정착하는데 있어서의 한계 및 이에 대한 대안은?

산학협력을 이공계 중심에서 벗어나 인문·사회, 문화·예술콘텐츠, 서비스 분야 등 다양한 산업 분야로 산학협력을 확산하기 위해 노력해 왔습니다. 하지만 대부분이 미디어, 문화예술 및 디자인 분야 등 제한적인 분야에만 산학협력이 집중되어있는 것이 현실입니다. 적용 분야도 (학문 분야별 특수성 때문일 수도 있지만) 기업과의 산학협력보다는 무언가 가시적으로 보여줄 수 있는 지역사회 연계 활동이 주류를 이루고 있습니다.

한계를 극복하기 위해서는 대학 전체가 산학협력에 참여할 수 있도록 지원하는 (인문사회·예술 분야에서의 산학협력 실적평가 기준 및 방법 등의) 제도적 혁신이나 인센티브도 필요하겠지만, 보다 근본적으로는 인문사회·예술계열에서 어떻게 산학협력에 참여할 수 있는지를 보여줄 수 있는 또는 가이드 해줄 수 있는 다양한 산학협력 모델의 발굴과 공유가 선행되어야 한다고 생각합니다. 그동안 인문사회·예술계열에서 어떻게 산학협력을 할 수 있는지도 제대로 알려주지도 않고 무조건 산학협력을 해야 한다고 강요한 것은 아닌지에 대한 반성과 대안이 필요한 시점입니다.

- 산학협력 활동에서 산업체의 적극성이 다소 부족한 이유와 대안?

그동안 LINC+사업 등 정부의 산학협력 지원정책에 힘입어 이제는 기업도 산학협력의 필요성에 대한 인식은 매우 높아졌습니다. 하지만 여전히 산학협력에 대한 기업과 대학의 이해의 차이가 큼니다. 이는 기업이 단기간에 매출과 이익을 창출할 수 있는 기술개발 또는 현장에서 필요로 하는 인력 확보를 위한 산학협력을 희망하고, 대학은 중장기적인 기초원천 기술 개발 또는 현장실습이나 캡스톤 디자인 기회 확대 등 산학연계 교육에 주된 관심이 있기 때문입니다.

따라서 이러한 이해 차이를 메꿔 줄 수요자 중심의 실용적인 산학협력 모델 개발이 무엇보다 중요합니다. 뿐만 아니라 산학협력에 대한 기업의 참여를 높일 수 있는 실질적인 인센티브 마련도 필요합니다. 예를 들면, 산학협력 실적이 우수한 대학에게 세제 감면을 해 준 다거나, 중소벤처기업부나 산업통상자원부의 국가연구개발사업 참여시 선정 평가에서 가점을 부여하는 등 기업이 필요로 하는 인센티브가 확대되어야 합니다.

Ⅲ. 미래를 선도하는 산학협력

- 산학협력의 발전 방향성은?

앞으로의 발전 방향은 산학협력의 지속가능성 및 자립화입니다. 이를 위해서는 산학협력 친화형으로 대학의 체질 변화와 혁신이 이루어져야 하고 대학별 자체 산학협력 기반 조성을 위한 자원 확보가 시급합니다.

정부 주도의 산학협력이 대학별 여건과 특성을 고려한 자율적인 산학협력 모델로 발전하려면 정부의 재정지원을 기반으로 대학의 자립화 기반조성을 위한 자원 확대 및 다양화, 그리고 이를 산학협력에 재투자하는 선순환 구조 확립이 무엇보다 중요합니다.

이미 대학들은 국가연구개발사업 간접비 수익에서 탈피하여 산학협력 수익, 기술이전 수입료, 공동장비운영수익, 학교기업 및 대학기술지주회사를 통한 보유기술의 직·간접적인 사업화에 나서고 있고, 소기의 성과도 거두고 있습니다. 앞으로 이에 대한 정부의 지속적인 관심과 산학협력 지원정책이 확대되어야 할 것입니다.

- 미래 산학협력 발전을 위한 산학협력의 혁신 방향 및 제언은?

서울 소재 대학의 경우 인접지역 또는 배후에 산업단지가 없어서 상시적이고 지속적인 산학협력이 어렵습니다. 따라서 산학협력 활성화를 위해서는 정주 여건과 도심 접근성이 우수한 대학 캠퍼스에 창업보육시설 뿐만 아니라 기업과 연구소가 입주할 수 있도록 대학 내 산학연협력 클러스터를 조성할 수 있도록 각종 인허가 및 규제(예:건폐율, 용적률 등)를 완화하고 정부지원도 확대해야 합니다.

내 산학연협력 클러스터 조성을 통해 현장중심 교육과 상시적 산학협력이 가능한 여건을 조성하고, 대학 내에 공간적 융합 환경을 조성하여 교육-R&D-취업이 연계된 현장밀착형 산학협력 모델을 구축하는 것이 필요합니다. 이를 통해 대학이라는 물리적 경계를 넘어 인접한 산업단지와 지역사회를 제2의 열린 캠퍼스로 만들어야 합니다.

중장기적으로는 국내 기업뿐만 아니라 전 세계의 글로벌 기업과 연구소를 캠퍼스 안으로 끌어들이며 밀착형 산학협력 모델을 확산해야 합니다.

IV. 마무리

- 산학협력의 지속가능한 발전을 위한 마무리 말씀

이제 대학에서 산학협력은 “필요”한 것이 아니라 “필수”적인 것이 되었습니다. 이는 산학협력이 어떤 목적을 위한 수단이 아니라 대학의 생존을 위한 본질적인 존재 이유가 되었다는 것을 의미합니다. 뿐만 아니라 기존 대학의 핵심 기능과 역할인 교육, 연구, 봉사를 강화하고 통합 수 있는 대학혁신의 구조적 기반이라고 말씀드리고 싶습니다.



이동훈 총장 / 서울과학기술대학교

- 서울과학기술대학교 총장
- (주)서울과학기술대학교 기술지주 이사
- (사)한국도시철도학회 회장('18)
- (재)서울테크노파크 이사('17~'19)



노영희 사업단장 / 건국대학교 (글로벌)

- 건국대학교 LINC+ 사업단장
- 대통령직속 도서관정보정책위원회 위원
- 지식콘텐츠학회 학회장
- 건국대학교 융합연구총괄센터장

성과와 발전방향

토론자: 건국대학교 LINC+ 사업단장 노영희

대학에 대한 산학협력 지원 사업을 통해서 교육부가 대학에게 바라는 바는 무엇인가? 대학은 산학협력지원 사업을 통해서 어떤 부분을 개혁하기를 원하는가? 교육부와 대학이 산학협력 사업을 통해서 이루려는 성과는 무엇이고, 이런 성과는 무엇인가? 두 집단은 공감대를 형성하고 사업을 추진해 가고 있는가? 이에 대한 끊임없는 고민이 산학협력의 성과와 발전방향을 설정하는데 기본이 될 것이라 생각한다.

교육부는 매 5년마다 산학협력 활성화 기본계획을 세우고, 수립된 발전계획을 수행하기 위해 각종 사업을 수행하고 있으며, 그 중의 하나가 3천억 이상이 투입되는 산학협력선도대학사업(LINC+)사업이다. 2016년에 시작된 산학협력 활성화 5개년 계획의 발전방향은 크게 일자리 확대, 전문인력 양성, 산학협력의 저변 확산이며, 링크사업도 이와 맥락을 같이 하여, 산학협력의 다양화, 산학협력의 개방화, 산학협력 친화형 전문대학 체제 구축이며, 이를 위한 중점추진사항과 관련하여 그 성과와 발전방향에 대해서 몇 가지 언급하고자 한다.

1) 대학별 특화 ICC의 선택과 집중

먼저, 사업성과 창출을 위한 기반강화 구축과 관련하여 추진하고 있는 사업 중 하나는 기업협업센터구축이며, 각 대학에서는 기업협력특화센터를 운영하고 있다. 이 사업은 각 대학의 특성화 분야와 연계하여 집중적으로 기업을 지원하게 하고, 국가적으로 보았을 때 전체 산업체가 강화될 수 있도록 하는 방향이라 본다. 그러나 대학별로 너무 많은 ICC가 설치됨으로써 선택과 집중이 되지 못하고 제대로 된 성과도 내지 못하고 있는 것도 사실이다. 따라서 대학별 한두 개의 특화 ICC로 집중화되는 방향제시가 필요하다고 본다.

2) 일반전임의 산학협력활동지수를 핵심지표화

산학협력 친화형 인사제도는 교원업적평가 시 산학협력 성과의 교수연구업적 대체 실질 적용률 확대를 목표로 하고 있으며, 대학별로 어려움은 많이 있지만 적어도 링크사업을 수행하는 대학은 제도개선을 통해서 어느 정도 성과를 내고 있다고 본다. 다만, 산학협력 친화형 인사제도의 모델을 개발해서 많은 대학이 참조할 수 있도록 하는 것이 필요하다고 본다. 그 중에 산학협력중점교수 제도는 많은 고민이 필요하다. 실제로 10년의 경력을 요구하여 위촉되는 교수들이 대학에서 과거 경력을 살려서 기여하는 것이 현실적으로 쉽지 않다는 것은 많은 연구들을 통해서 밝혀지고 있다. 산업체 경력을 5년 정도로 줄여서 보다 이른 시기에 자신의 경험을 대학에 적용할 수 있도록 하는 것이 중요하다고 본다. 또한 산학협력교수에 대한 대우는 대학마다 너무나 많은 차이가 있기 때문에 이에 대한 개선도 필요하다. 어쩌면 대학의 체질변화를 위해서는 산학협력중점교수가 필요한 것이 아니라 일반전임교원이 산학협력활동에 참가하는 비중을 늘려야 하고 이를 핵심평가지표로 넣는 것이 더 실효성 있고 의미 있을 것이라 본다. 일반전임교원들의 산학협력활동은 교육부가 말하는 지속가능성을 유지하는 가장 기본적인 요인이 될 것이라 생각한다.

3) 대학에서 현장연계 교과목 개설의 용이성 향상

산학협력 친화형 교육프로그램 운영과 관련하여, 대표적으로는 현장실습과 캡스톤디자인 교육과정, 그리고 리빙랩종합설계 등의 교과목이 있다. 연구결과에 의하면 이러한 현장연계교과목을 이수한 학생들의 취업률이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 것으로 파악되고 있으며, 우리 대학에서도 마찬가지로 결과가 나오고 있다. 그러나 학생 권익 및 실습 안전 확보문제는 지속적으로 개선되어야 하고, 대학에서는 위 교과목의 이수를 필수교과목화 하거나 확대할 수 있도록 함으로써 그 실효성을 높일 수 있는 방안에 대해서 고민해야 한다. 실제 대학 현장에서는 각 학과별로 현장연계교과목을 개설하는 것이 쉽지 않은 상황이다. 국가사업을 수행하는 대학들은 적어도 제도적으로 이를 개선할 수 있는 지침을 제시해야 할 것으로 보인다.

4) 대학 내 체계적인 (재)창업 지원 프로그램마련을 통한 창업가능성 향상

창업 관련 프로그램 확대 정책은 대학 내 체계적인 (재)창업 지원 프로그램마련을 통해 학생들에게 다양한 창업 체험 기회 제공은 물론 창업의 확산을 유도하고자 하고 있다. 이러한 목적을 충족시키기 위해 링크사업단은 학생과 교원의 창업을 예산, 프로세스, 공간측면에서 지원하고 있다. 그러나 대학의 제도 자체를 포함하여 그 절차가 너무나 복잡하기 때문에 교원이나 학생이 창업하는 것이 쉽지 않다. 이를 개선할 수 있는 정책지원도 필요하다고 본다. 창업은 청년 일자리 창출을 위한 산학협력 활성화 기본계획과도 밀접한 관련이 있는 영역이다.

5) 인문사회예체능 분야의 산학협력사업 지원 확대와 그 성공

산학협력발전방향으로 저변확산사업이 있다. 이는 학부-제조업 중심에서 대학원과 문화·예술 콘텐츠 및 서비스 분야로 산학협력을 확산하는 방향을 제시하고 있다. LINC와 LINC+가 차이가 있는 부분 중의 하나이다. 이 방향은 매우 적절했다고 본다. 대학에는 이공계만 있는 것이 아니라 50% 이상이 인문사회예체능 관련 학과이다. 그런데 지금까지 이 학과들은 산학협력과는 아무런 관련이 없는 것으로 생각되어 왔다. 우리 대학은 70%가 인문사회예체능계열인데, 사실 LINC+ 사업을 통해서 가장 많은 산학협력성과를 내고 있다. 특히 최근 들어 지역협업이 강조되고 있는데, 지역과 대학의 가장 넓은 접점을 만드는 것은 이 분야이다. 예를 들어 도시재생과 관련하여 도시설계, 도시디자인, 마을만들기 등이 이에 해당되고, 지역문화개발 및 지역개발과 관련하여 가장 관련성이 높은 분야가 인문사회예체능이며, 지역은 이제 인문사회예체능 학생들의 산학협력활동의 그라운드가 되었다. 또한 인문사회예체능 학생들이 현장실습을 할 수 있는 수없이 많은 기관들이 발굴되었고, 이로 인해 인문사회예체능 학생들의 취업률은 올라가고 있다.

6) 산학협력의 모든 노하우와 정보가 산학협력정보공유포털에

산학협력정보공유포털의 구축이 필요하다고 본다. 산학협력 활성화기본계획과 그 실행성과, LINC+를 포함한 각종 산학협력지원 사업들과 그 성과, 산학협력과 관련된 각종 학술활동 사업과 그 성과, 각종 산학협력 사업의 우수사례들, 산학협력과 관련된 각종 정책 등을 한 곳에서 총체적으로 볼 수 있는 공유포털을 구축하는 것이 필요하다. 예를 들어, LINC+ 의 핵심지표인 공동장비활용지표가 있는데, 혹시 각 대학의 보유하고 있는 장비에 대한 데이터베이스가 구축이 되어 있는지, 특정 작업을 필요로 하는 사람이 그 작업을 하기 위해 필요한 장비소장 정보를 한눈에 검색할 수 있는 곳이 있는지에 대한 것에 대해 의문이 든다. 또한 LINC+ 사업

의 범위는 너무나 광범위하고 그 성과 또한 엄청나다 생각한다. 그런데 그 성과들을 한 눈에 볼 수 있는 곳이 있는지도 의문이다. 성과확산을 위해서는 성과가 모여야 하고, 홍보되어야 하고, 그리고 벤치마킹이 되어야 한다. 산학협력과 관련된 모든 자원을 축적해서 운영하는 사이트는 없는 것으로 알고 있다. 이는 국가차원에서 추진되어야 할 사업으로 보인다.

7) 산학협력의 기지가 되는 대학 캠퍼스

대학 캠퍼스를 미래 산업 집적기지로 육성하는 부분에 대한 강화가 필요하다고 본다. 대학 캠퍼스에 국내외 기업 및 부설연구소나 대학발 창업기업을 유치하여 대학을 산학협력 집적기지로 육성하는 것이 가장 필요할 것이라는 생각이 LINC+ 사업을 수행하면서 가장 절실하게 들었다. 산학협력은 파자마 입고해야 한다는 말이 있는데, 이는 기업이 내 안마당에 있어야 가장 자연스럽게 협력 사업을 할 수 있기 때문인 것으로 보인다. 우수사례로 단대 천안캠퍼스 사례, 서강대, 한양대 에리카 사례가 있지만 더 이상 확산되지 못하고 있는 이유가 있을 것이고, 이를 확산시킬 수 있는 방안을 국가, 대학, 지자체, 산업체가 공동으로 모색해야 할 것으로 보인다.

8) 산학협력 우수모델의 확산과 적용

우리나라에 산학협력관련 사업이 도입된 지 20년이 넘어가고 있는 걸로 알고 있다. 그 간 수많은 시행착오를 겪어 왔겠지만, 수많은 우수사례들도 있을 거라 생각된다. 그 모델들을 타 대학에 적용하고 확산한 사례들이 좀 더 부각되고 우수한 평가를 받을 수 있도록 하는 것이 중요할 것으로 보인다. 지난 20년 동안 나올 수 있는 모든 사례는 거의 나왔을 것으로 보인다. 이제는 그 중에서 가장 파급효과가 좋고 대학이 산학협력 체질로 변해갈 수 있는 파급효과가 가장 큰 우수모델을 부각시켜서 확산시켜 나가야 할 것으로 보인다.

9) 산학협력지표를 대학평가지표에 포함시켜 산학협력의 대학 내재화

산학협력의 지속가능한 발전을 위해서는 인프라 개선, 인사제도 개선, 산학관련 조직 및 인력 확대, 재정자립화 등의 여러 가지가 언급될 수 있겠지만, 산학협력관련 지표가 대학평가의 중요한 부분을 차지하게 된다면, 매우 자연스럽게 산학협력의 지속가능성은 확보된다. 왜 대학평가와 산학협력평가가 차이를 보여야 하는가. 산학협력정책에서 추구하는 상당히 중요한 핵심적인 내용은 대학평가에도 어느 정도 반영되어야 할 필요가 있다고 본다.

10) 대학의 살길을 산학협력에서 찾아야..

정부에서 추진하는 산학협력선도대학사업(LINC+)은 수많은 우여곡절을 겪고 있음에도 불구하고 상당한 성과를 보였다고 생각한다. 이는 각종 산학협력지표의 급격한 상승에서 볼 수 있다. 우리 건국대학교의 경우 LINC+ 사업전과 후의 산학협력 지표를 비교해 보면, 적게는 150%, 많게는 300% 이상 향상된 것을 볼 수 있다. 이러한 성과는 아마도 LINC+ 사업을 수행하는 모든 대학이 유사할 것이라 생각한다. LINC+ 사업은 지속되어야 하고 그 지원규모도 확대되어야 할 것이며, 세계의 유수의 대학이 산학협력에서 대학의 살길을 찾았듯 우리나라도 산학협력에서 대학의 미래 먹거리를 찾도록 유도해야 할 것으로 보인다. 다만, 우수대학들의 산학협력 실적에 다른 대학에 현실성 있게 적용 가능하도록 정책과 컨설팅이 뒷받침되면 좋을 것 같다.



김동욱 사업단장 / 충남대학교

- 충남대학교 LINC+ 사업단장
- 충남대학교 지역협력본부장
- 대전ICT융복합산업발전위원회 위원장
- 대전시 국가혁신클러스터 대표산업기획 TFT 위원장

협력과 연대에서 길을 찾다

- 우리의 산학협력 모델은 지역산업을 중심으로 발전해 왔습니다. 초기의 산학협력은 대학-기업과 단순한 공동과제 수행이었으며, 대학이 보유한 우수하고 실증화된 우수한 기술의 이전을 통해 초석을 다졌다고 볼 수 있습니다. 이러한 일련의 과정과 발전을 거듭하여 현재에는 우수기술기반 창업 및 다양한 협력모델, 인재양성을 통해 새로운 시대를 열고 있습니다. 즉, 경제적 가치 중심 또는 경제적 가치 지향 모델이 주된 산학협력의 흐름이었습니다.
- 새로운 도약을 위한 뉴딜정책의 추진에 있어서 핵심 키워드는 디지털, 그린, 사회안전망 그리고 최근 추가된 지역균형입니다. 따라서 새로운 시대를 준비함에 있어 우리가 그동안 간과해왔던 “포용과 시민의 참여”를 포괄하는 산학협력 개념의 도입이 필요하며 이는 LINC+사업에서 사회적 가치를 지향하면서 일부 수용되었습니다.
- 기존의 산학협력 모델이 기관간의 경쟁을 통한 성장이었다면, 지금부터는 공동의 발전과 상생의 모델을 구상하고 적극적인 추진이 필요한 시기입니다.
- 외국 및 타 지방자치단체 다양한 사례에서 찾아볼 수 있듯이, 이제 중앙정부의 지원을 기반으로 지역대학은 보유우수자원을 활용하여 지역의 컨트롤타워 역할을 해야 합니다.
- 대학이 보유한 기술과 기업이 보유한 기술의 우수성에 대하여 실증화 지원을 중심으로 지역산업을 이끌어갈 다양한 혁신적 제도를 수립하고 운영해 나가야 할 것입니다.
- 즉, 대학이 경제적 가치와 사회문화적 가치를 융합하여 실현해나가는 새로운 형태의 산학협력 모델의 시험장이 되어야 합니다.
 - 이론 + 현장 + 경험을 기반으로 하는 오픈 캠퍼스 프로그램
 - 공유대학, 리빙랩, 기술사업화의 고도화, 취업-창업-창직을 하나로 엮는 원스톱 프로그램

