

# 한반도와 동북아 미래를 대비하는 세계 최고 수준의 대학 역량 및 평가기준에 대한 기초연구

김태영 교수

POSTECH 박태준미래전략연구소

2019. 1

# 미래를 대비하는 교육

”문제를 해결해 나가면서  
다른 문제가 생기면 그것을 해결하고  
또 다른 문제가 생기면 또 그것을 해결하고..  
그러다 보면  
언젠가는 지구로 돌아올 수 있을 것이라는 믿음이 있었다”

– 영화 The martian(2015) 주인공 마크 와트니 대사 中



# 4차 산업혁명 시대

## ■ 세계경제포럼(Davos Forum)

- 화두: “제4차 산업혁명의 이해”- 공유미래
- 초연결성(hyper connectivity), 초지능화(super intelligence)
- 환경, 일자리, 식량, 보건 등 넓은 범위로 확대 예측





# 시대적 변화를 선도하는 인재

## ■ 미래 선진 사회의 요구 역량 (Partnership for 21 Century Learning)

- 미국을 중심으로 총체적인 규명과 개념화(2015)
- 전통적 교육 + 4C 강조

Critical thinking

비판적사고

Communication

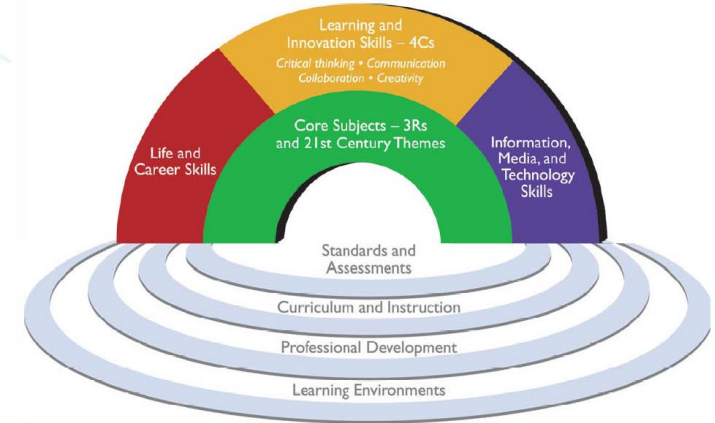
의사소통

Collaboration

협동

Creativity

창의성



## ■ 창의융합 인재 양성의 필요성

- 고도의 창의성, 사회성 필요한 직업군 창출
- 새로운 형태의 문제 정의 및 창의적 해결 능력 요구



조이 후디 일론 머스크  
[창의융합 인재]

# 대학의 역할 변화

## ■ 대학은 교육, 연구, 봉사, 산학협력: 미래를 위해 더 나아가

- 교육과 혁신의 플랫폼  
‘캠퍼스’ → ‘교육혁신공동체’(교육-학생주도, 팀워크, 문제해결형 융합교육)
- 교육의 연계 책무성  
업스트림 초중등 공교육 정상화에 기여, 창의 융합ICT 교육,  
다운스트림 사회적 문제해결, 진로 및 창직 활성화
- 자율적 혁신: 입시 자율성, 정부지원 틀 개편, 대학 규제개혁, 질적 역량 평가 전환

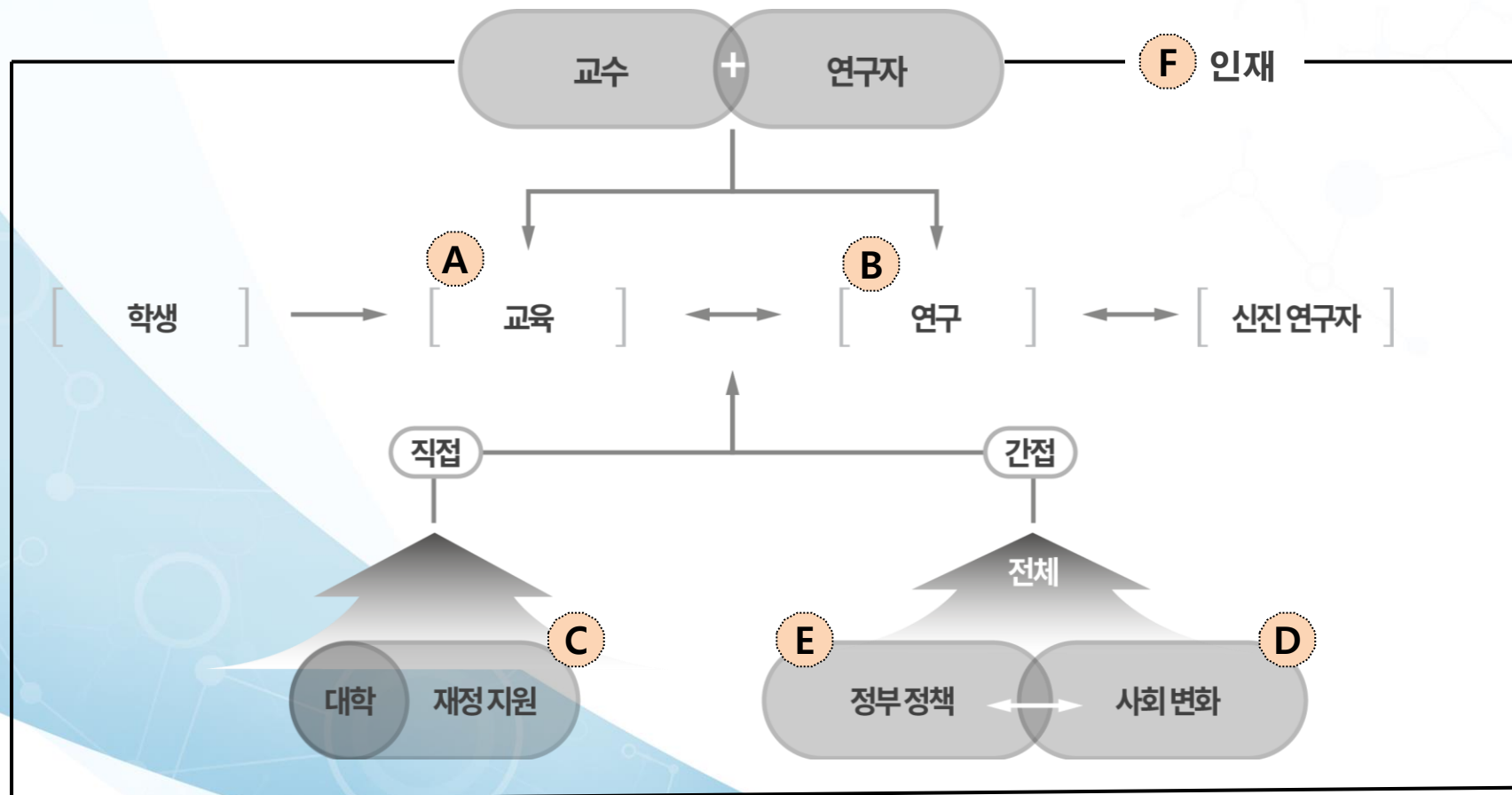
대학은 “미래혁신의 용광로”



# 혁신하는 세계 최고 수준의 대학

## 중점적으로 살펴볼 대학의 구성요소

- 교육적 측면(A), 연구적 측면(B), 재정적 측면(C), 사회적 변화(D), 정부의 지원정책(E), 이를 아우르는 인재적 측면(F)



# 혁신하는 세계 최고 수준의 대학

## 주요사항

교육	융복합적 문제 해결 중심의 프로젝트 교육 도입 올린공대 <b>SCOPE</b> ( 5~7명 팀으로 구성) : 후원기업의 공학적 문제 해결 → 산학협력 네트워크 활성화
연구	영향력 있는 기초연구 수행, 이를 근간으로 기업과의 공동연구 <b>Caltech</b> 소수정예, JPL과의 실용적 공동연구 수행 → 차별성 있는 기초연구 선도
재정	기부금에 의한 재정구조로 자율성 확보, 학문적 전문화 가능 <b>칭화대</b> 자회사의 일부 이익을 대학에 재투자
환경 변화/ 정부 지원	디지털 기술의 접목, 학습자 중심의 개별화된 자기주도적 교육환경 조성 적극적 지원으로 신진 연구인력들의 참여 유도 및 국가 경제 기여 연구 장려

# 혁신하는 세계 최고 수준의 대학

## 세계 최고 수준의 해외 대학별 특징적 요소

구분	교육	연구
인재	<p>(C) 자유로운 전공 선택/변경 기회 제공, 활발한 교내 활동유연성 추구</p> <p>(M) 2016년부터 프로젝트 중심 교육 (PBL: Project Based Learning) 시행</p> <p>8학기 필수 교양 이수 (인문, 예술, 사회과학 총 264과목)</p> <p>(N) <u>인턴십</u> 경험 유도 및 In/Out bound 해외 경험 환경 조성, <u>PJT</u> 중심, 토론식 교육/24hr 토론센터 'HIVE'</p> <p>(H) 학과 내에 다양한 세부전공(track)이 개설</p> <p>(T) 질의응답 필수제(1-2hr)/이공계 문제풀이 수업</p> <p>(O) <u>PJT</u> 교육 'SCOPE'</p>	<p>(N) <u>글로벌</u> 기업과 함께 학내 Corporate Lab 운영 (록히드마틴, 델타, BMW, Johnson Matthey 등)</p> <p>(C) JPL과의 네트워크 형성 및 공동 연구 진행</p> <p>소수정예 자부심학습 몰입, 차별화 연구 유도</p> <p>(H) 정부/대외 기관 협업을 통해 교육 및 연구 영역 설정</p> <p>(M) 보스턴 바이오 벤처 생태계, 창업지원 전담조직 'ENGINE'</p> <p>연구와 교육 연계 강조, 점진적 <u>PJT</u> 교육 도입</p> <p>영향력 있는 질적 연구 강조, 전체 교수 중 약 15%는 <u>글로벌</u> 기업연구소 출신을 채용</p>
재정	<p>(M) 정부재정이 아니라 기부금에 의한 자율성 존중과 이에 의한 경쟁적 구조/최고 성과 분야에 집중(연구의 전문화 가능)</p> <p>(O) 설립기금, 기부금 기반/동문 기부 참여율 높음 (79%: 학부사립대 1위, '17년 \$505,551 모금 달성)</p>	<p>(T) 대학이 소유하는 자회사(청화홀딩스)를 통해 매년 일정 규모 이익을 학교 재정에 기여(기술이전, 투자, 창업공간 지원 등)</p> <p>(M) 주로 연구비 수입, 기금운영 수익(링컨 Lab(28%), 대학연구(21%), 기금운영 수익(21%), 등록금(10%)-'16년)</p> <p>(C) 많은 교수진이 JPL 과제에 참여(간접비 수입 확보 가능)/<u>칼텍</u>이 JPL을 위탁운영, 5년 단위로 갱신(연간 운영비 약 2조원)</p> <p>(J) 총 예산의 45% 연구 투자, 25% 교육에 배정</p> <p>(B) <u>베이징광정</u>(北大方正) 중심의 거대 대학기업 그룹으로 성장 (연간 790억원 수익 달성('15))</p>
지원정책	<p>(H) 저렴하고 쾌적한 주거 환경 제공</p> <p>(N) 연간 3조원 정부 연구 예산 지원</p> <p>(J) 정부지원을 통한 중국 연구인력 전략적 참여 (국외 2년+국내)</p> <p>(T) 과학원/공정원 인재 배출</p>	<p>(N) <u>실리콘</u> 경제기여 연구 우선</p> <p>정부 매칭 펀드를 활용 해외 우수 석학 및 신진 연구자 확보</p> <p>(T) 연구지식-시장수요 연계</p>
환경변화	<p>(J) Mini Innovation Hub 운영 (MOOC 등 교육방식 변화 등 7개 토론주제 운영)</p> <p>(N) 융합 튜트랙 전략 (소프트웨어, 인터넷 창업/하드웨어 창업)</p> <p>(O) '22년까지 학부과정 50% Flipped learning 전환 목표</p> <p>전공 융합 교육(로봇 물고기)</p> <p>(H) <u>인턴십</u> 100%(학과와 기업채용이 상호연계)</p> <p><u>내외부</u> 기관과 협업을 통해 Start-up 창업 지원</p>	<p>(N) 산학일체 결정체인 'Coda'프로젝트 진행</p> <p>(H) 2020년까지 5개 연구 영역 선정 (데이터 과학, 지속가능한 환경, 정부정책, 로봇 공학, 기업가정신)</p>

(B) 베이징대(=북경대)

(C) Caltech

(J) 조지아텍

(M) MIT

(N) 난양기술대학

(O) 올린공대

(T) 칭화대

(H) 홍콩과기대



# 향후 연구 주제

## ■ 끝맺음

- 국가차원의 재정 또는 대학재정(기부금 및 자회사 수익금 등)을 바탕으로 4차 산업혁명에 맞는 특화된 전문성 구축
- 학습자 중심의 개별화된 학습 지원을 통해 교육의 질적 향상 추구
- 융합적·다학제적 체제 구축을 통한 전략 수립
- 시대적 과학기술 도입을 통해 체계적 한계를 벗어난 글로벌화 정립

## ■ 향후 연구 주제

- 재정분야, 인재분야(학생, 연구자, 교원), 교육분야, 연구분야, 국가적 배경, 네트워크 형성 등  
(예시) 재정- 총 연구비, 분야별 지원예산 비율, 장학금 제도 등  
인재-입학생SAT수준, 박사급 연구인력 현황, 교원의 출신학교 현황



감사합니다

# (미국) 세계적 수준의 대학 예시 (1) MIT

## 교수/교육

### ○ [교수 출신] 전체 교수 중 약 15% 수준은 글로벌 기업연구소 출신을 채용하여 변화를 추구

- 실무 경험이 없는 교수보다 실무 경험이 있는 교수들이 초기 연구그룹 안정화 및 Impact 있는 연구에 용이
- 최근 UC산타바바라 Material Science 분야가 #2위가 된 것은 Bell Lab 출신 교수진의 성과임
- Bell lab, 루슨트 출신 John Rogers(일리노이), Zhenan Bao(스탠포드) 교수들의 Impact있는 연구로 증명

### ○ [교육 혁신] 올린공대와 같은 Project-based 러닝을 '16년 가을부터 실험적으로 도입 중

- '16년부터 1학년을 대상으로 올린공대와 같은 Project-based 러닝을 도입해서 진행하고 있음
- MIT 교육에는 이미 프로젝트성 교육은 많았지만 대학차원에서 체계적으로 진행할지 Test 하고 있음

### ○ [창업 지원] MIT ENGINE을 통해 학생과 교수진의 창업을 유도하고 있으며 주 수입원화

#### THE ENGINE

- 미션: 세계를 바꿀 기업의 다음 세대를 이끌어갈 서툰 기술 창업자의 보금자리
- 지원: 장기자금대출, 실험실/설비, 창업 노하우, 네트워크 제공
- 분야: 미래 제조, SW, 에너지, IoT, Biotech, 미래 재료, 로봇, 우주, 반도체, 기타 융합/신기술 분야
- 조직: 이사회(의장은 MIT 회계담당 VP, 기업 CEO 등 6명), 투자자문단(VC 대표 등 5명) 운영팀(CEO외 9명)

### ○ [학생 선발] 저학력 부모 자녀를 우선 선발하는 등 학생을 통한 지역과 사회 변화 고려

- MIT는 Legacy Admission(기부금입학)을 지양하고 있고, 오히려 1st Generation(부모 미교육) 입학 확대 노력 (한국의 경우 서울대생 상당수가 강남3구 출신, 금수저/은수저 문화 확대와 대조적인 행보)
- 학생을 통해 돈을 벌겠다는 생각보다 학생들로 인해 Real world를 변화시키자는 취지임

# (미국) 세계적 수준의 대학 예시 (2) CalTech

## 소수정에 집중, 정부 연계를 통해 세계 최고 이공계 대학 성장



Caltech

- ✓ 설립년도 : 1891년
- ✓ 위치 : 미국 캘리포니아 LA인근
- ✓ 형태 : 사립대
- ✓ 총 정원 : 2,238명(학부 961명, 대학원 1,277명)

### 주요 특징

#### ○ [유연성] 작은 규모지만 자유로운 전공선택/변경 기회 제공과 활발한 교내 활동으로 유연성 추구

- 학과는 6개로 작지만, 2학년 진학 전 26개 Major, 10개 Minor 선택이 가능하고 변경도 쉬운 편임
- 작은 캠퍼스로 인해 세미나, 콜로퀴엄, 워크숍 등 개최시 접근이 용이하고, 학생들의 참여도도 높음

【칼텍-MIT 경쟁 문화】

#### ○ [문화] 극소수의 학생들이 입학한다는 자부심이 학습 몰입 및 차별화된 연구 유도

- MIT, 스탠포드에 입학 가능한 학생도 칼텍 입학은 어렵다는 인식으로 힘든 코스웍도 소화
- MIT-칼텍 학생들의 경쟁 의식으로 다양한 에피소드 생산  
(예, MIT 신입생에게 칼텍을 못갔다는 티셔츠 배포, 상징물에 'That other' 현수막 등)
- 기초 과학 연구는 이런 수월성 있는 소수가 수행해야 한다는 인식이 몰입 유도

#### ○ [JPL 협업] JPL 연구원과의 다양한 인적 교류를 통해 직간접적 수입 확보

- 칼텍이 JPL을 위탁운영하고 있으며, 5년 단위로 갱신(연간 운영비 약 2조원)
- JPL 연구원이 칼텍 박사학위를 하거나 Post-Doc.으로 공동 연구 진행, 칼텍 박사 심사에도 참여
- 많은 교수진이 JPL 과제에 참여(Overhead 수입 확보 가능)





# (아시아권) 세계적 수준의 대학 예시 (3) 난양공대

## 연구

【NTU 연구테마('16~'20)】

### ○ 연구분야에서는 **싱가포르 경제발전에 기여**하는 것을 최우선 목표로 함

- 정부 연구비 지원 시 사업화 정도(commercialization, spin-off, startup 등) 주요 지표 고려

#### 5대 연구 영역 (‘16~’20)

- ① Sustainable Earth: 싱가포르와 세계가 직면한 지속가능 이슈(재생, 물환경 등)
- ② Global Asia: 아시아 지역에 대한 이해 및 혁신 연구(중국어/문화 등)
- ③ Secure Community: 사회 지속 및 위험 관리 연구(대재앙 리스크 관리 등)
- ④ Healthy Society: 건강한 사회, 고령화 대응 연구(제약, 게놈 연구 등)
- ⑤ Future Learning: 뉴로에듀케이션(뇌과학, 심리학, 교육학 결합)



### ○ **우수 교수 확보**를 통한 연구 수월성 유지 및 **글로벌 기업**과의 연구 협업 추진

- 대학 성공의 핵심은 사람(People)로 인식, **정부 매칭 펀드**를 활용 해외 우수 석학 및 신진 연구자 확보
- 글로벌 기업과 함께 학내 **Corporate Lab 운영**을 통해 관련 분야에 대한 기초 및 사업화 솔루션 제공 (참여기업: 록히드마틴, 델타, BMW, Johnson Matthey 등)

#### < NTU & Rolls-Royce Lab 사례('13년 7월 발족) >

- 연구분야: 전기 발전 및 통제 시스템, 제조 공정 기술, 컴퓨팅 엔지니어링 등
- \$750만(약 100억원) 정부/기업/학교 투자 → 박사과정 40, 석사과정 25, 학부 100, 연구원 70, 교수 56, 롤스로이스 연구원 20명 참여
- 목표 KPI(5년 내): 30개 특허, 260개 논문을 통해 기초 및 사업화 솔루션 발굴