

한반도와 동북아 미래를 대비하는 세계 최고 수준의 대학 역량 강화 방안

2019. 3.

김 승 환 교수

POSTECH 물리학과/박태준미래전략연구소장

tjpi POSTECH
박태준미래전략연구소



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”

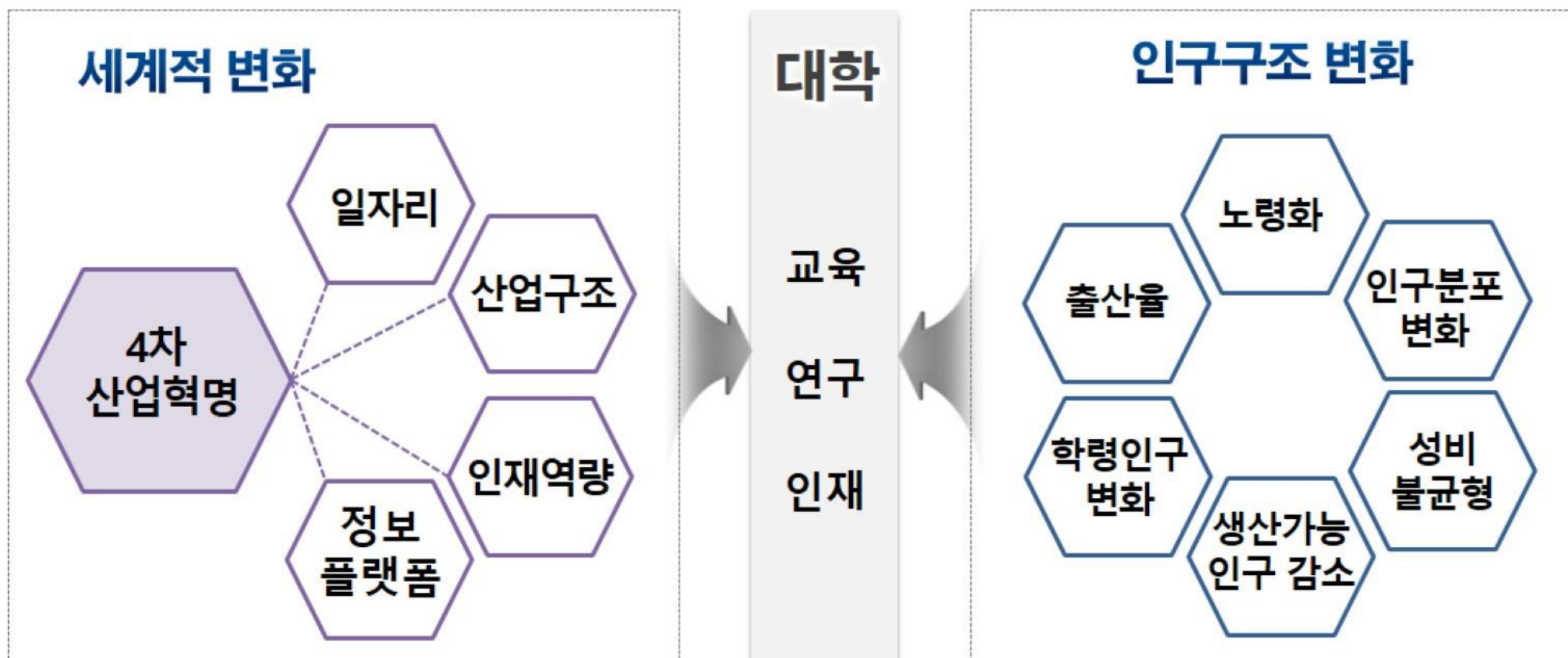
- 영화 The martian(2015) 주인공 마크 와트니 대사 中



환경변화와 대학

환경변화와 대학

세계적 환경 및 인구변화에 따른 대학의 역할 변화



4차 산업혁명과 패러다임의 변화

세계경제포럼(Davos Forum2019)



[This year's AGENDA is]

**Globalization 4.0:
Shaping a New Architecture in the Age of the
Fourth Industrial Revolution**

산업구조의 근본적 변화



사회, 문화, 교육의 대전환기

Revolution	Year	Information
------------	------	-------------



1

1784

Steam, water, mechanical production equipment



2

1870

Division of labour, electricity, mass production



3

1969

Electronics, IT, automated production



4

?

Cyber-physical systems

산업구조 변화

수요와 공급을 연결하는 기술 기반의 플랫폼 발전

- 공유경제(Sharing Economics): 소유 → 공유
- 온디맨드 경제(On-Demand Economics): 수요자 중심의 **needs** 적용
ex) 릴레이라이즈(RelayRides), 우버(Uber)



기술 및 산업간의 융합을 통한 새로운 구조 형성

- 리쇼어링(Reshoring)
: 생산 체제 강화, 효율성을 목적으로 자동화, 무인화를 통해 **국내로 회귀 장려**
- O2O(Online to Offline): 온라인과 오프라인 **연계 비즈니스**



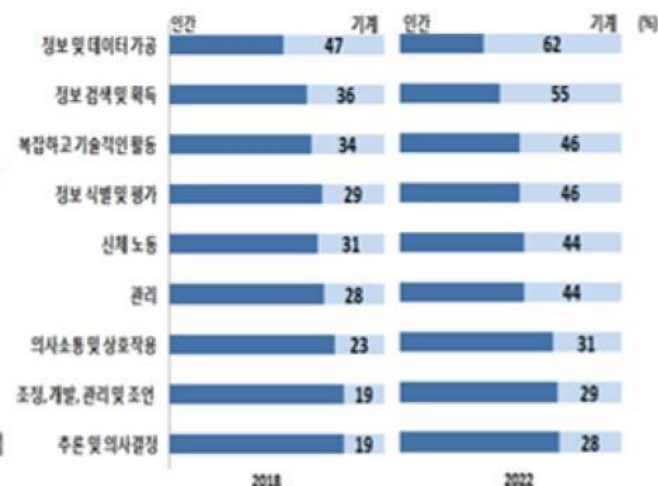
빅데이터, IoT(사물인터넷), 인공지능 기술 상용화

노동시장의 변화

4차 산업혁명 시대, 일자리 지형 변화 예측



직종별 미래 일자리 증감 (단위=천개)



『미래일자리보고서(Future of jobs)』

<직종별 미래 일자리 증감>

<인간과 기계 근무시간 변화>

- 로봇 및 컴퓨터에 의한 인간 노동 대체로 인한 노동집약형 일자리 감소
- 4차 산업혁명 시대 새로운 교육 영역 : AI, IoT, 빅데이터, 학습분석 등 혁신 기술기반 분야
- 직업 및 고용구조의 패러다임 변화에 대처: "Moving Target", 창의적 문제해결력
- 진로를 넘어 창직으로 전환

직무역량 변화

4차 산업혁명 시대, 인재의 직무역량 변화

- 복합문제해결능력에 대한 요구
- 산업분야별 요구되는 직무역량 변화(ex, 금융서비스: 직무역량 안정성 가장 큼)
- 사회관계(설득, 감성 등) 수요 > 장비운용 등의 기술 수요

구분(%)	기초/인프라		소비자		에너지		금융서비스		보건		정보통신기술		미디어		이동수단		전문서비스		평균	
	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020	현재	2020
복합문제해결 능력	42	33	28	31	49	38	35	39	35	36	36	46	-	-	32	24	35	38	36	36 복합문제해결 능력
사회적 능력	17	17	26	27	27	28	32	23	30	28	20	19	27	32	22	20	26	24	20	19 사회적 능력
공정 능력	10	19	21	22	24	29	36	34	25	36	26	25	27	31	18	22	37	29	18	18 공정 능력
체계적 능력	22	26	28	25	24	18	23	22	-	-	26	24	-	-	16	23	16	16	16	17 체계적 능력
자원관리 능력	21	15	38	35	29	24	20	20	-	-	16	19	28	32	26	28	24	29	14	13 자원관리 능력
기술적 능력	25	20	20	18	29	22	5	16	-	-	22	20	-	-	26	21	19	18	14	12 기술적 능력
인지 역량	10	19	13	25	-	-	15	23	35	36	20	23	-	-	11	27	19	22	11	15 인지 역량
콘텐츠 능력	6	13	-	-	-	-	22	24	-	-	19	18	-	-	22	28	11	15	10	10 콘텐츠 능력
신체적 역량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4 신체적 역량

플랫폼 서비스 확대

4차 산업혁명 시대, 알고리즘에 기반한 플랫폼 서비스

- 대량의 다양한 정보 집중화를 위한 플랫폼 서비스 확대 → 생산성 증대 및 비용 절감
- 공공데이터 개방, 공공 서비스의 컴퓨팅 활용 → 플랫폼 서비스로의 전환
- 생활속 규제도 스마트 인프라 활용 → 상시 모니터링



정부 빅데이터 공통기반 시스템 '혜안'



'국민소리함' 플랫폼



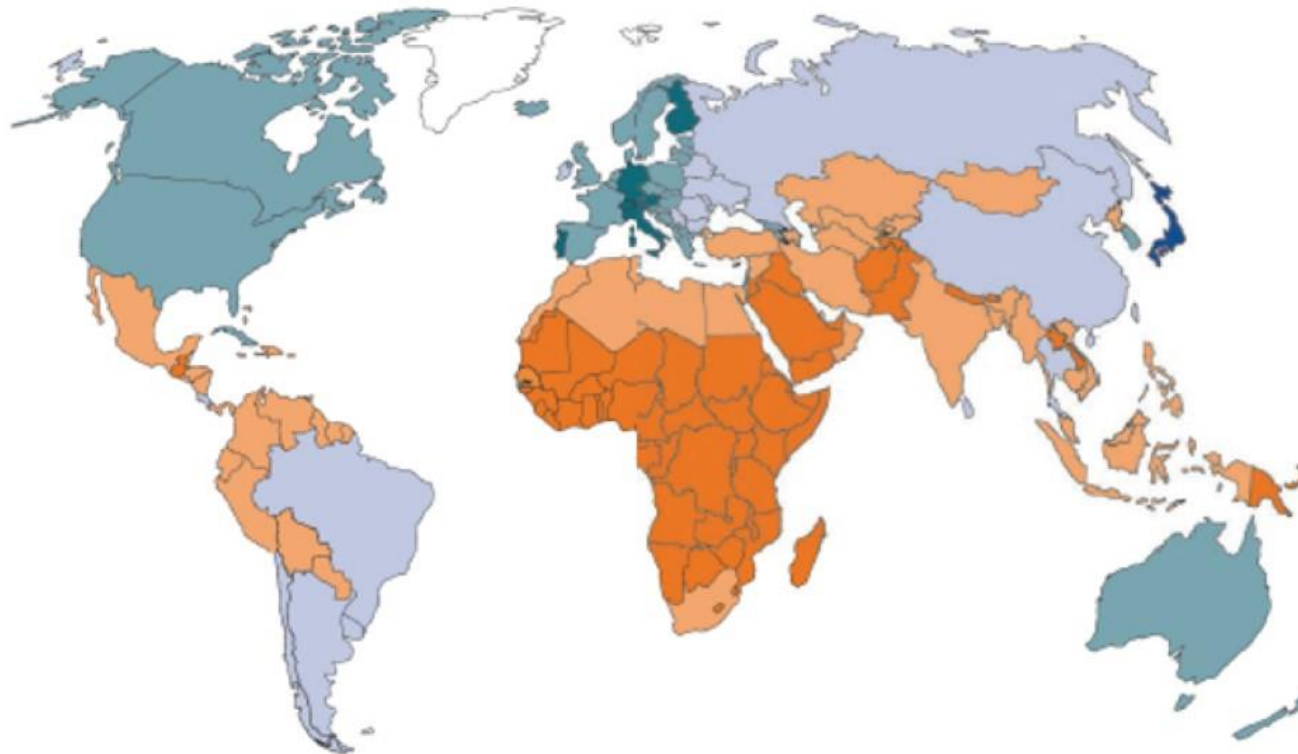
감성인공지능 활용한 민원 서비스 '챗봇'

인구 구조의 미래 변화

❖ 초고령화 사회로의 전환에 따른 인구 구조 변화

Old-age dependency ratio in 2030¹⁴

Ratio of population aged 65+
per 100 population aged 15-64



2030년 고령인구 의존도 비율

초고령화 사회

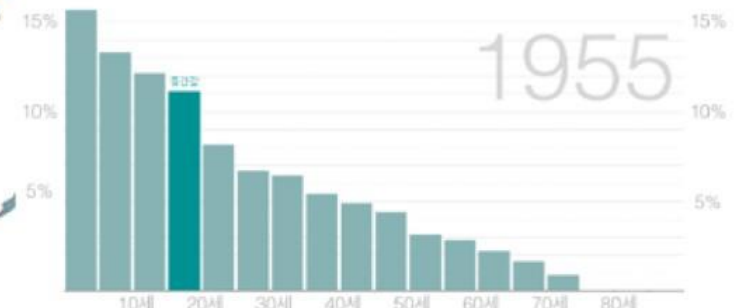
“노인대국” 일본

48년생 단카이 세대

한국의 초고속 진입

58년생 개띠 세대

지난 60년간 한국 인구 구조 변화

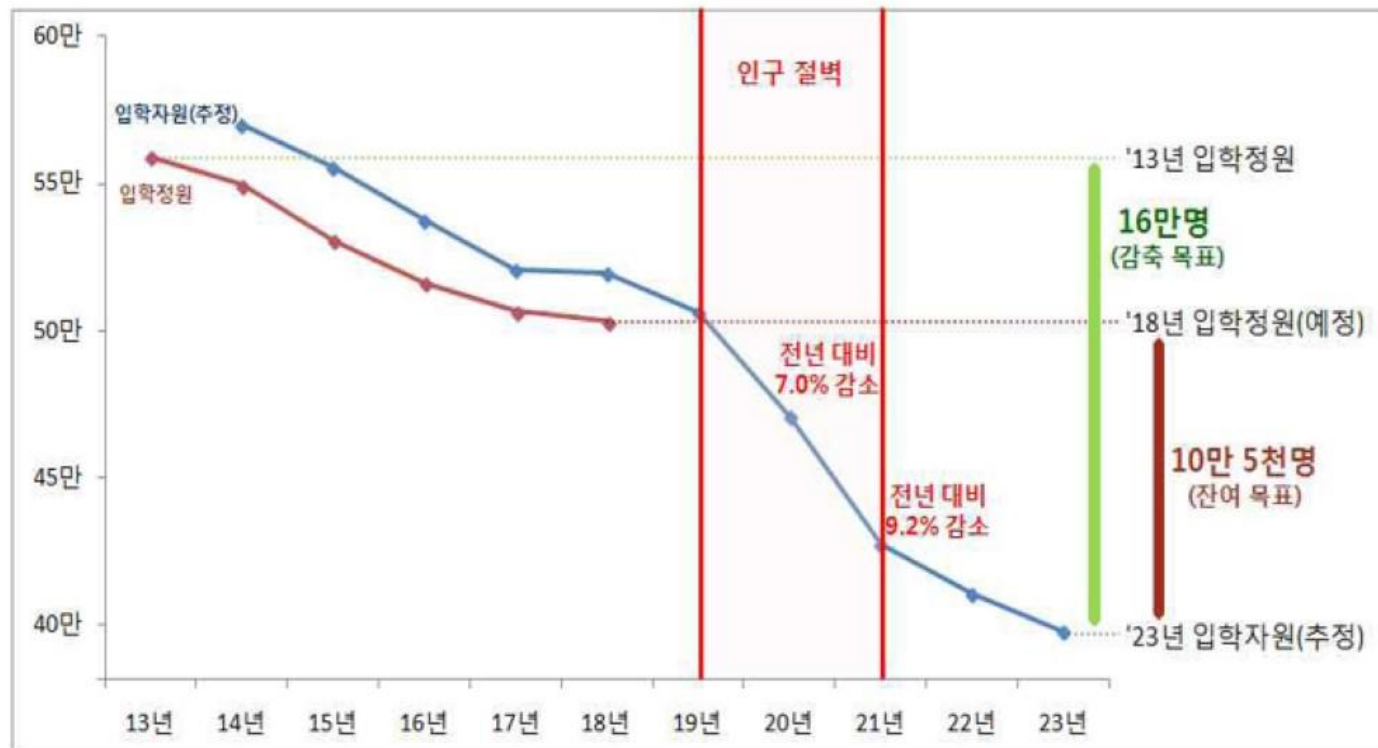


출처: 통계청 인구총조사

대학 학령인구의 변화

출산률 저하와 고령사회 진입

- '19년 대학 입학 정원이 고교 졸업자 수를 초과
- '13년 60만명이 넘는 학령기 인구 → '23년 40만명으로 감소 (대입정원 55만명)



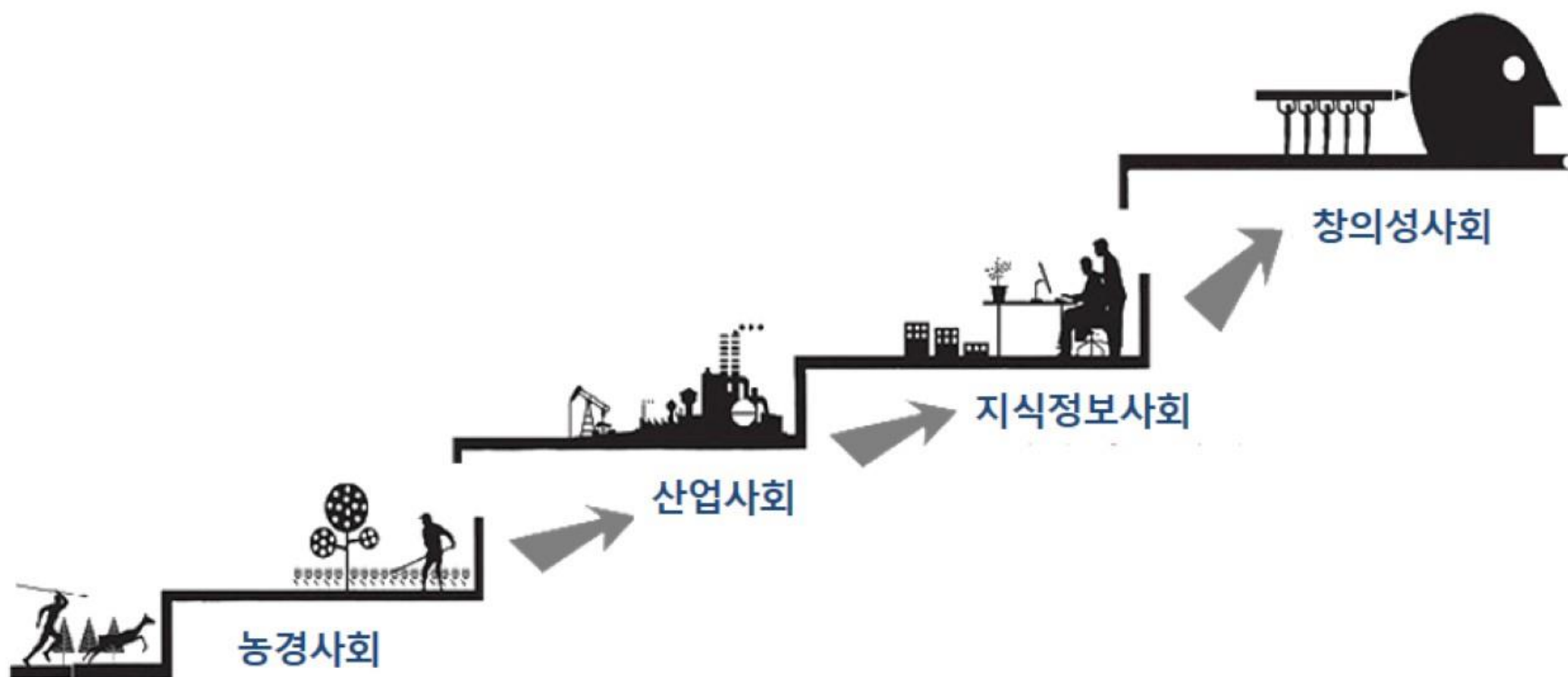
미래사회의 변화에 대비하는 교육

❏ 사회 변화에 따른 교육 변화

서구 선진문명 수용 위한
암기, 강의 위주 교육

표준화 객관화된 지식
효율적 전달/전수
능력 증시

다른 분야와의 융합
창의성+인성 갖춘
인재 육성 중요



대학의 역할 변화

- 대학은 교육, 연구, 봉사, 산학협력: 미래를 위해 더 나아가



대학은 “미래혁신의 용광로”



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

시대적 변화를 선도하는 인재상

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, 미래의 설계자

조이 후디 일론 머스크
[창의융합 인재]

세계 대학의 평가

대학 역량 평가 원칙 - 공정성, 투명성. 다양한 평가기준과 지표 활용, 데이터 검증

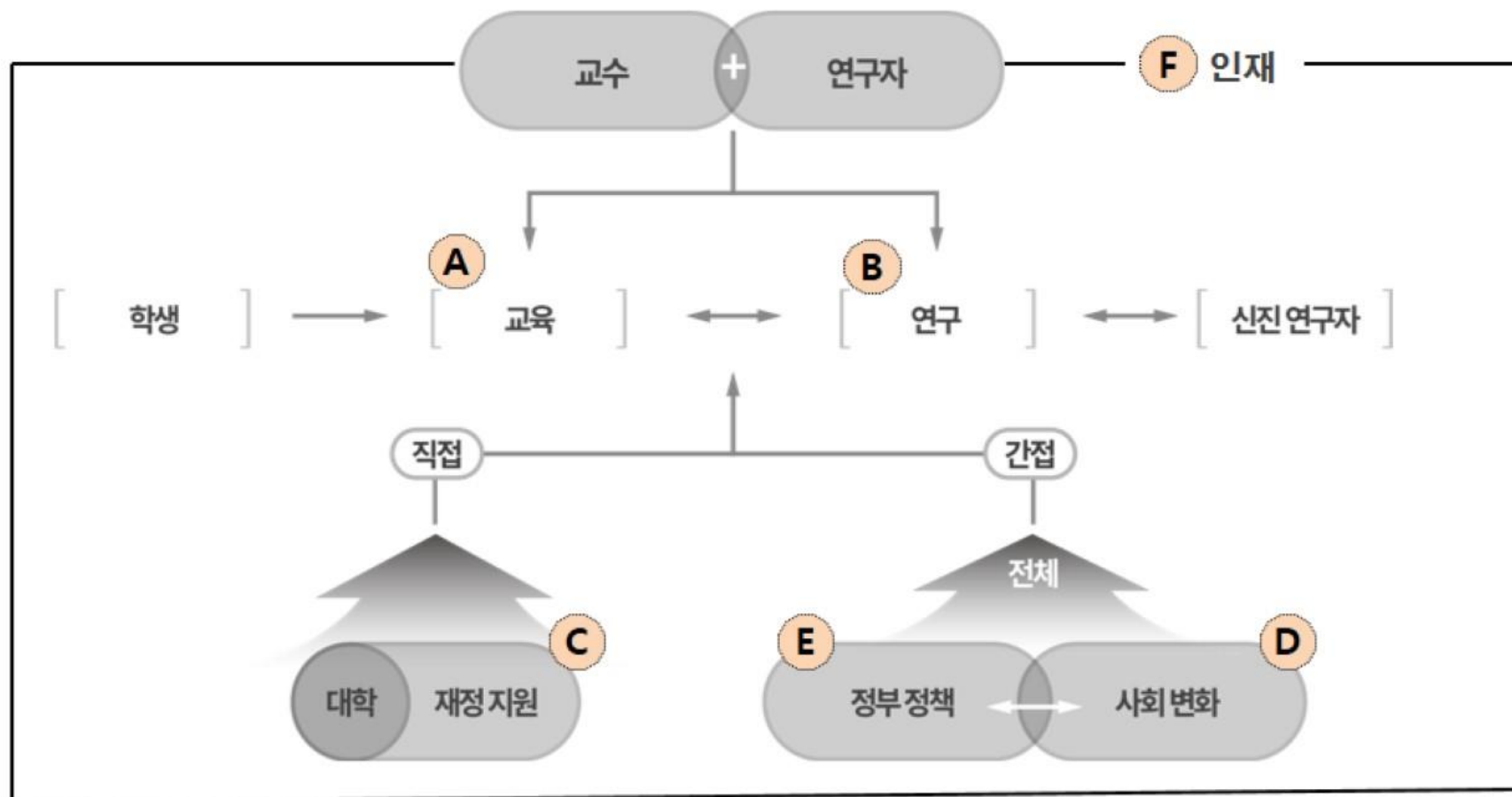
- 1992년 한국대학교육협의회 (대교협)의 주관으로 국내 대학평가 시작
- 1994년 국내언론 (중앙)의 독자 대학평가 시작
- 2004 THE/QS 세계대학평가 시작, 2010년 THE-QS 분리 및 독자평가
- 2009년부터 세계대학평가기관과 국내 언론의 다양한 협력 - 아시아대학평가 QS-조선, THE-매경 등

구분	평가명	개요
국내	중앙일보 대학평가	종합경쟁력 평가 & 인당 비율(per capita) 집계 교육여건, 연구비 및 논문 실적, 학생성과, 국내 평판도 지표
세계	Times Higher Education World Univ. Rankings	종합경쟁력 평가 & 인당 비율(per capita) 집계 교육여건, 연구실적, 논문피인용, 국제화, 산업체연구비 지표, 자체 평판도평가(가중치 33%) 실시
세계	QS World Univ. Rankings	종합경쟁력 평가 & 인당 비율(per capita) 집계 평판도(가중치 50%), 교수당 학생 수, 논문피인용, 국제화 지표
세계	CWTS Leiden Rankings	100% 정량적 학술지표 평가 & 총량과 비율 합산집계 총 게재 논문 수 대비 분야 별 상위 1%, 10% 피인용 논문 수 및 비율로 평가
세계	ARWU (상해교통대) Academic Rankings of World Universities	100% 정량적 학술지표 평가 & 총량 집계 노벨상·필즈상 수상실적, 최상위 논문 피인용 연구자 수, 저명 학술지(네이처·사이언스) 논문 게재 실적 등 지표
세계	US News & World Report Best Global Universities Rankings	정량적 학술지표 위주 평가 & 총량 집계 평판도(가중치 25%), 학술출판실적, 피인용 수, 국제공동연구, 분야와 연도 별 피인용 상위 1%, 10% 총 수 & 비율 등의 지표

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

세계 최고 수준의 해외 대학별 특징적 요소

(B) 베이징대 (H) 홍콩과기대 (M) MIT (O) 올린공대
(C) Caltech (J) 조지아텍 (N) 난양기술대학 (T) 칭화대

구 분	교 육	연 구
인재	(C) 자유로운 전공 선택/변경 기회, 활발한 교내 활동유연성 추구 (H) 학과 내에 다양한 세부전공(track) 개설 (M) 2016년부터 프로젝트 중심 교육(PBL; Project Based Learning) 8학기 필수 교양 이수(인문, 예술, 사회과학 총 264과목) (N) 인턴십 경험 유도, 해외 경험 환경 조성, 24hr 토론센터 'HIVE' (O) PJT 교육 'SCOPE' (T) 질의응답 필수제(1-2hr)/이공계 문제풀이 수업	(C) JPL과의 네트워크 형성 및 공동 연구 진행 소수정예 기초연구 자부심 학습 몰입, 차별화 연구 유도 (H) 정부/대외 기관 협업을 통해 교육 및 연구 영역 설정 (N) 글로벌 기업과 함께 학내 Corporate Lab 운영 (룩히드마틴, 델타, BMW, Johnson Matthey 등) (M) 보스턴 바이오 벤처 생태계, 창업지원 전담조직 'ENGINE' 연구와 교육 연계 강조, 영향력 있는 질적 연구 강조, 교수 채용-글로벌 기업연구소 출신 채용(약 15%)
재정	(M) 기부금에 의한 자율성, 최고 성과 집중(연구의 전문화 가능) (O) 설립기금, 기부금 기반/동문 기부 참여율 높음(79%) 학부사립대 1위, '17년 \$505,551 모금 달성	(B) 베이징대(北大方正) 중심의 거대 대학기업그룹으로 성장 (15년: 연간 790억원 수익 달성) (C) 다수 교수진 JPL 과제에 참여(간접비 수입 확보 가능) JPL 위탁운영(연간 운영비 약 2조원) (J) 총 예산의 45% 연구 투자, 25% 교육에 배정 (M) 주로 연구비 수입, 기금운영 수익 (16년: 링컨 Lab(28%), 대학연구(21%), 기금운영 수익(21%), 등록금(10%) (T) 대학 소유 자회사(칭화홀딩스)를 통해 매년 학교 재정에 기여 (기술이전, 투자, 창업공간 지원 등)
지원정책	(H) 저렴하고 쾌적한 주거 환경 제공 (N) 연간 3조원 정부 연구 예산 지원 (J) 정부지원을 통한 중국 연구인력 전략적 참여(국외 2년+국내) (T) 과학원/공정원 인재 배출	(N) 국가 경제기여 연구 장려, 해외 우수 석학 및 신진 연구자 확보 (T) 연구지식-시장수요 연계
환경변화	(H) 인턴십 100%(학과와 기업취업이 상호연계), Start-up 창업 지원 (J) Mini Innovation Hub(MOOC 등 방식 변화 등 7개 토론주제 운영) (N) 융합 투트랙 전략(소프트웨어, 인터넷 창업/하드웨어 창업) (O) '22년까지 학부과정 50% Flipped learning 전환 목표 전공 융합 교육(로봇 물고기)	(H) 2020년까지 5개 연구 영역 선정 (데이터 과학, 지속가능한 환경, 정부정책, 로봇공학, 기업가정신) (N) 산학일체 결정체인 'Coda'프로젝트 진행

2

대학의 연구혁신(연구중심대학)

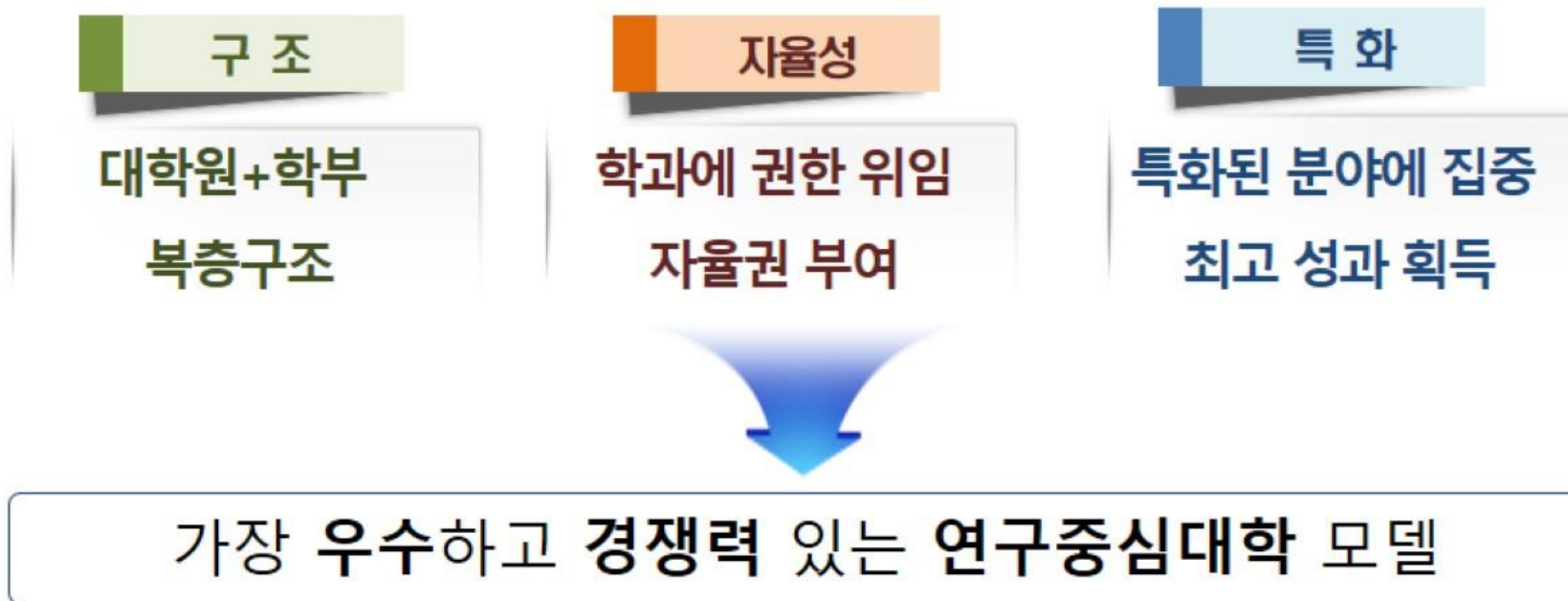
역사 속에서의 연구중심대학-세계

19세기 초반: 독일 베를린 대학(세계 최초 연구중심대학)

- 독일의 훔볼트(Karl Wilhelm von Humboldt, 1767~1835)의 고등교육 이념에서 출발

19세기 후반: 독일 모델 수용하여 미국 종합대학교로 진화

- 학문별 대학원+학부 동시 운영(Department), 학과 중심 운영(University)



역사 속에서의 연구중심대학-한국

정의

- **법적인 정의**(이공계지원특별법 제11조)
: 창의적인 연구개발과 이공계 인력의 육성을 효율적으로 추진하기 위하여 선정·지원하는 연구활동에 중점을 두는 대학
- 사회 각 분야에서 필요로 하는 고급의 전문지식을 연구를 통하여 창출하여 제공하고 전문지식을 실용적으로 활용할 능력을 보유한 고등인력을 교육시켜 배출하는 대학(STEPI 정책보고서, 2011)

국내 연구중심대학



서울대학교 1946년(학부중심, 국립, 종합대학): 국내 최고의 학부중심 종합대학
(2018년 기준) 학부생: 21,220명 대학원생 13,093명



KAIST 1976년 (대학원 중심, 국립, 이공계특성화대학): 연구중심대학원 미국 교수직 경험 有 교수진 구성
(2018년 기준) 학부생: 4,597명 대학원생 7,092명



POSTECH 1986년(대학원 중심, 사립, 이공계특성화대학): 소수정예, 최초연구중심대학, 수월성 연구
(2018년 기준) 학부생: 1,707명 대학원생 1,810명

연구중심대학 – 해외 혁신 사례

📍 **Caltech** (California Institute of Technology, 미국 캘리포니아)



“소수를 잘 육성한다”(소수정예, 입학생 98%가 고교시절 상위 10%)

“오직 연구에 집중하도록”(교수 1인당 평균 연구비 100만 달러 지원)

(1년 강의 1~2과목 담당 → 질높은 강의, 학생과의 교류 집중, 영향력 있는 연구 활동)

※ 2018년 국내 전임교수 1인당 평균 국책연구비(서울대 2.3억원, KAIST 4.4억원, POSTECH 3.9억원)

📍 **MIT** (Massachusetts Institute of Technology, 미국 보스턴)



“실용적 학문 지향”(전체 교수 중 15% 글로벌 기업연구소 출신 채용)

“인류에 공헌하라”(산업적 연계 중시, 보스턴 창업 생태계의 중심점 역할)

(MIT 미디어랩+하버드대 아이랩 - 웨어러블 컴퓨팅부터 전기자동차 등 산업계 파급력 高)

📍 **취리히연방공대** (Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 스위스 취리히)



“영향력 있는 연구”(10편의 평범한 논문보다 1편의 우수한 논문 선호)

“몰두하게 만들어라”(원하는 연구결과를 얻기까지 배려하고 기다리는 학교 방침)

(교수 고정연구비 및 박사급 학생 4명 인건비 지원, 실험장비 사용시 전문기술자 배정)

연구중심대학 – 해외 혁신 사례

■ 난양공대 (Nanyang Technological University, 싱가포르)



“전폭적인 국가적 지원”(과감한 선진대학 운영방식 도입, 공격적인 우수 교수 확보)

“글로벌 기업과의 전략적 파트너십”(BMW와의 전기차 및 하이브리드차 개발 협업)

(또, 미국 항공우주방위 업체 록히드마틴 및 네덜란드 반도체 회사인 NXP와의 연구 수행)

■ 교토대 (Kyoto University, 일본)



“독특한 문화 학풍”(자율적 독립적인 대학 운영을 통해 비판적이고 창의적인 학문 추구)

“미래의 노벨상 주인공”(기초과학의 성과는 100년이상 오랜 역사와 기다림의 산실)

(8명 노벨상 배출, 아시아에서 독보적이며 한 분야에서의 꾸준하게 몰두하게 하는 분위기)



A 모델

전통적 명문, 막대한 재정규모, 연구환경 조성, 질높은 연구인력 유입

B 모델

소수정예, 국가재정지원, 연구환경 조성, 공격적 연구인력 확보

세계적 수준의 대학 역량과 평가 – THE

THE World University Rankings (THE 세계대학평가) / Asia University Rankings

- 2004년 출범, 영국 'Times Higher Education (THE)'에서 시행
<교육여건, 연구환경, 논문피인용, 국제화, 산업체연구비> 5개 부문, 13개 지표로 평가 및 순위 발표
- 대학 제출 데이터, 'Scopus'(논문 DB, 학술정보기관 'Elsevier'사), THE 자체 실시 평판도 설문조사 활용
- 매년 9월 실시, 익년 실시되는 아시아대학평가, 개교50년 이내 대학평가, 소규모대학평가 등의
기본 근거자료로 사용



Performance data

1,457

Universities (via THE)



Bibliometric data

62 M citations

Academics (via Elsevier)

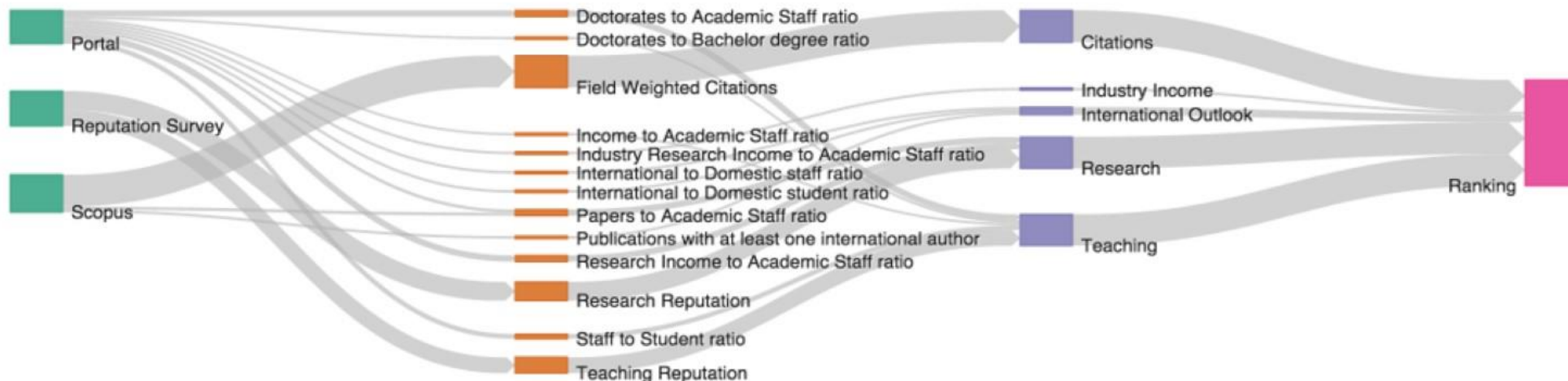


Reputation data

3,513

Academics (via THE)

세계적 수준의 대학 역량 방법론 – THE



5개 항목	세부항목	5개 항목	세부항목
교 육 (30%)	<ul style="list-style-type: none"> • 평판 설문 • 직원 대 학생 비율 • 박사 대 학사 비율 • 박사 학위 수여 학생 수 대 학술직원 비율 • 기관(학교) 소득 	논문인용수(30%)	• 인용 횟수(Impact Factor)
		국제화 분야(7.5%)	<ul style="list-style-type: none"> • 외국 학생 대 내국 학생 비율 • 외국 직원 대 내국 학생 비율 • 국제 협력
연 구 (30%)	<ul style="list-style-type: none"> • 평판 설문 • 연구 소득 • 연구 생산성 	산업체연구비 수입 (2.5%)	• 산업화를 통한 연구 소득

한국 대학의 순위 (THE 세계랭킹평가, 2018-19)



국내 대학 순위: 서울대학교(63), 성균관대학교(82), KAIST (102), POSTECH(142)

Rank	University	Country / Region	Score
1	University of Oxford	UK	96.0
2	University of Cambridge	UK	94.8
3	Stanford University	USA	94.7
4	Massachusetts Institute of Technology	USA	94.2
5	California Institute of Technology	USA	94.1
11	ETH Zurich	Switzerland	89.3
22	Tsinghua University	China	82.9
23	National University of Singapore	Singapore	82.4
31	Peking University	China	79.3
34	Georgia Institute of Technology	USA	77.5
35	École Polytechnique Fédérale de Lausanne	Switzerland	76.9
41	Hong Kong University of Science and Technology	Hong Kong	74.5
42	University of Tokyo	Japan	74.1
51	Nanyang Technological University	Singapore	72.2
63	Seoul National University	South Korea	67.5
82	Sungkyunkwan University (SKKU)	South Korea	63.7
102	Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)	South Korea	61.8
142	Pohang University of Science and Technology (POSTECH)	South Korea	57.7
198	Korea University	South Korea	53.2
201-250	Ulsan Institute of Science and Technology (UNIST)	South Korea	53.0
201-250	Yonsei University (Seoul campus)	South Korea	53.0

(아시아권) 세계적 수준의 대학 – 2018 THE ranking



2018 THE Asia University Rankings (AUR)

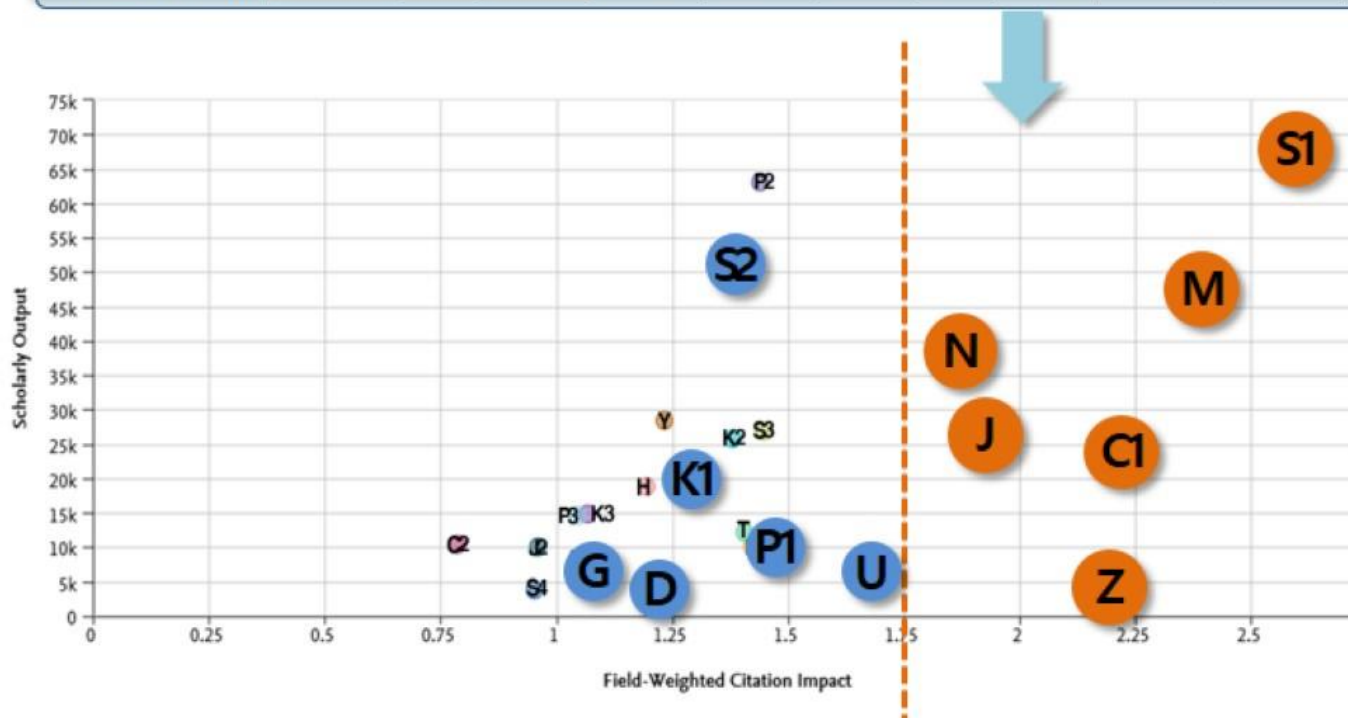
- THE(Times Higher Education, 영국 대학평가기관) 아시아권 대학 대상 순위 발표
- 2017년 9월 발표된 2017-18 THE World Univ. Rankings 실적 기준 가중치 조정

Rank	University	Country / Region	Score					
			overall	Citations	Industry Income	Int. outlook	Research	Teaching
1	National University of Singapore	Singapore	81.7	81.3	61.9	95.8	88.9	75.3
2	Tsinghua University	China	79.3	71.4	99.8	41.0	93.1	77.5
3	Peking University	China	79.1	74.2	100.0	53.0	84.0	80.6
4	University of Hong Kong	Hong Kong	75.4	74.2	54.0	99.5	81.5	68.8
5	Hong Kong University of Science and Technology	Hong Kong	74.8	93.1	58.1	83.4	73.4	57.0
5	Nanyang Technological University	Singapore	74.8	90.7	94.0	95.9	68.5	51.2
7	Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	70.5	80.6	75.8	86.6	70.2	58.0
8	The University of Tokyo	Japan	69.1	63.7	52.7	32.2	82.1	75.9
9	Seoul National University	South Korea	66.3	60.6	79.8	34.1	74.0	69.5
10	Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)	South Korea	65.4	70.4	100.0	35.6	63.7	60.0
11	Kyoto University	Japan	64.8	50.9	93.8	28.8	76.9	69.2
12	Pohang University of Science and Technology (POSTECH)	South Korea	63.7	76.4	99.8	34.3	57.5	54.0
13	Sungkyunkwan University (SKKU)	South Korea	63.4	69.5	93.7	44.7	60.4	56.2
20	Yonsei University (Seoul campus)	South Korea	56.1	46.1	99.2	54.6	58.0	53.2
22	Ulsan Institute of Science and Technology (UNIST)	South Korea	55.4	95.9	66.0	47.9	37.8	27.0
24	Korea University	South Korea	49.6	46.5	68.3	34.7	50.8	50.7
30	Tohoku University	Japan						
38	Hanyang University	South Korea	47.0	41.9	84.7	56.4	45.5	40.7
39	Gwangju Institute of Science and Technology	South Korea	46.2	40.9	66.8	34.4	49.8	45.6
40	Kyung Hee University	South Korea	45.8	46.0	82.2	54.3	44.6	33.5

세계 최고 대학과의 격차

국내외 대학별 피인용도 논문 비율, TOP저널 비율

지 표	Caltech	MIT	스탠포드	조지아텍	취리히공대	난양공대	북경대	칭화대	서울대	KAIST	POSTECH	UNIST	DGIST	GIST	고려대	연세대	한양대	성균관대
피인용도 상위10% 논문비율	33.4	30.7	29.4	22.1	37.9	23.7	21.6	17.4	16.3	17.7	21.8	28.4	19.9	16.5	17.5	14.9	16.8	18.6
상위1% 논문비율	6.1	6.4	5.9	3.5	5.5	4.5	3.2	2.7	2.1	2.3	3.0	5.3	2.0	1.8	2.1	1.6	2.1	2.5
TOP저널 상위10% 논문비율	47.2	55.0	51.6	47.6	66.6	51.0	41.0	46.0	37.4	48.4	52.6	61.7	50.9	48.5	38.2	37.9	37.3	37.8
상위1% 논문비율	6.8	9.9	8.7	8.5	12.6	8.4	5.3	4.7	3.7	7.5	8.4	13.8	6.5	5.7	4.0	3.9	4.0	4.6
분야별 기중치 적용 피인용도 논문비율	2.24	2.40	2.59	0.91	2.21	1.86	1.44	1.40	1.40	1.28	1.42	1.70	1.24	1.08	1.38	1.23	1.19	1.45



C1 CalTech	Z 취리히공대	K1 KAIST
M MIT	N 난양공대	P1 POSTECH
J1 조지아텍	P2 북경대	U UNIST
S1 스탠포드대	T 칭화대	D DIGIST
G GIST	H 한양대	E 이화여대
S2 서울대	S3 성균관대	P3 부산대
K2 고려대	J2 중앙대	K3 경북대
Y 연세대	S4 서강대	C2 충남대

세계 최고 연구중심대학으로의 발전 방안1

연구혁신

- 국가적 차원에서 집중 육성 필요한 중점 분야 설정
(첨단소재, 혁신 바이오, 지능형로봇 등)
→ 대학별 여건과 특성에 맞는 자율적 특성화 연구 발전 모색
- 대학연구소 단위 연구체계로 전환(융복합 연구 수행 추진)
→ 융합학문 연구체계로의 전환(교수-연구원-대학원생)
- 장기간 연구기간 보장(5년 이상) → 안정적 연구환경 조성
- 학연산관과의 유기적 관계 장려
- 연구중심대학의 과학기술기반으로 사회에 기여

신진연구자 중요성

연구원 비율

MIT(3.18명)
↑약 2배 차이
서울대(1.82명)
POSTECH(2.31명)

비례

논문 비율

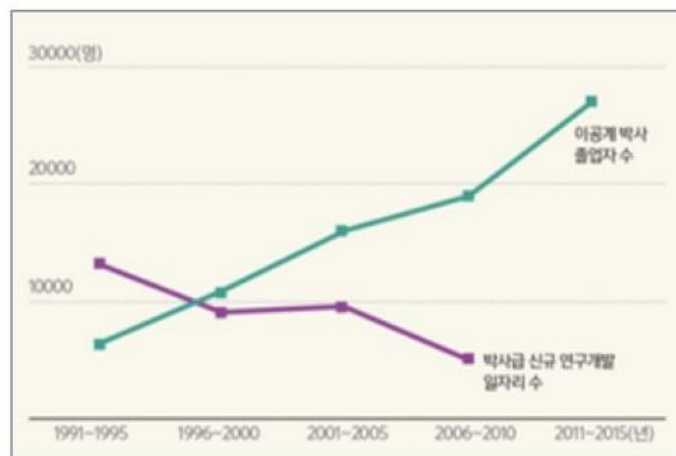
MIT(8.88편)
↑약 2배 차이
서울대(4.45편)
POSTECH(8.13편)

※전임교원 1인당 논문편수

세계 최고 연구중심대학으로의 발전 방안2

신진연구자 지원

- 연구성과 기준의 지위 보장, 신진 연구인력 관리지원시스템 구축,
- 융합연구 전용사업 확대 및 평가 체계 마련, 정규 고용된 연구인력 담당 업무 체계 정립

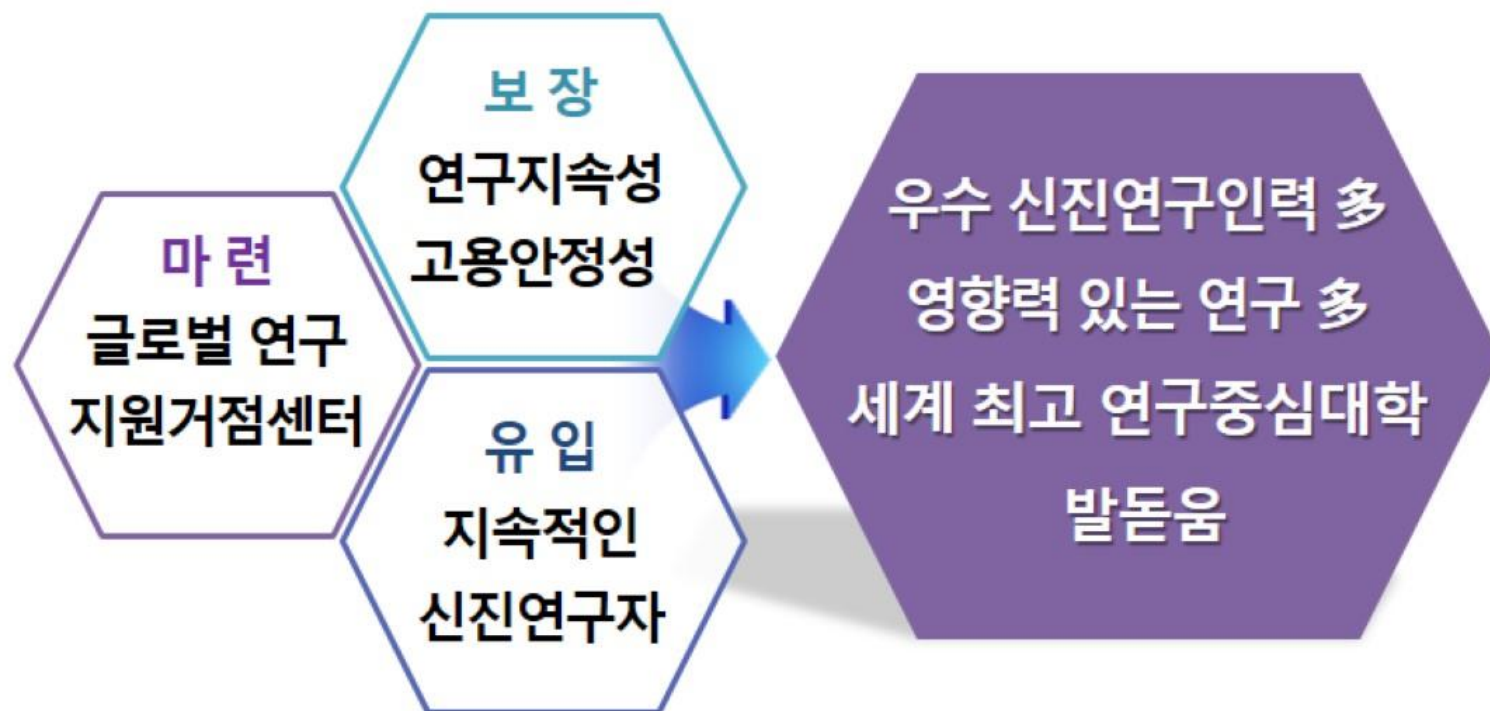


“나는 1년 계약직 과학자입니다” ①

2016년 04월 30일 08:00

“계약서 없이 3년 근무... 월급은 날뛰기, 논문은 포로”

※현재 박사급 연구원의 현실



세계 최고 연구중심대학으로의 발전 방안3

📦 교육혁신

학과
체제

대학 차원 학제 개편
초학제/융합학과, 무학과 등

교육
방식

PBL 교육, 거꾸로 학습, 디지털 도구 활용 교육

대학간
교류

대학간 교류 컨소시엄 구성
학부 대학원 학점 인정, 대학간 공동 교육프로그램 및 연구프로젝트 수행

글로벌
경쟁력

글로벌 경쟁력 강화
해외 우수대학과의 연구 및 교육에 대한 교류 활성화 노력

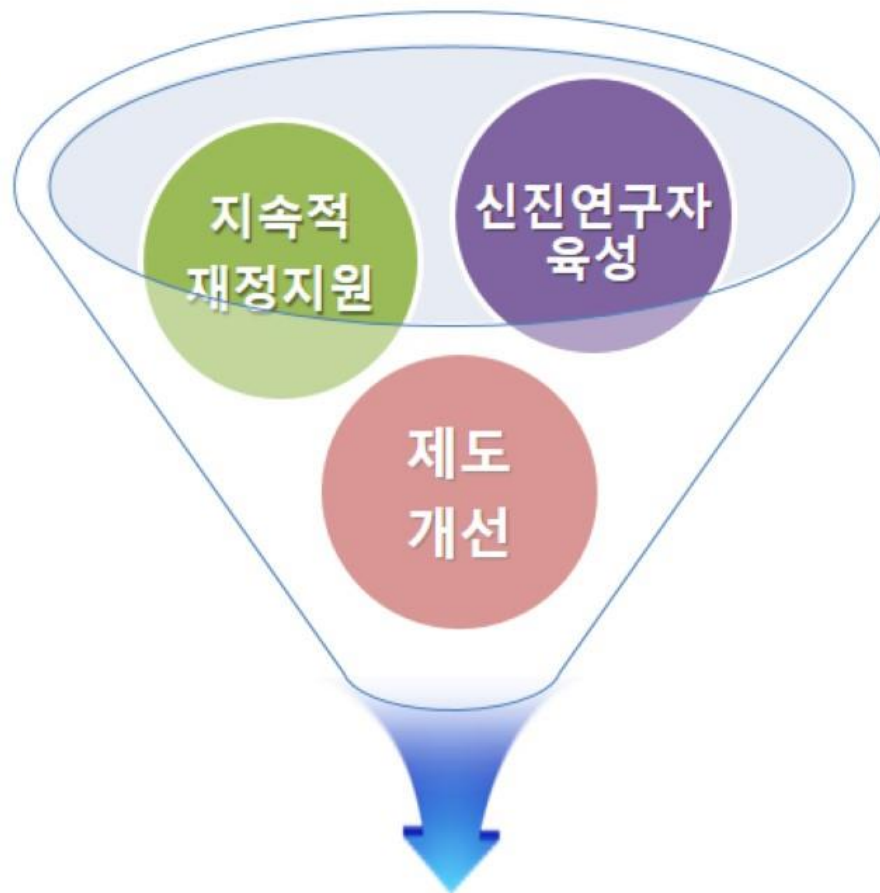
세계 최고 연구중심대학으로의 발전 방안

국가의 전폭적인 지원

예시]

CalTech

교수 연구비 지원 규모
[10억원 vs 2-3억원]



예시]

미국국립과학재단(NSF) 및
미국국립보건원(NIH)의
포닥 펠로우십

안정적 연구 환경 구축을 위한 국가적 지원 정책 마련

연구혁신 사업(안)

특화분야 기본연구 지원

- 중장기 연구혁신 목표 설정

- 대학 본부(총장, 기획처, 이공계 단과대학 등) 주도, 대학별 여건과 특성 고려

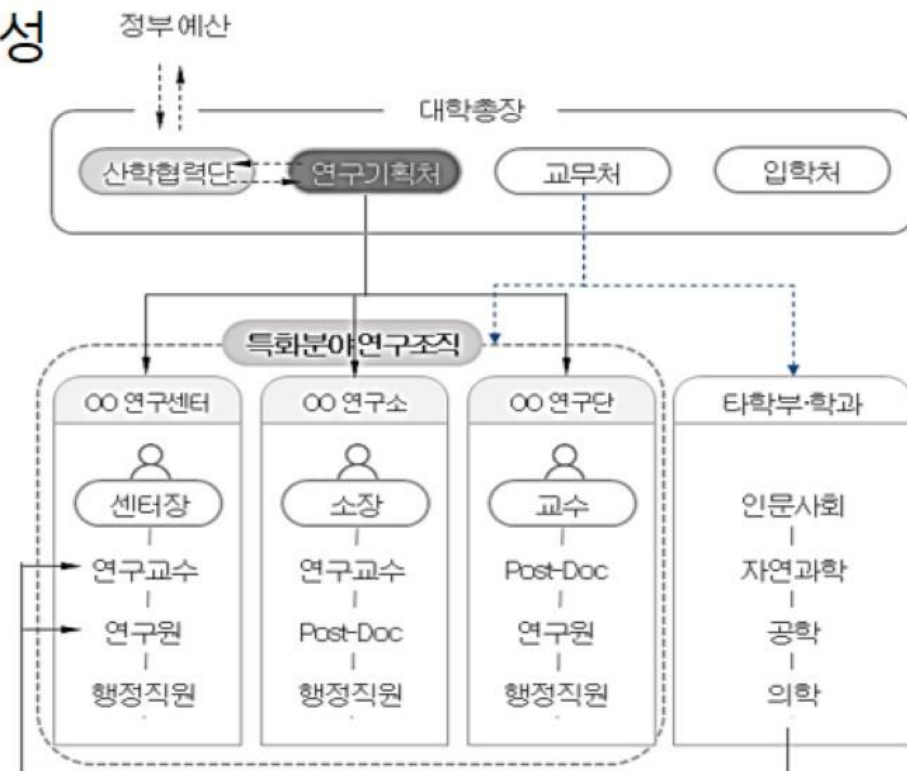
→ 특화 분야 효율적 육성을 위한 최적 연구조직 구성

- 전문연구인력 중심 심화연구 수행

- 연구단 or 부설연구소(센터) 구성

- 연구 전담인력 구성

(교수, 신진연구인력, 전문연구인력 등)



신진연구인력 유입 및 육성(안)

📌 Tenure 경쟁 전환 조건 신진연구자 트랙 지원

- 테뉴어 전환 조건으로 신진연구자를 추가 채용하도록 인건비·연구비 지원(최소 5년)
- 유망 청년연구자가 안정적으로 정착·성장할 수 있는 거점 마련

ex) 정주환경(주거지원), 연구공간 지원, 첨단연구장비 구축 및 인력 운영, 기술·행정지원 등

→ 대학 스스로 연구인프라 개선 유도



📌 해외 우수 한인과학자 유치·정착 지원

- 대학 내 해외 우수 한인과학자 유치 → “Tenure 조건 신진연구자 트랙” 연계·지원

→ 한인과학자의 영구 정착 유도

* KRF사업(해외우수신진연구자 유치 사업) 연계 및 활용

이공계 대학원 교육혁신 추진(안)

융합 학문 분야 중심의 이공계 대학원 육성

- 혁신적·융합적 지식·연구경험 바탕 전문 연구능력 배양
- 연구성과를 경제·사회적 가치창출과 연계하는 혁신 인재로 육성

예시)

AS-IS		TO-BE
기초인재	인재상	창의 융복합 인재
학과 연구실	연구실	융합 연구실
학과 교수	지도교수	연구분야 교수 (분야에따라2인이상가능)
-	제 도	대학원 겸임교수
학과중심	교 육	융복합 교육 트랙 (개 학과융합학문분야)

사례) POSTECH I-BIO 대학원 (시스템생명공학부) i-bio POSTECH 시스템생명공학부

기초과학 생물, 물리, 화학, 수학 등
+

응용과학 전자, 전산, 기계, 신소재,
화공, 환경공학 등

→ 지식, 기술, 아이디어 융합
새로운 영역의 생명공학 연구 수행



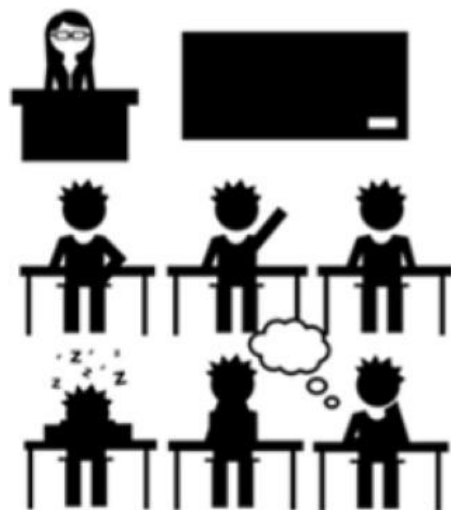
지도교수 2명-1명 학생 지도

3

디지털 기술 활용 교육

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

교육의 패러다임 변화



지식전달 위주



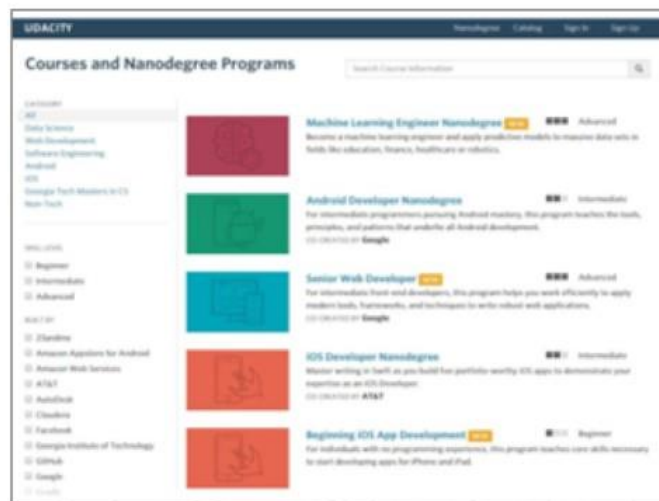
문제해결능력 요구

- 교육 방법 변화: MOOC(온라인 강의), 토론
- 교육 내용 변화: 코딩교육 필수화/의무화
- 교수(敎授) 학습 변화: 문제해결역량 강화, 잠재력 발휘
- 디지털 기술 활용: 4차 산업혁명의 지능정보기술 접목

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

교육 방법 변화

- 스스로 찾고 학습하는 법을 교육하는 패러다임으로 전환
- 학습자중심의 새로운 교수법 도입(학습자의 참여 유도, Flipped Learning 방식 도입)
- MOOC 온라인 강의 활용(자기주도 학습, 경험기반 학습, 혼합학습(blended learning))



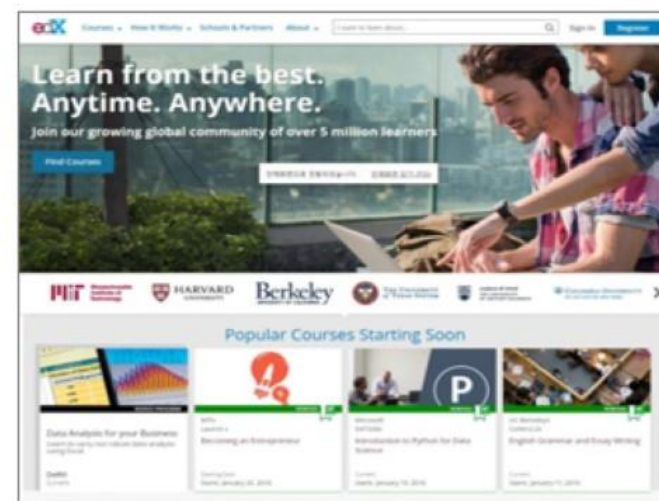
Udacity(유다시티)

- 2012.2 스탠퍼드대 교수(前 구글X 소장) 설립
- 주로 기업과 파트너, 컴퓨터 관련 교육 주종
- 강의 수강시 취업 연계 프로그램 제공



Coursera(코세라)

- 2012.4 스탠퍼드대 교수진 설립
- 세계 최대규모(147개 대학, 1700여 개 강좌)
- IT, 자연과학, 인문, 경영, 예술 분야 등



edEX(에덱스)

- 2012.5 MIT+하버드 합작 설립
- 오픈소스 무료제공(650개 강좌)
- 인문사회과학 중심, 이공계도 개설

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

📦 K-MOOC(한국형 온라인 공개 강좌)

- 2015년 도입, 교육부 및 국가평생교육진흥원 등 정부 주도
- 수강인원 제한없이 모든 사람이 수강 가능, 웹기반으로 학습

BUT...

- 낮은 이수율, 소수의 유료인원
- 강의 난이도 어려움
- 유료증의 효용/ 낮은 가치
- 지식재산권 문제



K-MOOC 활성화 방안



교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

교육 내용 변화

- '미래 기술을 만드는 법'을 교육하는 패러다임으로 전환
- 컴퓨팅사고 습득을 위한 **코딩교육 필수화**
: 4차 산업혁명 시대에 기초이며, 분야 상관없이 새로운 문제해결 역량 강화에 필요



“Don't just
play on
your phone,
program it.”
— President Barack Obama

미국 코딩교육 의무화

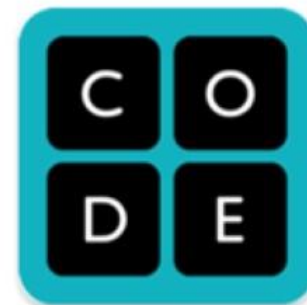
“최신 앱을 다운로드할 게 아니라 **설계해보기** 바란다.

단지 갖고 놀기만 할 게 아니라 **프로그래밍**해보기 바란다”

- 오바마 前 대통령 발언(2015년 컴퓨터과학교육주간 행사에서의 코딩교육 연설)

Code.org(미국 NPO단체): 2013년 발족/마크 저커버그, 빌 게이츠 등 지원

- 목적: 미국의 모든 학교에 프로그래밍 수업 도입
- 방법: 아이들도 어렵지 않게 즐기면서 배울 수 있는 콘텐츠 제공



Code.org

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

교수 학습 변화

- 문제해결능력 요구에 따른 **복합적 사고 역량 강화**하는 교육 실현



Teaching



(교수의 역할 변화)



Mentoring / Coaching

- AI 기반의 **개별 학습체제** 구축을 통한 **개별 맞춤형 교육**
ex) E-Advisor 등 을 통한 AI 기반의 **개인화 맞춤형 교육**



아리조나주립대학교의 AI 기반 맞춤형 강의

- 학생 관심 분야, 관련 전공 검색 후 **컴퓨터 데이터베이스** 제공
- 실시간 관찰, 타 학생 경험을 기반으로 한 데이터 분석 → **적합한 수업 제시, 지도교수에게 공지**

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

📦 교수 학습 변화

- 토론식 교육 강화(싱가포르 난양공대)
 - '05년부터 '덜 가르치고 많이 배우는(Teach Less, Learn More)' 교육 방식 전환
 - '15년 토론식 교육 강화에 특화된 24hr 러닝허브인 "HIVE(하이브)" 강의동 건립
(팀 단위 교육에 특화된 벌집모양의 강의동, 24시간 개방, 55개 Room 보유)
 - '22년까지 학부과정의 50%를 Flipped learning으로 전환 목표 추진 中
ex) 수강인원 300명 중 100명만 Off-line 참여, 나머지는 온라인 시청



HIVE 강의동

토론식 교육



수업전 강의습득



수업시 토론

교육이 첨단 디지털 기술을 만나다

시사점

- 지식전달 방식의 다양화 ex) MOOC(온라인 강의), 토론 등
- 개별적 학습에 의한 자기주도적 학습 형태로의 전환
 - 보편적 교육과정보다 개인별 학습과정/학습속도 설계 가능
- 응용/복합적 분야 확대 ex) 기초과학+응용과학, 인문학+공학
- 첨단화된 디지털 기술과의 접목 ex) AR 기술 활용



AR기반의 가상 기계 구조도



AR기반의 가상 인체 골격 해부도



감사합니다