



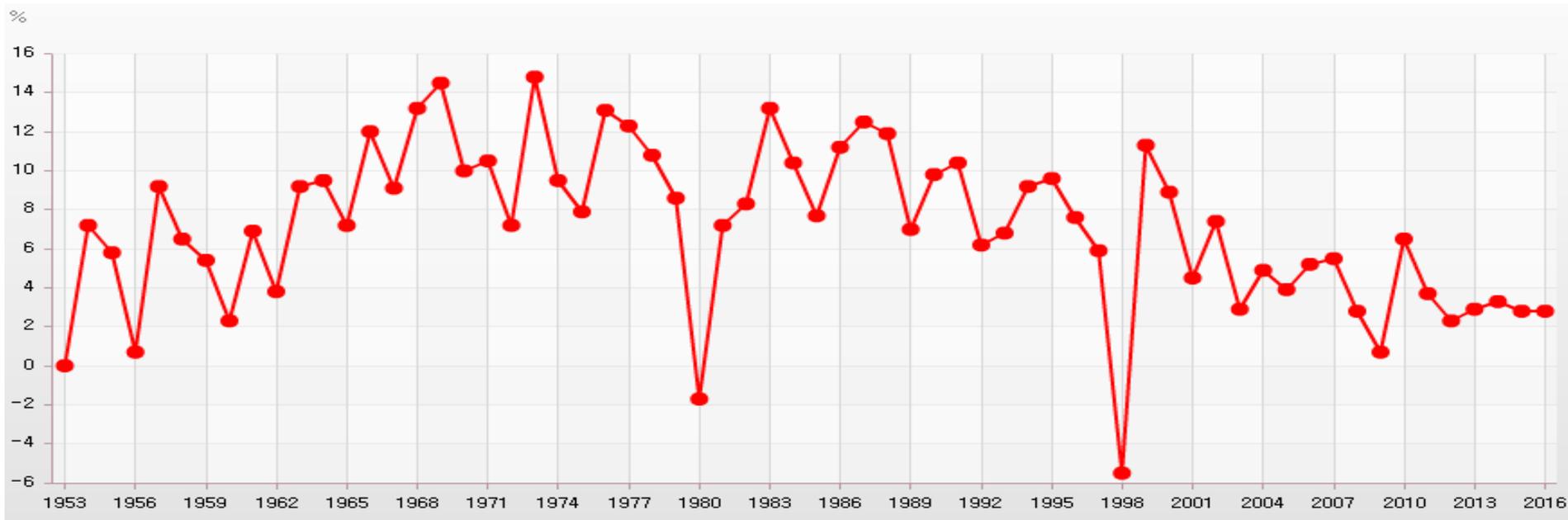
4차 산업혁명의 본질과 교육의 미래

한국전자통신연구원 기술경제연구그룹 심진보

대한민국이 4차 산업혁명에 매몰될 수밖에 없는 이유: '성장동력에 대한 불안감'

- **[1인당 GDP의 변화 추이]** 1945년 1인당 국민소득 45달러 수준 → 고도압축 성장기('한강의 기적') 이후 1인당 국민소득 2만 달러 돌파 → 2017년 현재 1인당 GDP 2만 9,745달러
- **['90년대 이후 경제성장률 추이]** 1996년 OECD 가입 당시 7.6% → IMF 사태 직후인 1998년 -5.7% → 2004년 4.6% → 2006년 5.2% → 2008년 2.3% → 2010년 6.3% → 2012년 2.0% → 2017년 3.1%(예상)

대한민국의 경제성장률 추이



(출처) 한국은행경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr>)

4차 산업혁명 (4th Industrial Revolution)

4차 산업~~으로~~의 혁신 네 번째 **신**업혁명

산업혁명의 조건 1

혁신적 과학기술들의 연속적인 등장

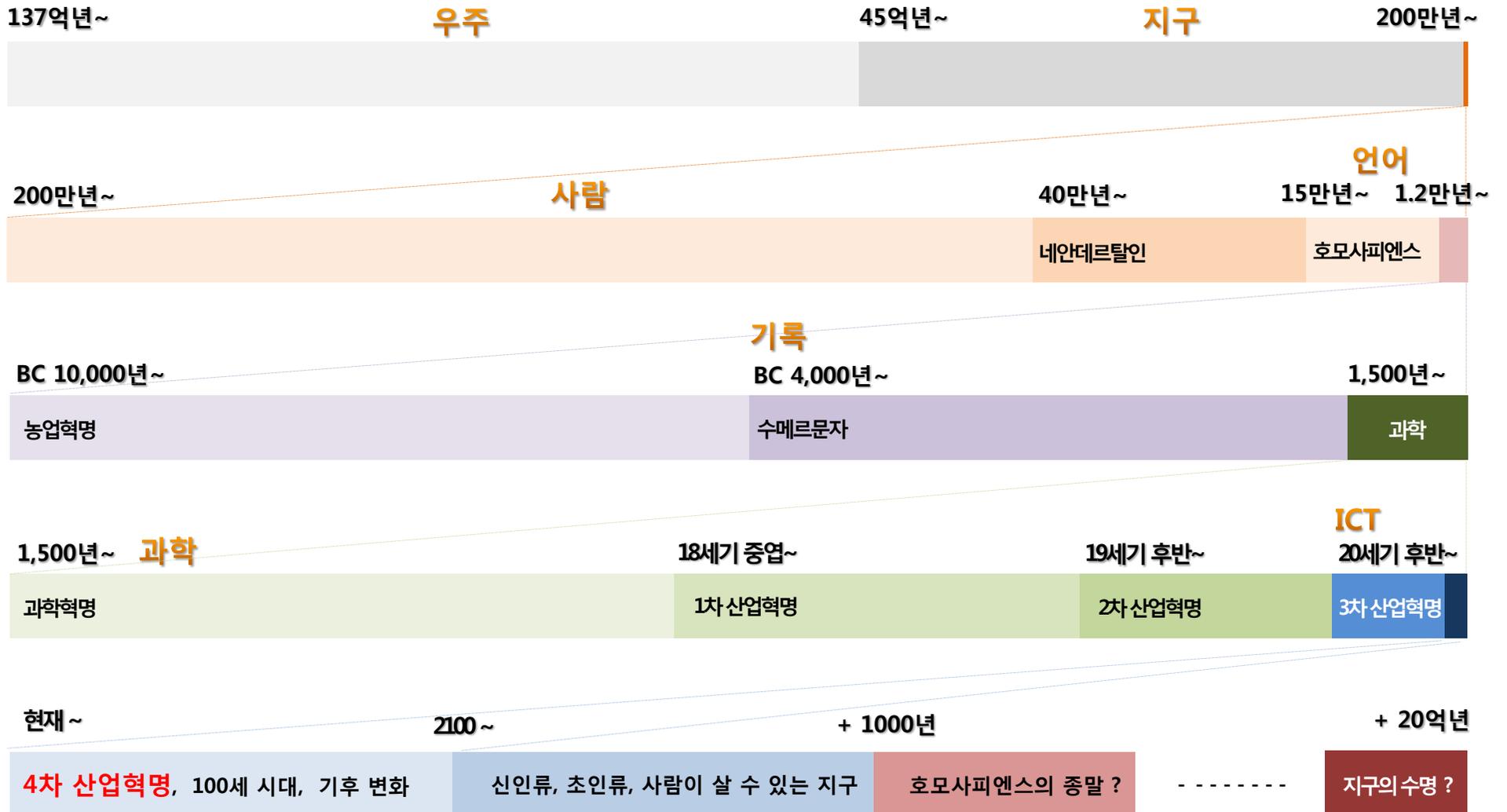
산업혁명의 조건 2

과학기술의 혁신에 의한 산업구조와 생산방식의 큰 변화



산업혁명의 역사적 교훈과 시사점

01. 지구의 역사와 산업혁명



02. 산업혁명의 개념

혁명(革命; Revolution)은 단순히 말해서 '전복시키다, 뒤엎다'라는 의미

산업혁명(Industrial Revolution)은

'기존의 산업 구조나 생산 방식을 뒤엎고 새로운 구조와 방식으로 급격하게 바뀌는 큰 변화'

산업의 최대 숙제

어떻게
생산성을
높일 수
있을까?

$$\text{생산성} = \frac{\text{산출}}{\text{투입}}$$

어떻게 산출되는 제품과 서비스의 양과 품질을 높일 수 있을까?

어떻게 투입되는 노동력, 에너지, 원재료, 비용 등을 줄일 수 있을까?

↓
**투입을 줄이고, 산출을 높이는
과학기술의 등장과 발전**

↓
**산업 구조와 생산 방식의 대혁신
+
사회 구조, 인간관계, 문화의 변화**

03. 1차 산업혁명의 역사적 교훈

1차 산업혁명의 전개과정 (18세기 중엽~19세기 중엽)

철강산업 (선철)

금속 기계산업

코크스 철광석 배기 가스 (CO, N₂, CO₂)

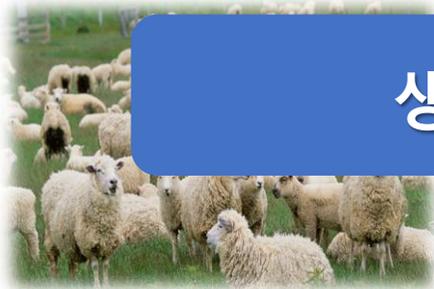
산업이 농업 중심에서 **공업 중심**으로 변화 !

선철 뜨거운 공기 슬래그

생산방식이 인간의 노동력에서 **기계**로 변화 !

증기기관

새로운 **에너지원(증기)**과 새로운 **교통수단**의 등장 !



(그림출처) <http://www.insightofscaltex.com>



(그림출처) <http://image.carlab.co.kr>

(그림출처) <http://m.blog.daum.net/euroseoul>



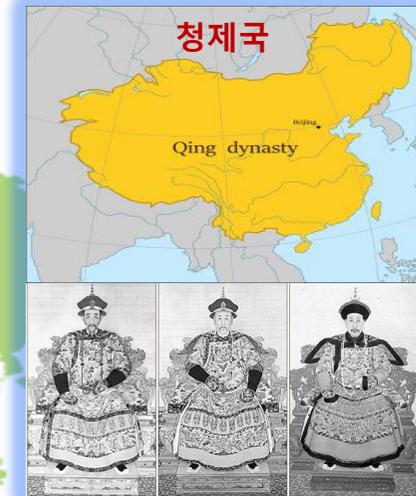
(그림출처) <http://file233.uf.daum.net>

03. 1차 산업혁명의 역사적 교훈

왜 영국에서 1차 산업혁명이 일어났을까?

18세기의 세계

지식과 기술을 **축적**하는 시스템
과학자와 엔지니어를 우대하는 **문화**
제1차 산업혁명



04. 2차 산업혁명의 역사적 교훈

2차 산업혁명의 전개과정 (19세기 후반~20세기 초반)

산업이 제조업 중심에서 **다양한 산업**으로 변화!

벨의 전화기

FM 라디오

무선전신기

통신산업

백열전구

(그림출처) <http://cafeptthumb3.phinf.naver.net>

(그림출처) <http://museum.uos.ac.kr>

(그림출처) <http://boss.kr/archives>

생산규모가 1차 산업혁명 시기보다 더욱 **대규모화**!

내연기관

새로운 **에너지원(전기)**과 새로운 **교통수단**의 등장!

William Perkin

(그림출처) <http://blog.lgchem.com>

(그림출처) <http://m.blog.daum.net/hgu2z>

(그림출처) <https://www.lego.com>

04. 2차 산업혁명의 역사적 교훈

2차 산업혁명 시대에 우리나라는?



홍선대원군

(그림출처) <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/>

병인양요 (1866년)



(그림출처) <http://t1.daumcdn.net>

신미양요 (1871년)



(그림출처) <https://upload.wikimedia.org/wikipedia>

19세기 후반의 조선,
쇄국정책으로



경성국치
(1910년)

(그림출처) <http://blog-imgs-53-origin.fc2.com>

(그림출처) <http://dbsctthumb.phinf.naver.net>

05. 3차 산업혁명의 역사적 교훈

3차 산업혁명의 전개과정 (1970년대~21세기 초반)

산업이 공업 중심에서 **서비스업 중심**으로 변화 !



생산의 중요한 요소로 **정보와 지식**이 등장 !

인터넷

'아르파넷 (ARPAnet)'

ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



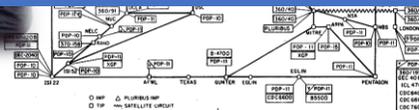
이메일(e-mail) (1972년)

TCP/IP 프로토콜 (1974년)

물질세계가 아닌 **사이버세계**가 등장 !

Vint Cerf

(그림출처) <http://news.chosun.com>



(그림출처) <https://upload.wikimedia.org>

(그림출처) <http://cfile4.uf.tistory.com>

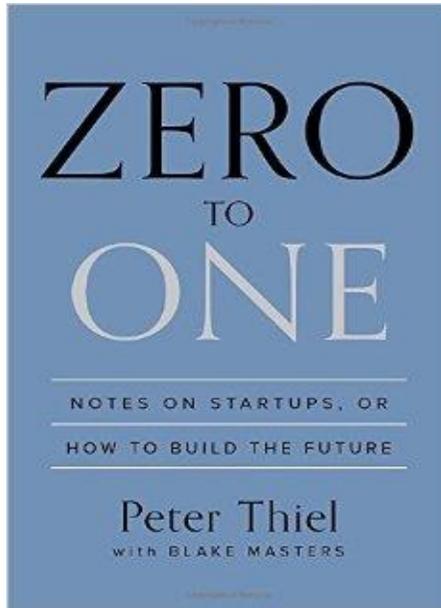
05. 3차 산업혁명의 역사적 교훈

우리나라는 3차 산업혁명을 선도했을까?

‘선도(先導; Leading)’ : 앞장서서 이끌거나 안내하다

But

우리나라는 ‘빠른 추격자(Fast Follower)’ 전략의 성과로 ICT 강국 반열에 합류



시간

이제 선도하지 못하면 성공 할 수 없는
‘무한경쟁의 시대’가 도래

경쟁

창조적 독점 :

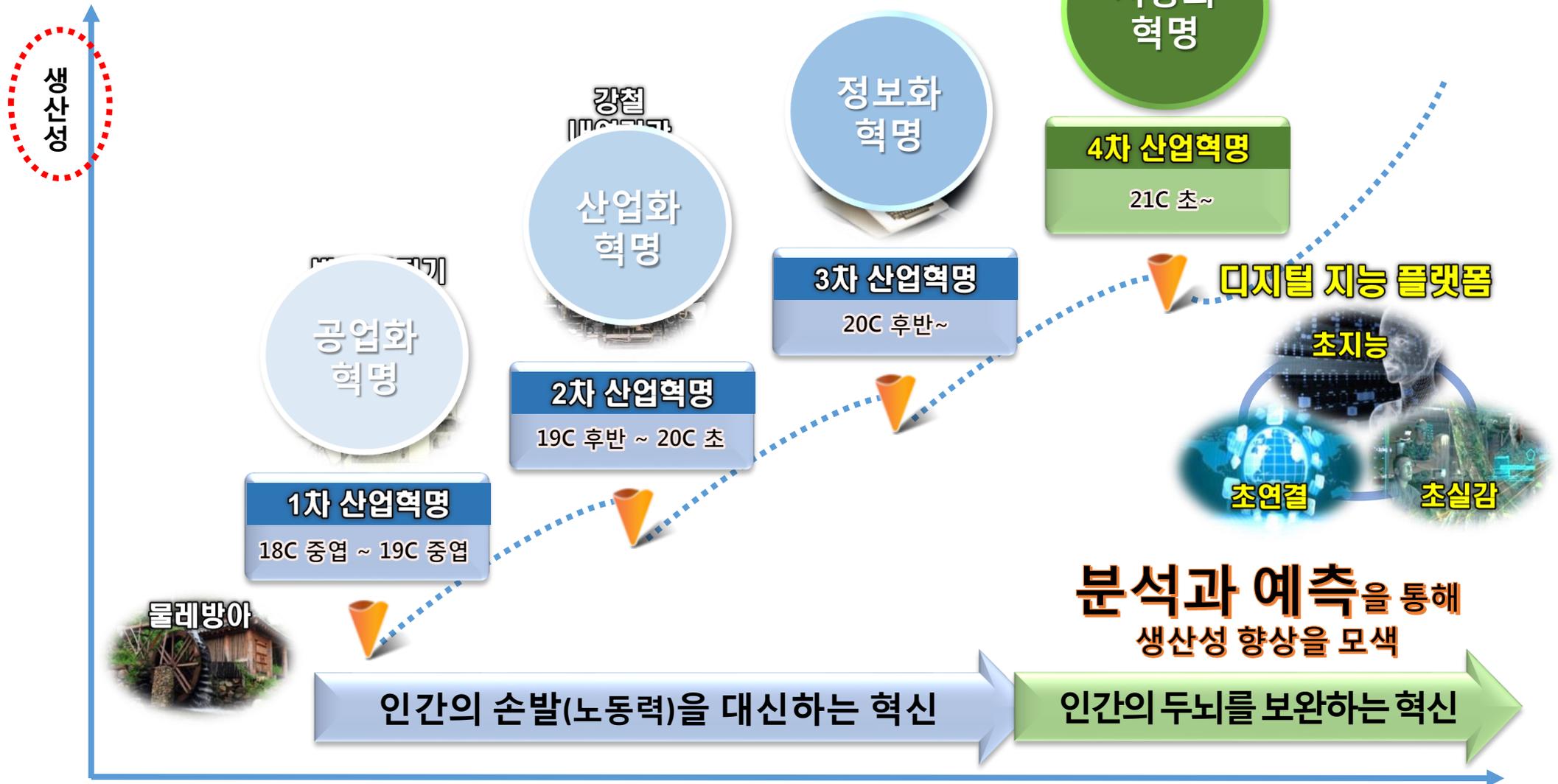
복제가 아니라 無(Zero)에서 有(One)를 남들보다 먼저 창조하라 !



4차 산업혁명의 개념과 본질

06. 4차 산업혁명의 개념

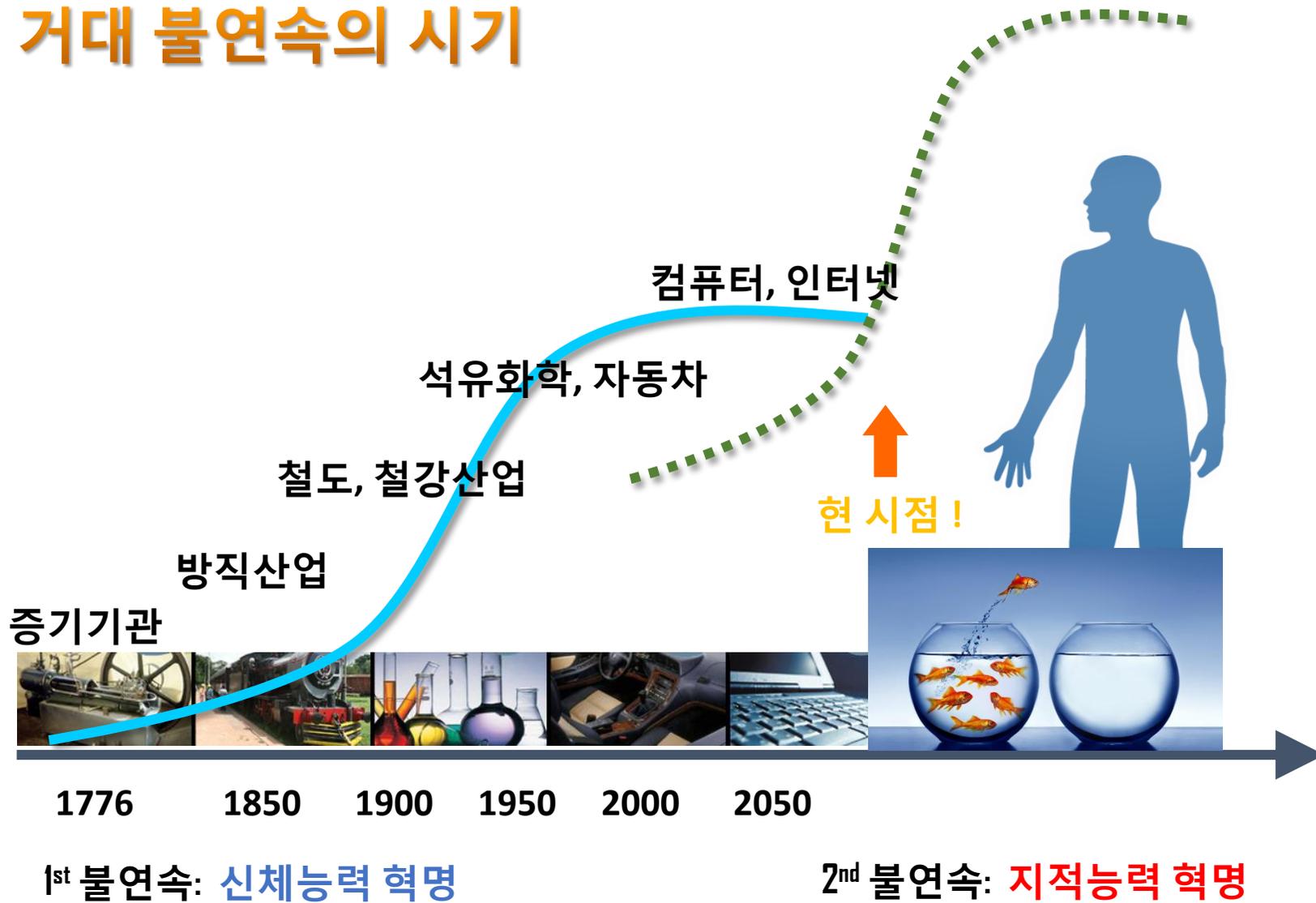
4차 산업혁명은 초연결 기반의 지능화 혁명



인류를 보다 지능화된 디지털 유기체 세상으로 이끄는 변혁

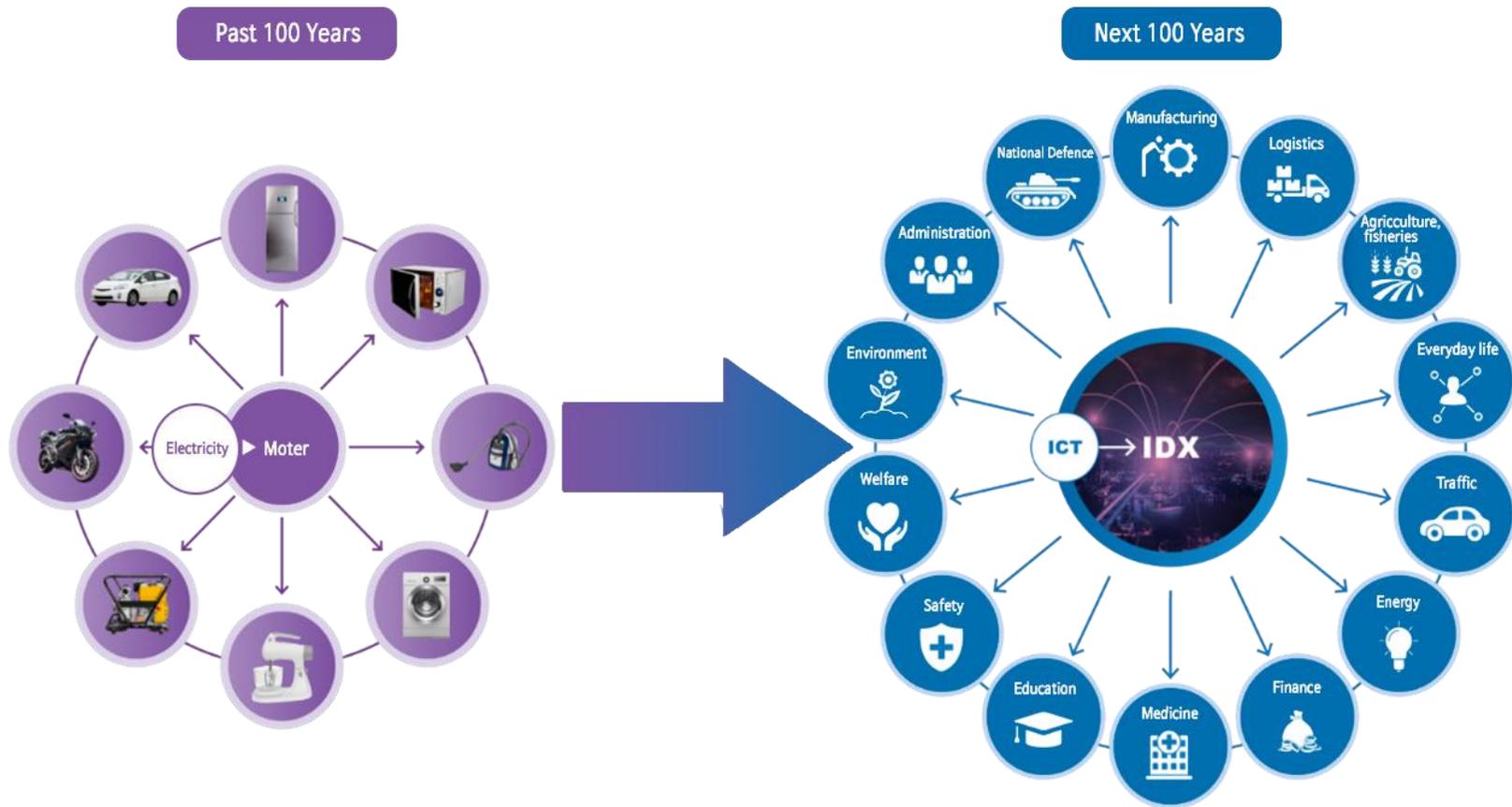


거대 불연속의 시기



10. 4차 산업혁명의 본질 (4)

제조·서비스업 혁신을 넘어 글로벌 경제·사회·문화·고용·노동 시스템 전반의 변혁



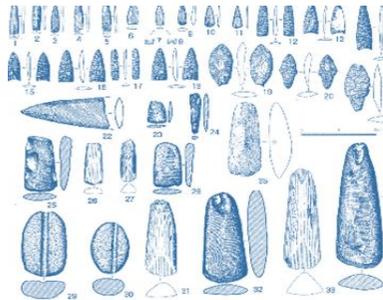
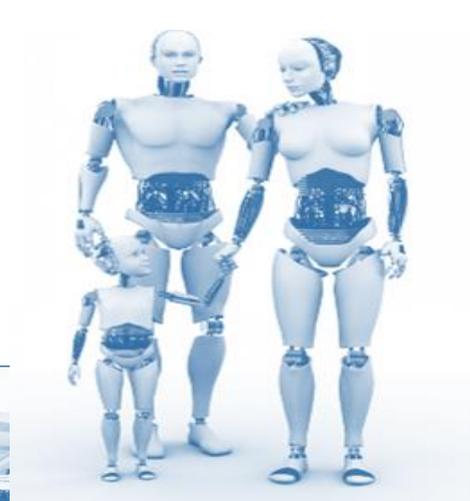
11. 4차 산업혁명의 본질 (5)

인간에 대한 정의를 새롭게 내리게 만드는 변화

-인간은 이미 치유를 넘어 '증강'의 단계로 진화 중-



영국의 아티스트 Neil Harbisson



12. 4차 산업혁명의 핵심기술과 전개과정

제4차 산업혁명 시대에는 정보통신기술, 로봇공학, 생명과학 등 다양한 기술이 **융합**하여 **디지털·물리학·생물학 분야가 상호교류하여 발전**하는 양상을 보일 것으로 기대

지능화의 기반 분야





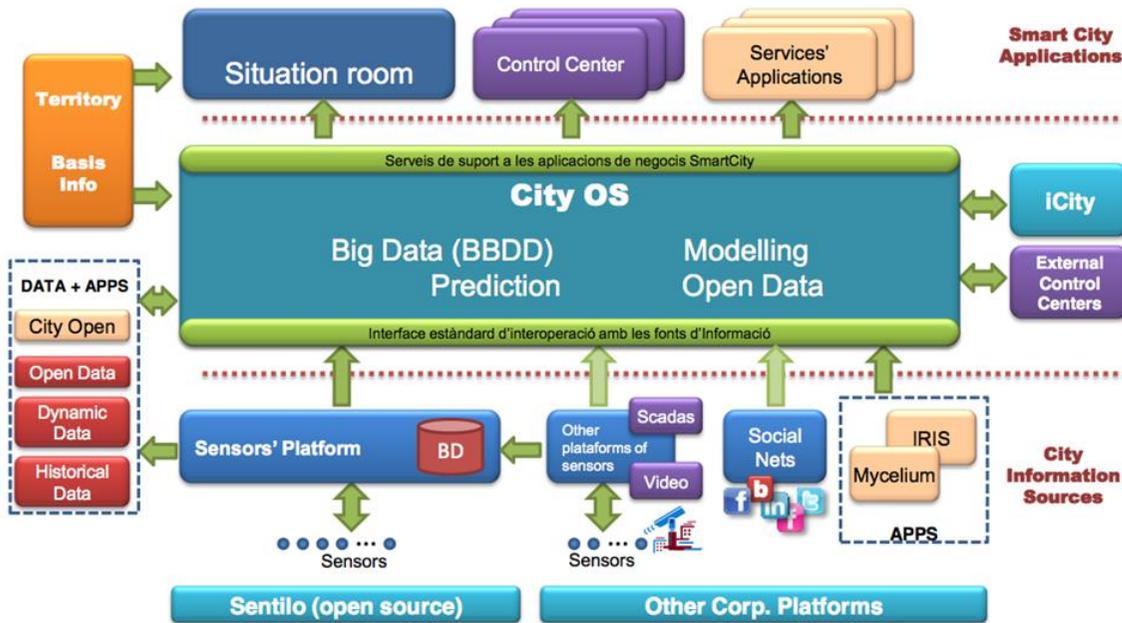
4차 산업혁명 시대, 지능화의 현재와 미래

13. 4차 산업혁명 시대, 현재 벌어지고 있는 변화

효율적이고 편리한 도시생활, Smart-City

바르셀로나 "City OS", "City Protocol"

스페인의 바르셀로나는 City OS, City Protocol 기술을 활용하여 도시 주차관리, 쓰레기 처리, 공용 조명 등의 지자체 업무를 효율적으로 수행 중



바르셀로나의 스마트 가로등

바르셀로나의 스마트 주차관리 시스템



바르셀로나의 스마트 쓰레기통

14. 4차 산업혁명 시대, 현재 벌어지고 있는 변화

IoT + AI 기반의 새로운 제품과 비즈니스모델 등장, Smart-Home



로레알 Kerastase社
IoT 헤어브러쉬



Fitbit社 'Aria' : 스마트체중계

Health



Miele社 'Miele@home'
: 가전제품 고장예측 & 유지보수

House Chores

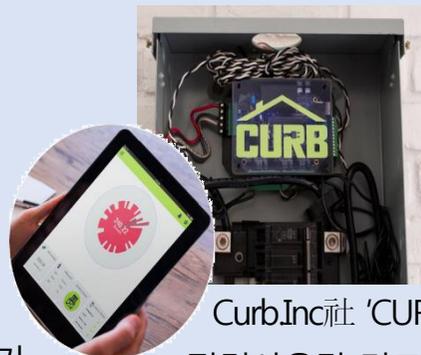


Sevenhugs社
스마트리모트



Smart & Blue社 'Hydrao' : 스마트샤워기

Energy



Curb.Inc社 'CURB'
: 전력사용량 컨트롤

Shopping



GeniCan社 'GeniCan'
: 쓰레기 분석 자동주문



아마존社 'Dash Replenishment Service'

15. 4차 산업혁명 시대, 현재 벌어지고 있는 변화

플랫폼 경제의 확대



제품플랫폼

coway



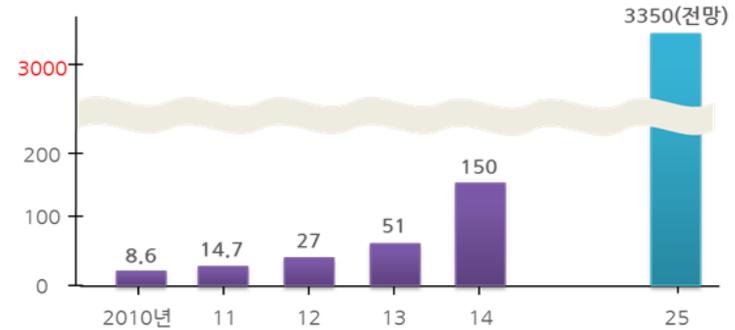
유통플랫폼



모바일플랫폼

네트워크효과 발생
사회문제 해결

공유경제의 확산



(출처) PwC(2015) 참고 재작성 ; (단위) 억 달러

디지털 기술의 발전 →
효율적으로 실물재화·자산을 공유하는 사회

16. 4차 산업혁명 시대, 현재 벌어지고 있는 변화

휴먼 커넥션의 변화



세상이 더욱 디지털화 되고 첨단 기술화될수록
친밀한 관계 및 사회적 연계에서 비롯되는 감성을 갈구,
→ 인간의 정서와 감정을 자극하는 것이 더욱 중요

스마트 교육의 보편화

적응적 학습(Adaptive Learning) 시대의 도래

전통 교육에 미디어, 디자인, 소프트웨어(SW), 가상현실(VR), 증강현실(AR), 4D 등 다양한 ICT기술이 결합



의료 산업 패러다임의 변화



의료사업의 영역이 건강의 영역으로 확대
글로벌 ICT 기업들이 헬스케어 분야에 진출
건강기반경제(Health-based Economy)

17. 지능화의 미래? : 인공지능의 비약적 발전



알파고 시리즈의 성능 비교 자료: 네이처

엘로(ELO)는 바둑 실력을 수치화한 점수로 클수록 고수. GPU와 TPU는 각각 그래픽 연산 전용 프로세서와 인공지능용 칩을 말함.

| 이름 | 공개 시점 | 전적 | 엘로(ELO) | 학습법 | 하드웨어 |
|---------|-----------|---------------------------------|---------|-----------|------------------|
| 알파고 판 | 2015년 10월 | 판후이 2단에게 5-0 승리 | 3144 | 딥러닝, 강화학습 | GPU 176개, TPU 4개 |
| 알파고 리 | 2016년 3월 | 이세돌 9단에게 4-1 승리 | 3739 | 딥러닝, 강화학습 | GPU 176개, TPU 4개 |
| 알파고 마스터 | 2017년 5월 | 커제 9단에게 3-0 승리 | 4858 | 딥러닝, 강화학습 | TPU 4개 |
| 알파고 제로 | 2017년 10월 | 알파고 리에 100-0, 알파고 마스터에 89-11 승리 | 5185 | 강화학습 | TPU 4개 |

18. 지능화의 미래? : 로봇의 비약적 발전

June 5, 2015 (DARPA Challenge)



(출처) Youtube.com

Feb 23, 2016



(출처) Youtube.com

Boston Dynamics Robot

Nov 16, 2017



(출처) Youtube.com

May 10, 2018



(출처) Youtube.com

참고 4차 산업혁명의 미래 : 미래에 등장할 것으로 기대되는 기술

초절전 네트워크

초연결사회, 초증강현실사회는 엄청난 규모 에너지를 필요로 하기 때문에 에너지 효율성과 자율성에 대한 수요가 급증 것이며, 궁극적으로는 '무전력 네트워킹'을 달성하기 위한 초절전 기술들이 등장



강한 인공지능(마키나 사피엔스)의 등장

현생인류의 지적능력과 감정을 그대로 모방한 강한 인공지능, **마키나사피엔스(Machina Sapiens)**가 등장하여 약한 인공지능이 갖는 **지능(Intelligence)**을 넘어 **지혜(Wisdom)**를 발휘



무인 물류시스템

인공지능이 **배달용 드론·로봇**에게 최적경로를 지시·통제하고, 중간유통창고를 거치지 않고 **배송자-수취인** 간에 **상품을 직접 유통**, IoT와 빅데이터를 활용해 **물류의 손과정을 최적화**하는 완벽한 무인 물류시스템 등장



참고 4차 산업혁명의 미래 : 미래에 등장할 것으로 기대되는 기술

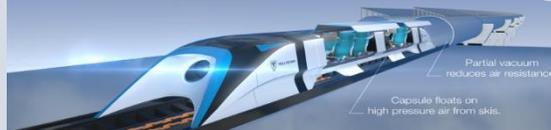
비행자동차와 3차원 공중도로망

지상, 공중, 수상에서 주행이 가능한 **비행자동차(Flying Car)**가 보급되고, 비행자동차 주행을 위한 **3차원 공중도로망(3D Sky-road)**이 구축되어 지상 교통정체를 해소



하이퍼루프로 연결된 대륙 네트워크

자기장 추진력을 이용하고, 외벽 태양광 패널 전력을 얻어서 시속 1,200Km 이상으로 주행할 수 있는 **하이퍼루프(Hyperloop)**가 주요 대도시들을 연결하면서 하나의 대륙이 일일 생활권으로 변화



집 공간 활용 극대화 - 모형이 자유자재로

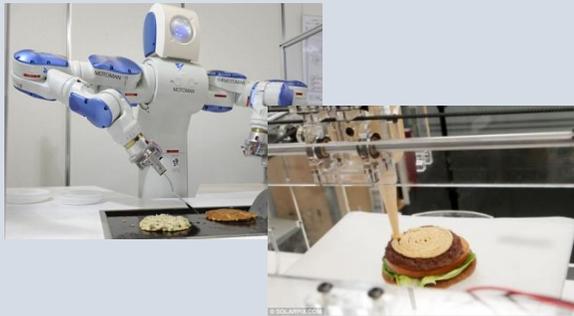
메뚜기 때처럼 무리지어 움직이는 초소형로봇인 스웜봇(swarmbot)이, 필요 시 책상, 소파, 침대 등 **여러 형태의 가구로 자유자재로 변신**할 수 있어 집 공간을 효율적으로 사용할 수 있음. 또한, **커튼으로 변신**하여 실내환기, 온도조절, 밝기조절 등의 역할 수행도 가능



참고 4차 산업혁명의 미래 : 미래에 등장할 것으로 기대되는 기술

음식 준비에서 자유, 레시피가 지적재산권

인간의 명령에 따라 로봇이 요리를 대신해 주며 파스타와 같은 몇 가지 식재료들은 3D 프린터로 출력하여 사용. 또한 3D 프린터로 완성된 음식을 출력할 수 있는 3D 프린터용 레시피가 다양하게 개발되고, 지적재산권이 될 것임



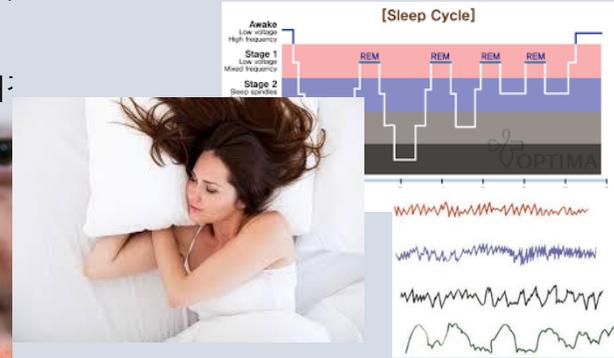
장애를 극복하는 인조신경과 생체센서

인조신경과 생체칩이 손상된 신경을 대체하여 장애 치료가 가능해 지고, 오감을 대체하는 센서로 청각 장애인이나 시각 장애인의 장애를 해



편한 수면과 꿈을 조절할 수 있는 침실

깊은 잠의 단계인 서파수면(slow-wave sleep)을 유지하여 피로를 회복하거나, 불규칙한 생활 습관과 과도한 스트레스로 인한 생체시계의 교란을 극복할 수 있는 침실 환경. 또한 좋은 꿈만 골라서 꾸는 것도 가능



참고 4차 산업혁명의 미래 : 미래에 등장할 것으로 기대되는 기술

사물이 계좌를 보유: 사물이 business 주체

사물이 계좌를 보유하고, 다른 사람 혹은 사물과 거래를 수행. 예를 들어, 자율주행자동차는 운전자가 없을 때 우버에 로그인해 운송 서비스를 제공하고 차가 스스로 충전 비용을 지급 가능, 스마트미터는 에너지 거래를 위한 계좌를 보유



혈액 속에 주입 가능한 초소형 센서

초소형 센서를 주사기를 이용하여 혈액 속에 주사 가능하며, 혈액 속에서 건강 정보를 외부 기기로 전송하거나, 센서 속에 몇 가지 치료 기능을 내장하여 질병을 조기에 치료도 가능. 또한, 센서는 인체에 무해하며, 일정 시간 경과하면 분해되어 체외로 자연 배출



재생의학과 생체공학으로 사이보그 탄생

노화된 피부에 붙여 놓으면 저절로 흡수되어 20대의 피부로 재생되고, 기능이 약화되거나 소실된 육체, 조직, 장기를 3D 프린터로 출력한 새로운 인공의 것으로 교체 가능하며, 실제와 인공적인 것의 구분이 모호



19. 미래에 대한 질문 1. 4차 산업혁명 시대, 우리 인류의 미래는?

4차 산업혁명(지능화 혁명)이 끝날 무렵,
지능화된 인류(호모사피엔스)가 기계인류(마키나사피엔스)와 공존하는
새로운 세상이 펼쳐질 가능성이 높음.



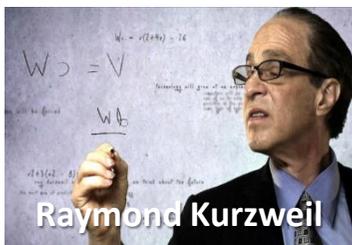
“인공지능이 사람을 살리고
우주와 지표 아래를 탐사하게
해줄 것이다...”



“100년 안에 인류가 인공지능을
갖춘 기계에게 종속되고,
결국 멸망에 이를 것이다...”



“4세대 로봇이 출현하면 놀라운 속도로 인간을 추월하여
2050년 이후에 지구의 주인은 인류에서 로봇으로 바뀌고,
로봇은 소프트웨어로 만든 인류의 정신적 유산인 지식, 문화, 가치관 등을 물려받아
다음 세대로 넘겨주게 될 것이다...”



“21세기 내에 인간은 죽음을 극복하게 될 것이고, 에너지 문제를 해결할 수 있게 될 것이며,
나아가 인간의 두뇌를 능가하는 인공지능이 등장하게 될 것이다.
이때 인류 스스로도 기계의 도움을 받아서 비약적인 진화를 경험하게 될 것이며,
생물학적 육체의 한계도 넘어설 것이다...”

20. 미래에 대한 질문 2. 4차 산업혁명 시대, 과연 일자리가 없어질까 ?

The Future of Jobs

Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution

January 2016



WEF(2016), 미래고용보고서

(그림출처) <http://harmesen.blog.me/22074273>

일자리가 줄어드는 암울한 미래 ?



Thomas Frey(2015)

(그림출처)
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=025&aid=0002760448>



THE WORLD BANK
Working for a World Free of Poverty

World Bank development Report(2016)

(그림출처) <http://www.datanews.co.kr/news/article.html?no=39862>

V.S.

BCG

THE BOSTON CONSULTING GROUP

Man and Machine in industry 4.0(2015)

(그림출처) <http://www.consultor.fr>

일자리가 늘어나는 긍정적 미래 ?



The Workforce of The Future (2016)

(그림출처) www.ge.com

21. 미래에 대한 질문 3. 4차 산업혁명 시대, 과연 위험은 없는가 ?



22. 미래에 대한 질문 4. 4차 산업혁명 시대, 우리 사회는 어떻게 변할까?

10대 Trends

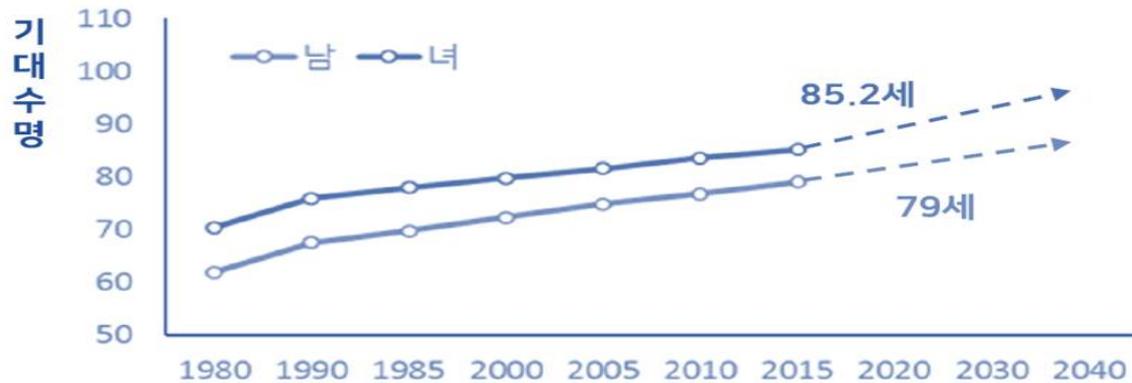
- 1 시장 | 인공지능, 범용화와 민주화
- 2 혁신 | 협업적 혁신, 속도와 다양성
- 3 산업 | 산업의 미래, 디지털 격변
- 4 경제 | 경제 성장의 미래, 부의 기준
- 5 권력 | 개인 권력의 극적 확장
- 6 정보 | 탈진실의 시대, 새로운 위험
- 7 안보 | 사이버공간에서의 국가 분쟁
- 8 노동 | 새로운 계급, 새로운 일자리
- 9 소비 | 생산, 거래비용 하락과 개인화 소비
- 10 관계 | 인간과 기계, 관계의 역설

핵심 이슈

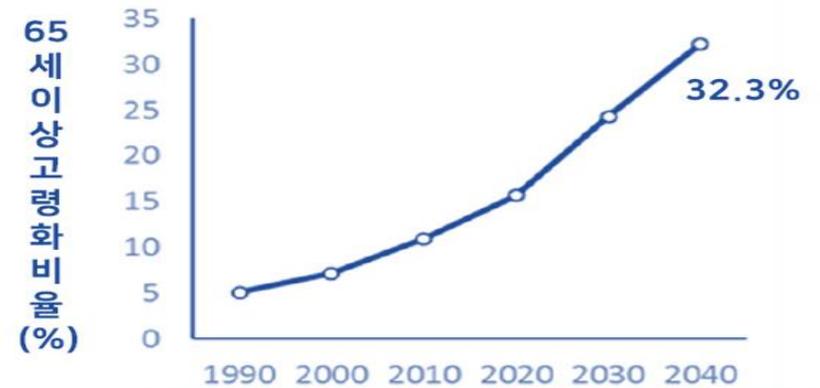
- 시장독점과 블랙박스 탈피
- 개방, 공유, 협업 오픈소스화
- 非 ICT 산업으로의 급속 확산
- ICT와 디지털 경제
- 블록체인과 정부의 신뢰
- 기술과 미디어 정보 문해력
- 사이버 보안과 국가 안보
- 기술을 보완하는 직무
- 소유에서 경험의 시대로
- 기계의 일상화와 양가감정

23. 미래에 대한 질문 5. 4차 산업혁명 시대, 인간의 수명은 ?

100세 시대



기대수명의 증가



고령화 사회

- 생명과학이 우리를 모든 제한으로부터 자유롭게 할 것
- 500살까지 사는 것이 가능하냐고 묻는다면 내 대답은 '그렇다'이다.
- 구글벤처스의 보유자산 20억 달러 중 36%를 생명과학 벤처기업들에 투자 중

- 빌 마리스, 구글벤처스 대표, 2015

참고: 통계청, 삼성경제연구소



24. 미래에 대한 질문 6. 4차 산업혁명 시대의 끝에서 우리 인간은 ?

결국, 4차 산업혁명의 끝(기술적 특이점; Technology Singularity)에 다다르면 인간은 **인간의 존재**(생각하는 존재)에 대해 **새롭게 정의** 내려야 할까?

인간의 남은 삶에 대한 선택의 기로

첫째, 신이 주신(본래 주어진) 수명대로 살다가 죽음을 맞이하겠다.

둘째, 진화하는 과학기술을 활용해서 수명을 최대한 연장해서 살다가 죽음을 맞이하겠다.

셋째, 죽음이 목전에 있다면, 과감하게 내 두뇌와 다른 육체를 기계와 결합시켜서 사이보그로서 거듭나고, 최대한 영생에 가까운 삶을 누리보겠다.

인간의 두뇌를 보완-대신하는
지능형 디지털 기술의 진화



Big Data & Small Data



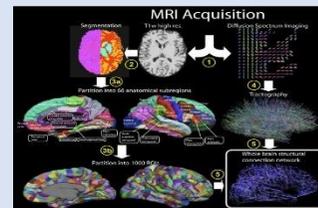
Artificial Intelligence

共進

인간의 두뇌 자체를 이해해서
뇌의 역량을 강화시키는 과학기술의 발전



Brain-Computer Interface



Connectome (뇌지도)



Brain Implant (뇌임플란트)



4차 산업혁명 시대, 교육의 미래

25. 4차 산업혁명, 일자리의 모습과 일하는 방식을 어떻게 바꿀까?

우리는 지나치게 '안정'적인 일자리에만 매달려 있는 게 아닐까?

고용 구조의 변화

기존 직업의 소멸과 신규 직업의 생성

(소멸/감소) < 사무·행정, < 제조·생산, < 건설·채굴,
< 예술·디자인·오락·스포츠·미디어 업종 등
(생성/증가) < ICT융합 분야, < 빅데이터, < 컴퓨터,
< 수학, 등

업종 간, 국가 간, 성별 간 양극화 심화

저임금 단순 기술직일수록 임금이 줄어들거나
일자리를 잃을 가능성이 높음

전 세계 제조업의 리쇼어링(re-shoring)현상이
발생할 경우 저임금/저소득 국가는 심각한 문제에 직면
컴퓨터공학, 수학, 엔지니어링 분야에서 성별 격차 악화



노동의 대체
사라지는 직업
고용 양극화

고용 형태의 변화

긱이코노미(Gig Economy), 휴먼클라우드(Human Cloud)
방식의 고용형태 급증에 따라
전문계약직 형태의 독립형 노동자 급증



노동 형태의 변화

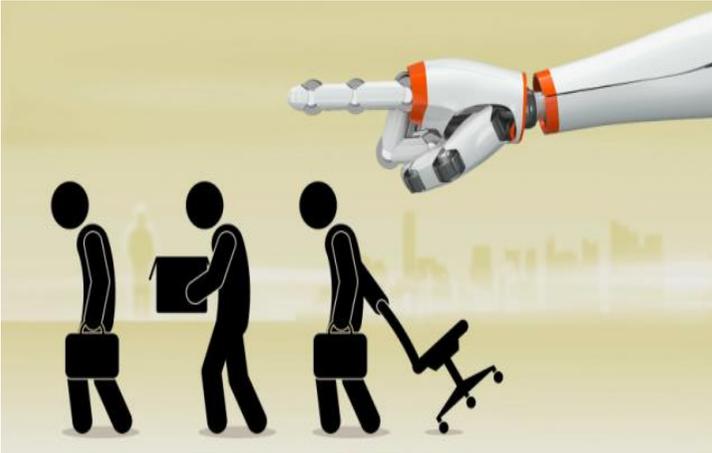
도심형공장·재택근무 활성화

네트워크 협력을 통한 프로젝트 수행



26. 4차 산업혁명 시대, 우리는 일자리가 아닌 **일거리**를 찾아야 한다!

현재의 일자리만으로 미래를 판단하는 것은 **스튜핏 !!!**



(그림출처) http://biztribune.co.kr/n_news/news/view.html?no=16002



(그림출처) <http://job.seoul.go.kr/Main.do?method=getMain>

기술의 발전, 고용 구조와 형태의 변화에 대비해서

나에게 맞는 '일거리'를 찾는 노력을 하는 것이 **그뤼잇 !!!**

교육 분야의 디지털 지능화가 초래할 변화 (1)

교육로봇의 보편화

놀이를 통한 배움



(그림출처) http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?article_id=20120402180912

과학적 학습 분석

온라인 강좌로 수집된 데이터를 학습 연구에 사용
→ 맞춤형 학습 지도, 교육의 질 향상에 활용



(그림출처) <http://kr.123rf.com/%EC%9D%BC%EB%9F%AC%EC%8A%A4%ED%8A%B8/%ED%95%99%EC%8A%B5.html>

27. 4차 산업혁명 시대, 교육의 미래상

교육 분야의 디지털 지능화가 초래할 변화 (2)

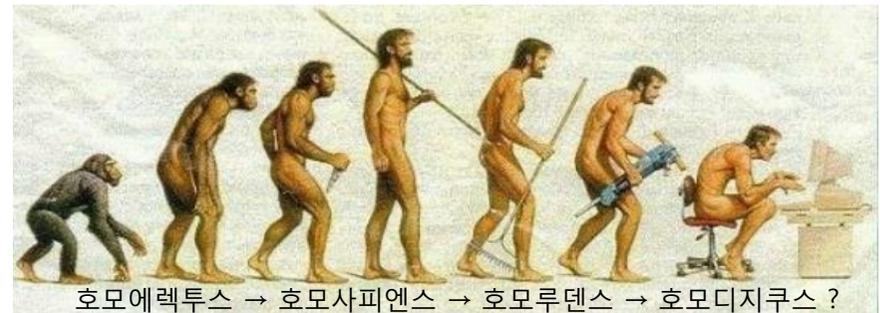
적응적 학습(Adaptive Learning) 시대

전통 교육에 미디어, 디자인, 소프트웨어,
가상현실증강현실, 4D 등 다양한 ICT기술이 결합
→ 실감 있는 교육환경과 교육콘텐츠의 활용



증강인류(Augmented Humanity) 시대

스마트기기가 제공하는 다양한 정보로 인해서
감각과 지능이 크게 향상된 인간들
→ 증강인류를 육성하는 교육의 중요성 증대



(그림출처) <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=smtb2m&logNo=220779649500&categoryNo=0&parentCategoryNo=0&viewDate=¤tPage=1&postListTopCurrentPage=1&from=postView>



(그림출처) <http://blog.dongbu.com/384>

교육 분야의 디지털 지능화가 초래할 변화 (3)

교육 평가 방식의 변화

지식 암기로 능력을 평가하는 교육과정·방식이 사라지고, 창의력·혁신역량·SW활용능력 등으로 학습결과를 평가하게 될 전망



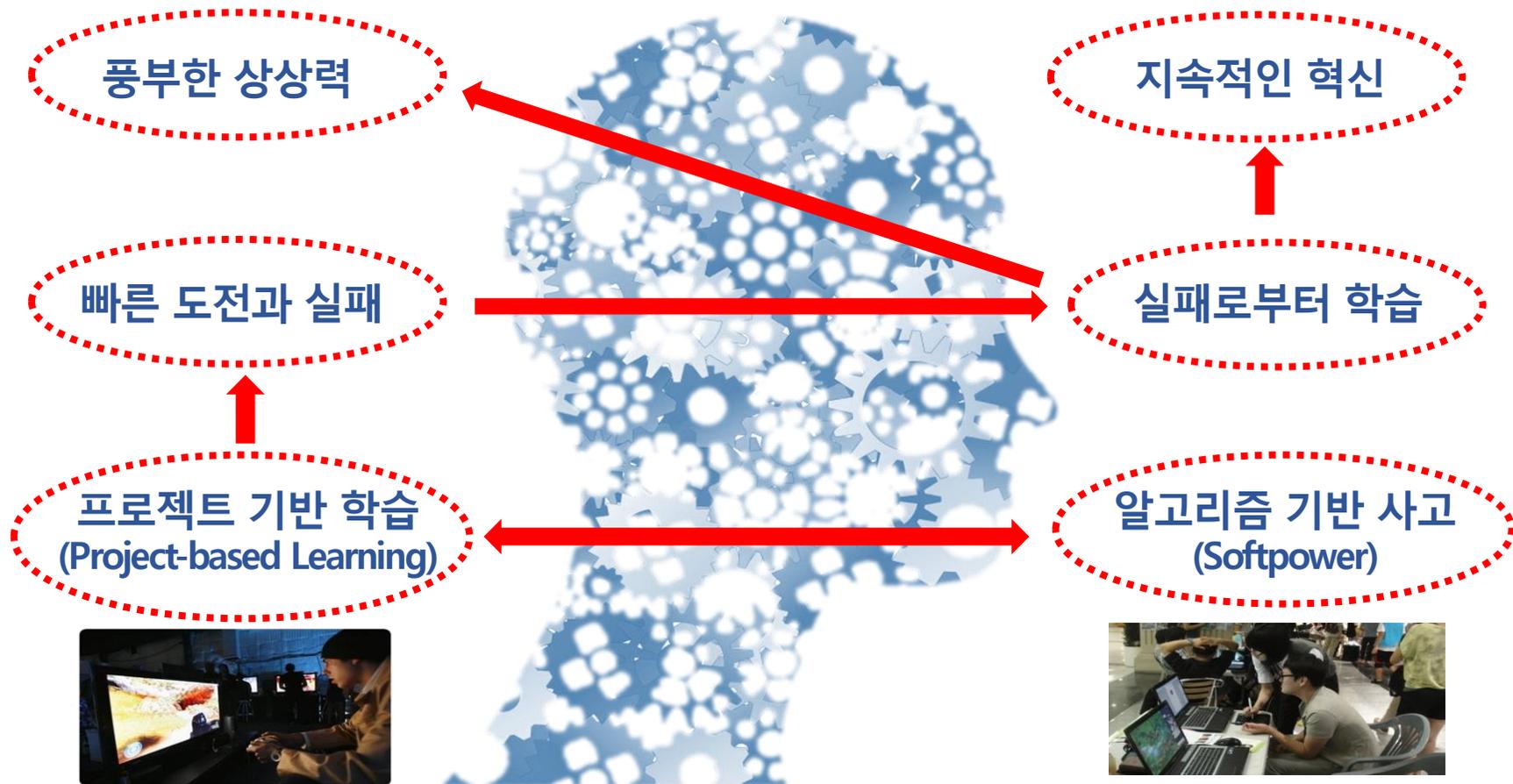
두뇌임플란트를 이용한 학습·지적능력 향상

두뇌(신경)임플란트 기술을 이용해 손상된 뇌기능 회복과 뇌기능 향상이 가능해지면서 인간의 학습능력과 지적역량이 비약적으로 향상



4차 산업혁명 시대를 이끌어 갈 인재

상상과 도전, 그리고 혁신





감사합니다 THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION



심진보

한국전자통신연구원(ETRI) 기술경제연구그룹
책임연구원/경영학박사

(e-mail) jbsim@etri.re.kr
(phone) 042-860-6213