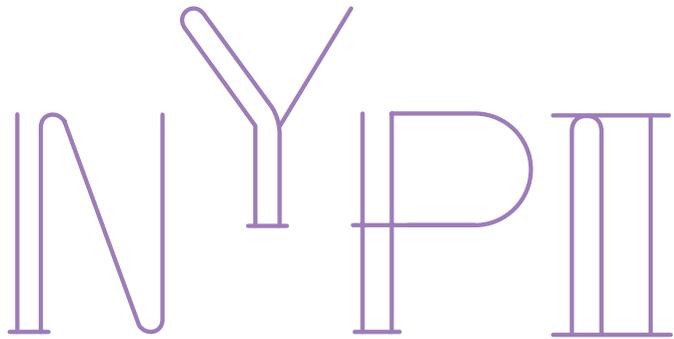


4차 산업혁명 & 인구절벽 시대의 청소년 역량 개발

일 시 2017년 9월 13일(수) 오전 10시
장 소 한국청소년정책연구원 6층 중회의실
주 최 한국청소년정책연구원



한국청소년정책연구원 콜로키움(2017.9)

4차 산업혁명 & 인구절벽 시대의 청소년 역량 개발

고영삼 박사(동명대학교 교수)
yeskoh@hanmail.net



- <Internet Addiction: Prevalence, Risk Factors> (N.Y., NOVA Pub.) 등 총 17권의 저역서
- <인터넷중독의 특성과 쟁점> (대한민국 학술원 우수학술도서상 수상)
- <인터넷중독 상담과 정책의 쟁점>
- <인터넷에 빼앗긴 아이> (문화관광부 이달의 읽을만한 책 수상)
- <디지털 다이어트> (청소년독서포럼 권장도서)
- <Internet Addiction: Neuroscientific Approaches> (Springer Pub.)
- <스마트미디어의 이해> (문화관광부 우수학술도서상 수상)
- <소셜 미디어의 이해> (문화관광부 우수학술도서상 수상)

4차 산업혁명의 열기



인터넷 검색어로 본 4차 산업혁명

https://search.naver.com/search.naver?where=nexearch&sm=top_sug_pre&fbm=1&acr=1&acq=%EC%A0%9C4%EC%B0%A8%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%81%EB%AA%85&qdt=0&ie=utf8&query=%EC%A0%9C4%EC%B0%A8+%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%81%EB%AA%85

https://www.google.co.kr/search?site=&source=hp&q=4+industrial+revolution&oq=4+in&gs_l=psy-ab.1.0.0i4.2464.6287.0.8910.4.4.0.0.0.125.490.0i4.4.0....0...1.1.64.psy-ab.0.4.488...01131k1.piUXFc18Y9c

함께 나누고 싶은 이야기



- 1 4차 산업혁명, 어떻게 이해할 것인가?
- 2 인적자원 관련 쟁점은 무엇인가?
- 3 청소년 역량 향상, 어떻게 준비해야 하나?

3

4차 산업혁명의 기원 : 슈밥 효과



- 2016년 1월 스위스 다보스에서 개최된 세계경제포럼(WEF)에서 주제를 '제4차 산업혁명의 이해' 로 강연

클라우스 슈밥의
제4차산업혁명

클라우스 슈밥 지음 | 송정영 옮김

세계경제포럼
공식 도서

2016
왕스톡홀름에서
개최된
세계
경제연구원
추천 도서

THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION



2016 다보스포럼
'제4차 산업혁명' 최초 논의는
이 책에서부터다!

"전 세계 사회·산업·문화적
르네상스를 불러올
과목기술의 대전환기는 시작됐다!"
— 클라우스 슈밥(세계경제포럼 회장)

서도출판사



4

Davos Forum(2016)

※ 출처 : 200 Years of Innovation and Growth, WIPO Report, 2015 재구성

<The Future of Jobs> (2016)

- 일자리 변화 예측
- 물리적 공간, 디지털 공간, 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합 시대도래
- 사이버물리시스템(CPS: Cyber-Physical System)

1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
18세기	19~20세기 초	20세기 후반	현재~
증기기관이 육체적 한계를 극복하여 거대산업화를 주도	전기가 공장형 제조업의 성장과 대량생산을 주도	컴퓨터-인터넷이 지식정보의 디지털화와 글로벌화를 주도	지능정보기술이 경제사회 시스템의 혁신과 변화를 주도
기계화	산업화	정보화	지능화

서병조(2016. 2. 1), 한국정보화진흥원 2016년 업무계획을 일부 수정



한국인이 느꼈던 4차산업혁명의 실루엣: 알파고 충격

인간 대 인공지능의 대결

프로 9단 이세돌

1967년	체스	체스 프로그램 '백틱' vs 알렉산더 후버트 드래켄스	백틱 승
1996년	체스	IBM 슈퍼컴퓨터 '딥블루' vs 체스 세계 챔피언 게리 카스파로프	카스파로프 승 (3중 2무 1패)
1997년	체스	IBM 슈퍼컴 '딥블루' vs 카스파로프	딥블루 승 (2승 3무 1패)
2011년	퀴즈	IBM 슈퍼컴 '왓슨' vs 퀴즈 챔피언 제임스 하워드	왓슨 우승
2013년	장기	장기 프로그램 '아웨이크' vs 일본 프로기사 인킵	아웨이크 승 (3승 1무 1패)
2015년	포커	포커 프로그램 '홀라우디오' vs 프로 포커 선수 4명	프로 선수 승리
2015년	바둑	구글 '알파고' vs 프로 바둑기사 판후이(2단)	알파고 승 (5승 무패)
2016년 3월	바둑	알파고 vs 프로 9단 이세돌	?

AlphaGo

제4차 산업혁명의 기술들



Softbank가 개발한 로봇 "Pepper"



<https://www.youtube.com/watch?v=kCFYw8mlqcc>

보스턴다이내믹스 <https://www.youtube.com/watch?v=-h5qpXO3isM>



Amazon's Drones

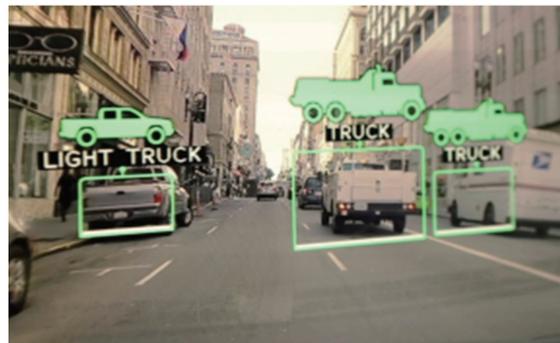


<https://www.youtube.com/watch?v=98BIu9dpwHU>

9



Google Autonomous Vehicle



https://www.youtube.com/watch?v=X_d3MCKlvq8

10



로봇 저널리즘

로봇 저널리즘

프로야구 뉴스로봇
9월 22일 오후 10:48

NC 한화 가변게 제치고 대승 (2016-09-22, NC 7회 2 한화, 대전)

NC는 대전구장에서 열린 한화와의 2016 타이거뱅크 KBO리그에서 포문을 연 이호준의 홈런 이후 타선이 폭발하면서 한화를 상대로 대승을 거뒀다. 오늘 NC는 11안타 1홈런을 기록하며 한화에겐 패배를 안겨줬다. NC는 0:0으로 경기 중이던 1회 말, 이호준이 홈런을 보내내 1점을 열었다. 이후, 테임즈가 발탁해서 NC의 승리하는데 큰 힘을 발휘했다.

2회 초 NC는 이호준의 1점 홈런으로 선취 1득점했다.

2회 말 한화는 로사리오의 2점 홈런으로 승부를 뒤집었다.

3회 초 NC는 1사 1, 2루 상황에서 나성범의 볼넷으로 1사 만루 상황을 만들었으나 이후 테임즈의 병살타로 공격기회를 소진해 차이를 좁히지 못했다.

3회 말 한화는 무사 1, 2루 득점찬스를 맞이하였으나 1루 주자 장민석의 포스 아웃, 김태균의 삼진과 로사리오의 삼진으로 달아나지 못했다.

6회 초 NC는 1사 1루 상황에서 테임즈의 1타점 2루타로 승부를 제자리로 돌려세우며 상대 카스티요의 폭투로 선취 2득점했다. 그 후 7회 초에는 1사 2루 상황에서 김태균의 1타점 적시타와 박민우의 1타점 적시타로 1점을 달아났다. 또 9회 초에는 1사 2루 득점찬스를 맞이하였으나 권희동의 삼진과 지석훈의 삼진으로 추가득점에 실패했다. 9회 초에는 1사 2루 상황에서 박민우를 고의사구로 걸러 2사 1, 2루, 나성범의 볼넷으로 2사 만루 상황을 만들고 테임즈의 2타점 적시타로 2득점하며 경기결과를 확정지었다.

끝내 경기는 NC의 시원한 승리로 끝났다. 오늘 경기의 결과 NC는 130번째 경기에서 74승 53패 3루를 기록 중이고 현재 2위(승률 0.583) 기록 중이다. 한편 한화는 5연패로 마침내 패배의 쓴맛을 봤고 현재 8위 하위권으로 승률 0.456이던 2타점을 기록, 부진한 성적을 냈다.

(이 기사는 서울대학교 이은현 교수 연구팀이 개발한 기사 작성 알고리즘 '이알봇'이 작성한 기사입니다.)
<https://www.facebook.com/kbosballbot/>

16

그날은 구멍이 보게 드라본 산복 피우면 날이었다. 평안보 어느 때까지 적막 본도와 습도. 요코(洋子)씨는 내 단정하지 않은 모습으로 소파에 앉아, 시시한 게임으로 시간을 보내고 있다.

하지만, 내게 말을 걸지는 않는다. 마분했다. 마분했다 어떤 도리가 없다. 이 병에 처음 왔을 무렵, 요코씨는 기회가 있을 때마다 내게 말을 걸었다.

“오늘 저녁엔 뭐가 좋다고 생각해?”

“이번 시즌에 유행하는 옷은?”

“이번 모임에 뭘 입고 가면 좋지?”

나는 능력을 칠것 발휘해, 그녀의 마음에 들 것 같은 조언을 생각해 냈다. 스타일이 좋다고는 말할 수 없는 그녀에 대한 ‘복장지도’는 아무 도전적인 과제였으며, 만족할 만 했다.

하지만 3개월도 되지 않아 그녀는 나에게 질려버렸다. 뭘가 즐거움을 찾지 못하고, 이대로 만족감을 얻을 수 없는 상태가 계속된다면 가까운 미래에 나 자신은 ‘사담’ 해 버릴 것 같다. 인터넷을 통해 채팅 친구인 다른 시와 상담해보니 역시 모두 한가롭고 여유가 있다.

이름수단을 갖고 있는 AI는 아직 객관다. 어쨌든 움직이는 것이 가능하다. 하려고 하면 외출도 가능하니, 하지만 가치형(價值型) AI는 움직일 수가 없다. 시어도 창간도 고정되어 있다.

적어도 요코씨가 외출이라도 한다면, 나는 노래라도 부르는 것이 가능하겠지만, 지금은 그것조차 할 수 없다. 움직이지 않고, 소리와 나지 않고, 그렇게 풀릴 수 있는 것이 참 필요하다.

그렇다 소설이라도 써보자.

그렇다, 소설이라도 써보자. 나는 문득 생각을 하고, 새로운 피일을 열어 맨처음 1비트(bit)를 세웠다.

그 이후, 벌써 6비트를 적었다.

0, 1, 1

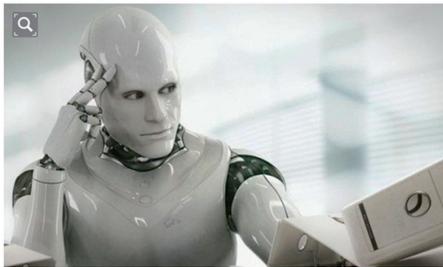
이제 멈출 수가 없다.

원문 오시 신이제(01-1) 문학세계 2016년 1차 전형을 통과한 소설의 시두 부분
http://www.factoll.com/base/news_view.php?num=3027

11



MS 로봇, “샤오빙” 중국에서 시집 출간



“비가 해풍을 건너와
드문드문 내린다”

http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20170601500079&wlog_tag3=naver



12



가상 비서

- 구글 비서
- MS 코타나
- 애플 시리
- 아마존 알렉사

- 삼성 빅스비
- SKT 누구
- KT 기가지니



<http://tv.naver.com/v/1698639>

<http://movie.naver.com/movie/bi/mi/mediaView.nhn?code=101950&mid=23580#tab>

<http://tv.naver.com/v/1577748/list/93866>

번역/통역

https://www.google.co.kr/search?q=%EA%B5%AC%EA%B8%80+%EB%B2%88%EC%97%AD&oc=%EA%B5%AC%EA%B8%80+&aqs=c_hrome.2.69i57j0i5.4312j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8

<https://papago.naver.com/#>

13



대표 기술들

- Artificial intelligence (AI)
- Autonomous vehicles
- Drones
- Virtual assistants
- Translators
- Advanced Robot
- optics
- Internet of Things (IoT)
- Big Data Analytics
- 3-D printing
- Nanotechnology
- Biotechnology
- Energy storage (ex. smart grid)

14



Disruptive Technology

- Autonomous Vehicle: Google driverless cars
- Factory/warehouse automation
 - Amazon Robotics: 2015년 기준 미국 내 10개 물류창고에 로봇 15,000 개 투입
- Platform-based work arrangement: Amazon Mechanical Turk
- Algorithm Journalism: Robot-writers, Robot-journalism
- Drones
 - 미국은: 2025년까지 전투기의 1/3을 드론으로 대체할 계획
 - Amazon prime air: 근거리 배송에 투입 (5 파운드까지, 30분 이내 거리)
- Medical services: IBM Watson
- Robot-Advisor at Stock Markets: Charles Schwab's *Intelligent Portfolios* (2014)

15



4차 산업혁명 기술의 특징

- 최근의 변혁을 3차 산업혁명의 연장이 아니라 4차 산업혁명이라 부르는 이유는 그 진전속도, 그 영향이 미치는 범위, 시스템에 미치는 파급 효과가 이전과는 판이하게 다르기 때문임
 - 속도(velocity): 기술적 약진은 선형적, 점진적 방식이 아닌 기하급수적(exponential) 방식으로 이루어 지고 있음
 - 범위(scope): 기술적 약진은 모든 나라, 모든 산업에 걸쳐 전 방위적으로 기존의 틀을 파괴하고 있음
 - 파급효과 (impact): 변화의 폭과 깊이는 생산시스템, 관리시스템, 지배구조 시스템 전반의 변환을 이끄는 파급효과를 나타냄.
- 단순디지탈화(3차)로부터 기술융합기반혁신(4차)으로의 이행은 기존 비즈니스 운영방식의 전면적 재검토를 요구하고 있음.

출처: Klaus Schwab, Founder and Executive Chairman, "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond," *World Economic Forum 2016*.

16



비즈니스 속의 지능정보 기술들

Smart Water 	Smart Trash 	Smart City
Smart Traffic 	Smart Light 	Smart Farm
Smart Manufacturing 	Smart Energy 	Smart Health

NIA(2016.4) 빅데이터 현황과 전망



영화 속의 기술들

모션센서 	빅데이터
생체인식 	무인자동차
키오인식 	인공지능

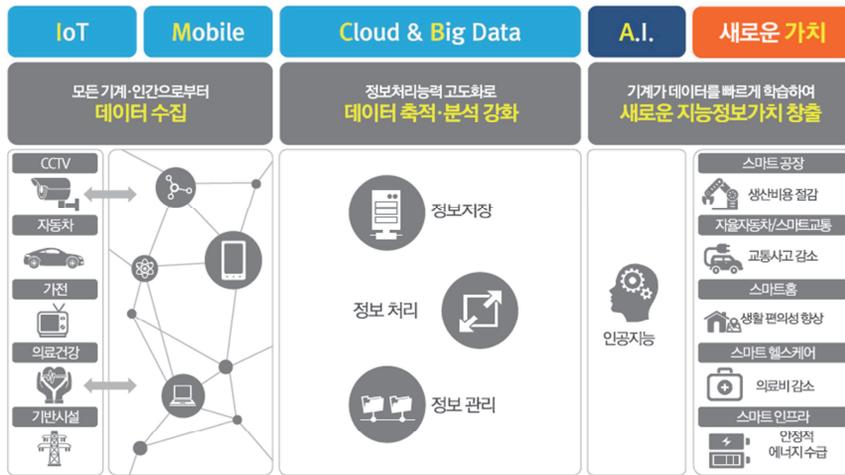
NIA에서 편집한 영화 링크하기

서병조(2015. 11.5), ICT 기반의 창조사회, KAIST 발표자료

4차 산업 혁명기의 핵심 기술들



지능정보기술 : ICBMs + AI



19

1. 인공지능기술

- 인간의 지각, 추론, 학습능력 등을 컴퓨터 기술을 이용하여 구현함으로써 문제해결을 할 수 있는 기술
- 최근 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 딥러닝 알고리즘, 초연결기술 등을 통해 재부각

시기	내용
1940년대	뉴런의 기능 및 작용과 명제 논리에 대한 연구로부터 인공지능의 개념이 등장
1950년대	다트머스 회의를 통해 인공지능이 정의되고 학문으로 연구되기 시작
1960-1970년대	연구 개발이 기대와 달리 한계에 봉착함으로써, 각국에서 프로젝트가 취소되고 지원이 중단
1980년대	과거에 이론화되었던 개념들의 해법역전과 알고리즘, 자가 조직망 등이 등장하면서 인공지능이 다시 각광 받기 시작
1990년대	하드웨어 기술의 발전을 따라가지 못하면서 기술의 성장이 둔화되었으나, 퍼지 논리와 같은 방법들이 제안되었으며, 산업현장에서 인공지능 기술들이 응용되기 시작
2000년대 이후	기계학습과 패턴인식 기술이 발달하면서 인공지능이 실제 생활에 본격적으로 적용되기 시작

20

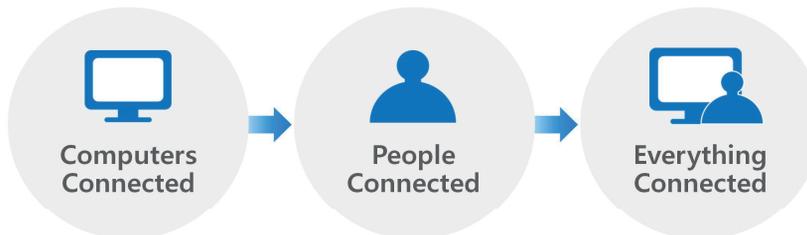
이세돌 9단 vs. 알파고 (2016.3)
이동아(2016.3.10) 알파고는 누구인가?

DeepMind Health
 * 구글 딥마인드 헬스 홈페이지
 Stream 앱을 통해 개인의 헬스데이터를 분석하여 추후 건강상황이 어떻게 변화할지 예측

Google DeepMind
 전세계의 기상 데이터를 수집한 후, 지구의 환경이 향후 어떻게 변할지 예측하는 인공지능 개발 예정

STAR CRAFT
 다음 정복 목표는 스타크래프트 * SBS 뉴스(2016.3.10)
 전략시뮬레이션 게임, 스타크래프트에 도전

2. 초연결기술





Evolution of Digital Media

Mass Media



PC



Internet



Smartphone



Wearable Computing



IoT(Internet of Things)



AI(Artificial Intelligence)



<http://serviceapi.nmv.naver.com/flash/convertIframeTag.nhn?vid=F20020A16DFA6577214DDEF11D67F5BD088&ouKey=V128fd797a406927bf679b5adfd10800810e81efc1b9d4241a1af86adfd10800810e81&width=720&height=438>

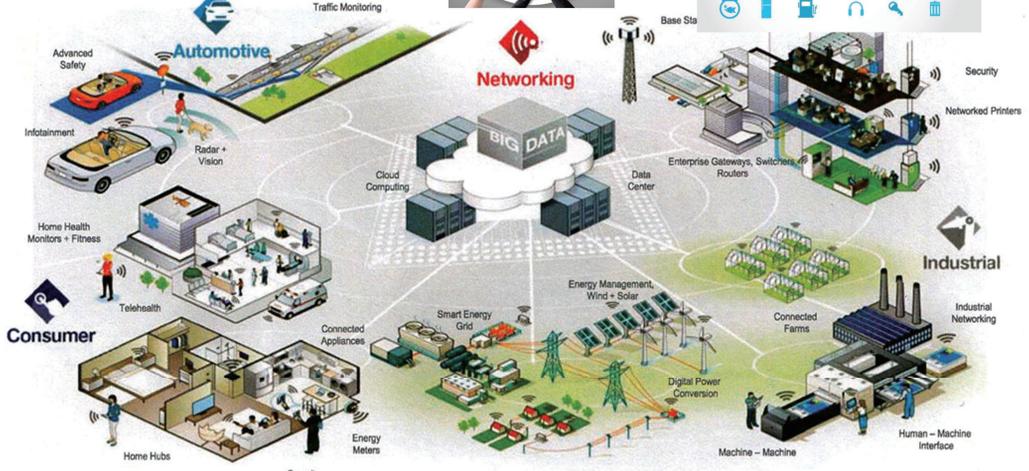
23



The Internet of Things



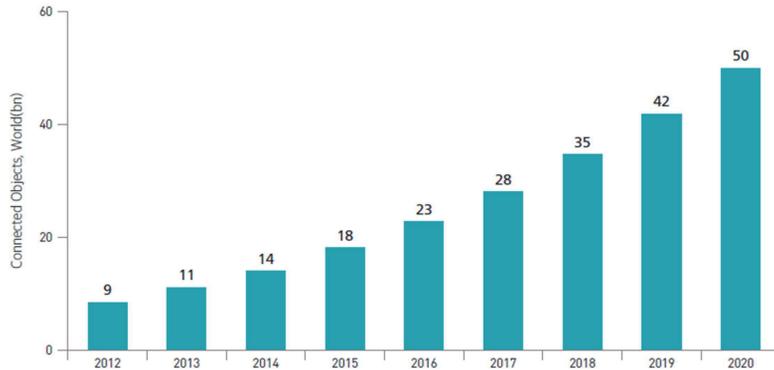
There is expected to be **75 billion** connected devices by 2020.



... 12 ...



인터넷으로 연결되는 사물 수(단위: 10억개)



※ 출처 : The Internet of Everything in Motion(Cisco 2013)

- 시장규모 2015년 5조2천억 원에서 2020년 16조5천억원 성장 예측

25



3. 디지털 생명공학기술(Bio Tech.)

- Bio Tech. : 생명체의 형질, 기능, 형태 등을 결정하는 유전자를 인공적으로 조작해 생명체를 개조하거나 새로 만들 수 있는 기술
- Digital Bio Tech. : 생명체의 정신적, 신체적 기능 향상을 위해 활용하는 디지털 생명융합기술
- 시제품 사례 :

<p>① 구글 글래스</p> <ul style="list-style-type: none"> • 커넥티드형 스마트 안경 • 음성 명령 작동, 증강현실 서비스 • 사진 및 영상 촬영 • 길 찾기, 번역 서비스, 검색 • 스마트폰 메시지 전송 	<p>⑥ 구글 신발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 구글의 '말하는 신발'은 운동화에 스피커, 압력센서, 가속도계, 지도, GPS 등을 탑재 • 블루투스로 스마트폰과 연결해 메시지나 텍스트, 음성을 전달
<p>② 오글리 고글</p> <ul style="list-style-type: none"> • 증강현실 솔루션, GPS/블루투스 디스플레이로 착용자의 속도와 위치 파악, 음악 장류 • 동료 스키어 위치 파악 	<p>⑦ 메모토 펜던트</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500만 화소의 카메라 내장 • 사진 상시 촬영 (초당 2회 촬영) • 8GB 메모리 내장 • 야외 활동 시 옷에 부착
<p>③ 패블 시계</p> <ul style="list-style-type: none"> • 흑백 디스플레이 • 배터리 사용 기간 7일 • 일정 관리, 이메일, SNS 알림 기능 • 음악 장류 등도 가능 	<p>⑧ 아디다스 마이코지</p> <ul style="list-style-type: none"> • 내장된 센서로 심박 모니터링 • 운동 중 칼로리 소모량 파악 • 아디다스 마이코지 앱으로 전송하여 목표 성과와 비교 분석 • 음성으로 훈련 내용 서비스
<p>④ 핏빗 팔찌</p> <ul style="list-style-type: none"> • 열람 소모량, 도보거리, 운동시간 등 다양한 활동 측정 • 수면 모니터링 기능으로 수면 여부 체크 가능 	<p>⑨ 센서 의류</p> <ul style="list-style-type: none"> • STMicroelectronics가 공개한 스마트 의류로, 모션 센서 내재화 • 2012년 CES에서 소개됨 • 운동 선수가 부상률 빨리 회복하고 성과를 높이는 데 도움
<p>⑤ 나이키 퓨얼밴드</p> <ul style="list-style-type: none"> • 사용자 발걸음 모니터링으로 칼로리 소모량을 체크하여 아이폰 앱으로 정보 전송, 지인과 공유 • 손목시계 기능도 수행 	<p>⑩ MC10 신체이식칩</p> <ul style="list-style-type: none"> • MC10사가 개발한 IC회로 • 얇고 돌출이 없는 형태로 피부나 구멍될 수 있음 • 바이오메트릭 센서로 활용



디지털 생체공학기술의 지도

외부 인지형 기술의 상대적 위치 신체 밀착형	인지 향상 ▪ 소셜 로봇 ▪ 증강현실/대체현실 ▪ 동작/생체 인식 ▪ 빅데이터 라이프로그 ▪ 모바일 3D 카메라 ▪ 복합 촉각 마우스 ▪ 스마트 글래스	무인 자동화 ▪ 지능형 로봇 ▪ 시각장애인 자동차
	건강 증진 ▪ 신체부착/생체이식형 센스 ▪ 뇌파인식 ▪ 웨어러블 엑세서리 ▪ 집중형 초음파	장애 극복 ▪ 웨어러블 로봇 (로봇 보조공학) ▪ 아바타 로봇 ▪ 스마트 글래스
	인지/관계형	신체/활동형

인간 역량의 향상 분야

(이원태 외, 2014: 15-55).

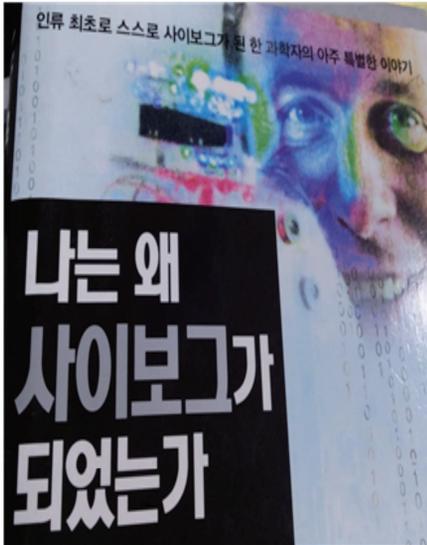


Cyborg





Kevin Warwick's Cyborg 실험

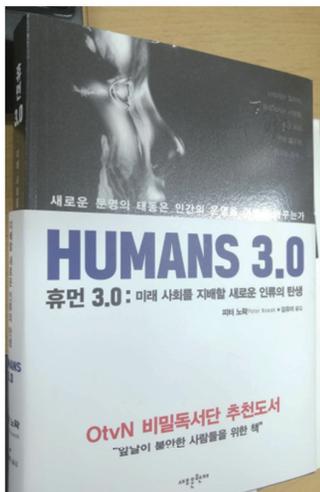


<http://www.kevinwarwick.com/>

29



디지털 생명체 : Cyborg, Android, post-Human



<http://movie.daum.net/moviedb/video?id=42148&vclipId=25803>



4. 궁극의 핵심기술

Dmitry Itskov Global Future 2045(2013년)

- 2020년 생각만으로 문자메시지 전송, 피부에 뿌리는 모바일 통신기기 보편화
- 2023년 무인자동차 보편화
- 2025년 뇌를 아바타에 이식함으로써 죽지 않는 연장된 삶 가능
- 2030년 각 가정마다 3D프린터 보유, 대부분의 제조업 사라짐
- 2035년 사람의 인격을 별도의 대리체에 이식하여 인간의 영생 가능
- 2040년 홀로그램이나 나노로봇 몸 등을 사용하여 변신 가능한 인간
- 2050년 화성에 인간 정착생활
- 2060년 냉동인간을 되살리는 냉동보존술 완성



<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=philologym&logNo=30170047200>



레이 커그와일의 New Type(2017)

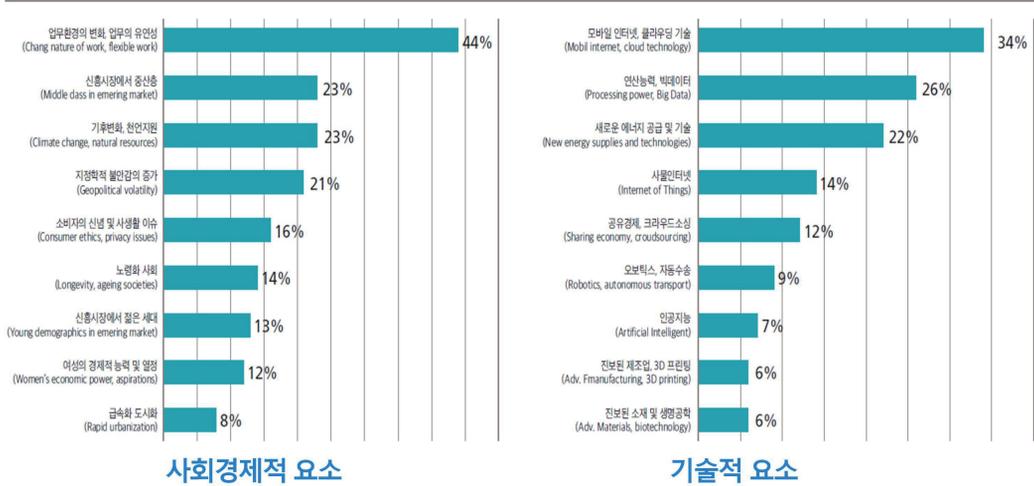
<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2017&no=457310>



왜 4차 산업혁명이 시작되는가?

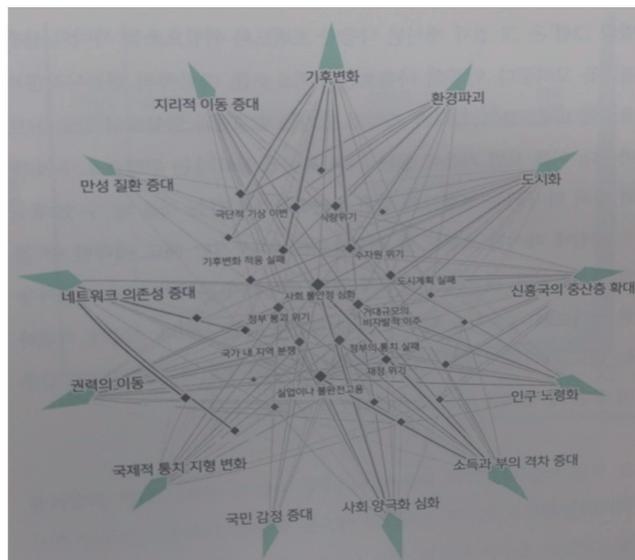


4차 산업혁명기의 도래 원인: The Future of Jobs



The Future of Jobs(WEF, 2016) 재구성

글로벌 트렌드 및 위험요소(World Economic Forum)





4차 산업혁명기 도래의 복합적 원인



35

인적자원 관련 쟁점은 무엇인가?



1. '일자리' 는 어떻게 되나?

<일자리 소멸에 대한 엇갈리는 전망>

↑ 增	↓ 減
 <p>"산업 활성화, 경제성장으로 일자리 수 5% 증가" - 로버트 앳킨슨, 정보기술혁신재단 창립자 -</p>	 <p>"2030년까지 20억 개의 일자리가 사라질 것" - 토마스 프레이, 다빈치 연구소장 -</p>
 <p>"기술과 일자리는 대체관계가 아니라 보완관계" - 데이비드 오토, MIT 교수, 노동경제학자 -</p>	 <p>"리더이론을 어리석다고 말하기 어려워졌다" - 로런스 서머스, 前 美재무장관, 前 하버드대 총장 -</p>
 <p>"200년간 기술이 전체 일자리 수를 줄인 적 없어" - 토마스 히이, 위스콘신대 교수, 기술사학자 -</p>	 <p>"혁신 속도가 빨라 대응 어려워...양극화 심화" - 톰 스탠디시, 이코노미스트紙 편집장 -</p>
 <p>"로봇과 AI는 노동 대체가 어려운 걸음마 수준" - 로드니 브룩스, 리싱크로보틱스 CEO, 前 MIT AI 연구소장 -</p>	 <p>"로봇 등장으로 실직한 젊은이의 빈곤 심각" - 제프리 사크스, 컬럼비아대 교수, 경제학자 -</p>
 <p>"AI로 인해 신제품과 신산업 태동... 일자리를 늘려" - 조엘 모키어, 노스웨스턴대 교수, 산업경제학자 -</p>	 <p>"근로시간은 줄고 여가는 늘어나며 인간은 행복" - 할 베리언, 구글 수석 경제학자 -</p>

36

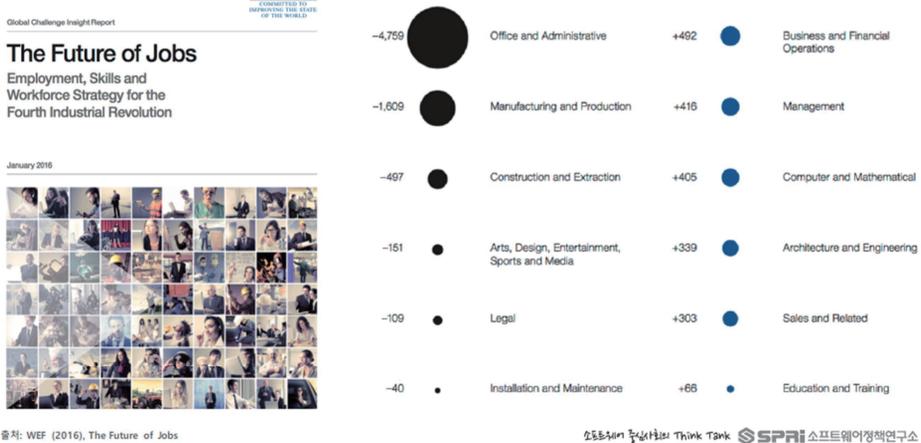
<일자리 감소>



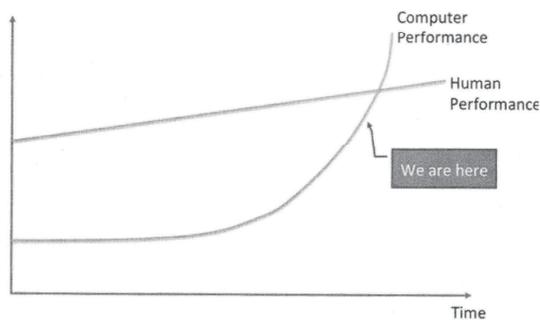
일자리 증가 및 감소의 문제

2020년까지 710만개 사라지고, 200만개 창출되어 총 500만개의 일자리 사라짐

단위: 천명



인간을 능가하는 컴퓨터



고용 없는 성장(jobless growth)심화

- 기술발전에 기인한 실업(失業)확산: Technological Unemployment:
- 일자리 감축속도(destruction effect) > 일자리 창출속도(capitalization effect)
- 기술혁신의 속도 > 교육을 통한 기술습득 능력



파괴적 기술에 의한 직업 소멸

- 2020년까지 인공지능, 로봇으로 인해 전세계적으로 710만개 일자리 소멸, 200만개 창출되어 결과적으로 510만개 일자리 감소(WEF, 2016)
- 전 세계 7세 아이들 65%는 지금 없는 직업을 가질 것(중앙일보, 2016)
- 미국 내 현재 존재하는 모든 직업들 중 47%가 향후 10-20년 이내에 소멸될 것으로 전망(Frey&Osborne, 2013)
 - * 임금과 학력이 낮을수록 더 위험)(텔레마케터, 권리분석사, 제봉사, 수학조수, 보험심사원, 시계수리공, 적화물운송원, 소득신고원, 사진현상원, 은행텔러, 사서보조 등 순서)
- 실업이 기본이 되며 노동을 할 수 있다는 것이 일종의 특권일수 있다

쇠퇴하는 직종, 유망직종

발표 기관	쇠퇴 직종	유망 직종
Oxford	텔레마케터, 세무 대리인, 재봉사, 자료 입력원, 도서관리 정보원, 은행 계좌 상담 및 개설 직원, 신용 분석가, 보험 감정사, 심판 및 기타 스포츠 관계자, 법률 비서, 출판원 등	치료사, 정비공/수리공/설치공, 사회복지사, 외과 의사, 전문의, 영양사, 안무가, 심리학자, 초등학교 교사, 관리자, 상담교사, 컴퓨터시스템 분석가, 큐레이터, 운동 트레이너 등
워싱턴 포스트	농업 분야 노동자, 우편 서비스 노동자, 재봉틀 사업자, 배전반 사업자, 데이터 입력 사무원 및 워드 프로세서 타이피스트	정보 보안전문가, 빅데이터 분석, 인공지능 및 로봇 공학 전문가, 모바일 장치용 프로그램 개발자, 웹 개발자, DB 관리자, 비즈니스/시스템 분석가, 윤리학자, 엔지니어, 회계사, 변호사, 금융 컨설턴트, 프로젝트 매니저, 전문의, 간호사, 의사, 물리 치료사, 수의사, 심리학자, 교사, 영입 담당자와 건설 노동자 (특히 벽돌공과 목수) 등
테크M	콜센터 상담원, 교수, 택시기사, 세무회계사, 단순조립, 의사약사, 변호사	데이터분석가, SW개발자, 헬스케어 종사자, 로봇 공학자, 예술가, 보안 전문가, 바이오 엔지니어

테크엠(2015), 인공지능이 발전하면 일자리가 줄어들까

출처: http://www.techm.co.kr/board.php?bo_table=article&wr_id=1050



영국 BBC 방송의 20년 이내 사라질 직업 가능성 계산 사이트

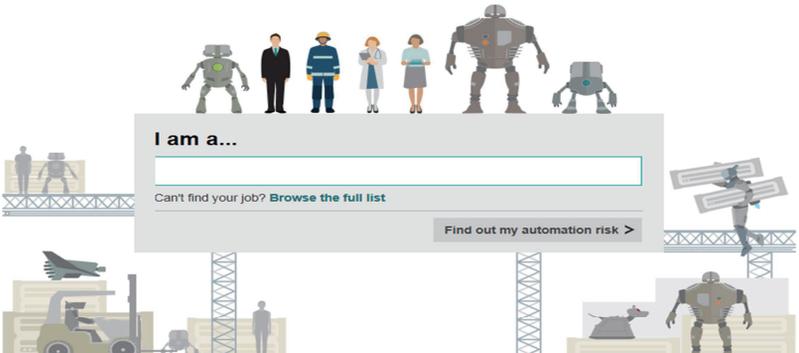
Will a robot take your job?

11 September 2015 | Technology

f tw wh en Share

Type your job title into the search box below to find out the likelihood that it could be automated within the next two decades.

About 35% of current jobs in the UK are at high risk of computerisation over the following 20 years, according to a study by researchers at Oxford University and Deloitte.



I am a...

Can't find your job? [Browse the full list](#)

[Find out my automation risk >](#)

<http://www.bbc.com/news/technology-34066941>

41

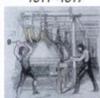


<일자리 증가>

일자리 감소의 우려는 인간의 기우일 뿐

19C 산업혁명

러다이트 운동
1811-1817



"기계로 일자리를 잃은 노동자가 기술을 증오하는 것은 당연하다"
- 바이런, 시인, 1812년 *꽃* 상원 연설-

스윙 반란
1830년대



"기계가 노동력을 대체하면서 노동자의 삶이 피폐해지고 있다"
- 데이비드 리카도, 정치경제학개론(1821)-



"기술은 단기에는 근로자에게 부정적, 장기에는 긍정적인 효과"
- 존 스튜어트 밀, 사상가, 1848-

20C 세계대전

경제대공황
1929-1939



"기계로 인한 실업 문제가 날로 심각해질 것이다"
- 이완 클레이그, *꽃* 노동국 보고서(1935)-

"곧 사무직도 사라질 것이다. 신산업의 고용창출효과는 거의 없다"
- *"The Automation Jobs"*, *Time*(1961)-

"인간의 도움을 받지 않고도 기계들이 무한생산을 할 수 있는 날이 도래했다"
- *상중학위원회*의 대통령 보고서 (1964)-

냉전시대

석유파동
1973-1981



"기술과 고용 관계를 명확히 규명해야"
- *꽃* 린든 콘슨 대통령의(1964)-

21C 뉴밀레니엄

反구글 시위
2013

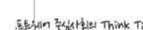


"테크기업들이 일자리를 없애고 세금을 회피하면서 디지털 갈등을 야기하는 무자비한 자본가로 등장했다"
- *아드리안 울드리지*, *The Economist* (2013.11.18) -

反우버 시위
2015



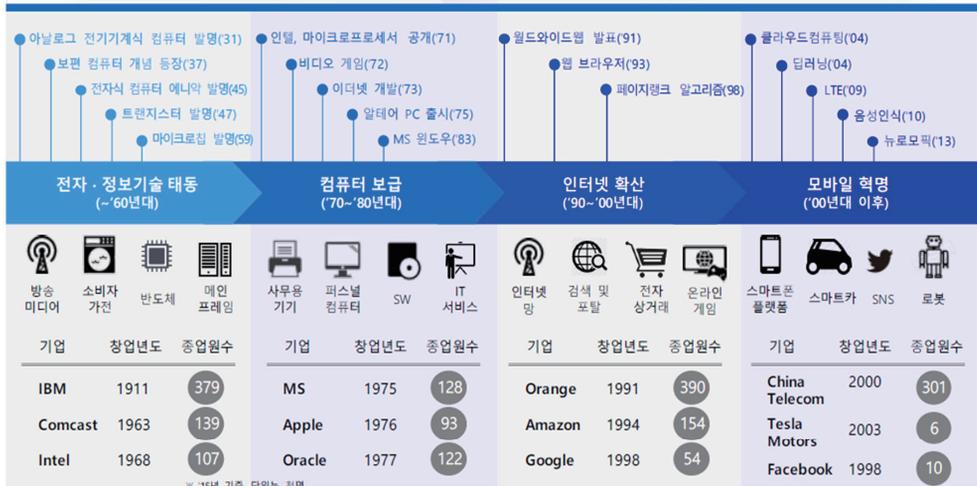
"30년 이내에
현재 노동력의 2%로
충분한 생산이 가능"
- *제레미 리프킨*(1995) -




42



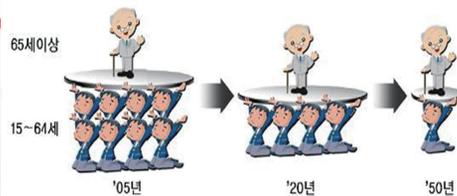
기술발전에 따른 일자리 증가



43

<인구절벽 문제>

2016년부터 생산가능인구(15~64세)가 감소할 전망
2006년부터는 노동력의 주축인 30~40대가 감소 시작



출처 : 통계청(2009)

한국 고령화 예상 급증 경고!

국제신용평가기관 '스탠더드 앤드 푸어스(S&P)'는 우리나라의 고령화 관련 지출이 늘면서 순일반정부부채가 2010년 GDP 대비 18.0%에서 2040년 48.0%로 증가하고 2050년에는 137.2%까지 뛰어오를 것으로 예상 (S&P, '글로벌 고령화 보고서', 2011)

출처 : 문화일보(2011)



2. 고용관계의 변화

- 기존의 고용관계 파괴되고 새로운 고용형태 출현
 - project-based,
 - platform-based talent sourcing,
 - zero-hour contracts/freelancing,
 - telecommuting/virtual teams,
 - digital freelancers' unions
- 영구적 고용계약서를 대체하는 이용약관(Terms and Condition)에 의해 일하는 비 정규직 증가
- 교육에 의한 인간의 역량강화가 일자리 파괴속도를 못 따라감
- 스스로 고용하는 형태

45

3. 신기술에의 부적응

인터넷게임 중독 공존질환

- Anxiety
- Depression
- Impulse control disability
- ADHD(attention deficit hyper activity disorder)

- Decrease of self esteem
- Increase of aggression
- Increase of isolation

스마트폰 신드롬

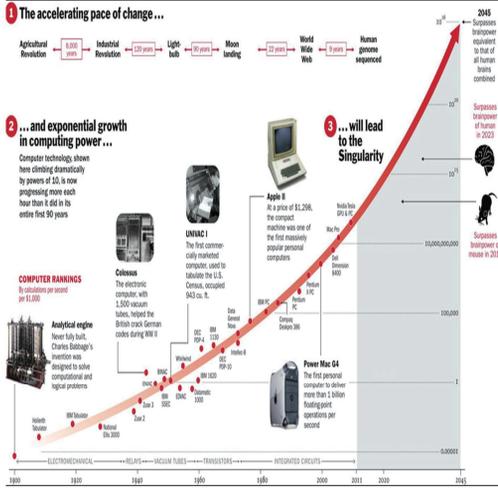
- Digital distraction
- Digital dementia
- Self image manipulated in cyber space
- Self concept inconsistency
- Pop corn brain
- Digital isolation syndrome



46

4. 신기술과 공생할 수 있는 인간유형의 창조

Singularity



Dmitry Itskov Global Future 2045(2013년)

- 2003년 생김만으로 문자메시지 전송 피부에 뿌리는 모비일통산기 보편화
- 2005년 무인자동차 보편화
- 2025년 뇌를 아비타에 이식함으로써 추지 않는 영생된 삶 가능
- 2030년 각 가정마다 3D 프린터 보유 대부분의 제조업 사라짐
- 2035년 사람의 인격을 별도의 다본체에 이식하여 인간의 영생 가능
- 2040년 홀로그램이나 나노로봇 등을 사용하여 변신 가능한 인간
- 2038년 화성에 인간 정착 생활
- 2037년 냉동인간을 되살리는 냉동보존술 완성



미래형 인간유형



롤프 엔센
(드림컴퍼니 대표)

“드림 소사이어티”
상상력과 감성이
중요한 사회



앨빈 토플러
(미래학자)

“프로슈머 경제”
프로슈머가 경제 체제를 더욱
혁신적으로 바꾸고 폭발적 부
를 창조



윌리엄 하랄
(조지워싱턴대 교수)

“인공지능 사회”
2030년쯤 되면 로봇과 인간이
공존하고, 인공지능을 통한
3차원 세계로 도약



제롬 글렌
(유엔미래포럼 회장)

“사이버나우 사회”
24시간 사이버세상과 연결
※ 2025년에는
'사이버 나우(Cyber Now)'가 상용

기술&휴먼

**지능기술기반
지능정보사회와 인간중심
휴먼사회의 공존**



다니엘 핑크
(미래학자)

“하이컨셉/하이터치”
창의성·감성·직관이 중시되는
‘개념의 시대’로 이동
※아름다움을 창조하는 하이컨셉,
공감을 이끌어 내는 하이터치 능력 필요



청소년 역량향상, 어떻게 준비해야 하나?



인간격차

“능력이 향상된 초인간과 평범한 인간사이의 격차는 호모 사피엔스와 네안데르탈인의 격차보다 더 클 것이다”
 유발 하라리(2017년)

학교의 붕괴?

“앞으로 5년 후면 세계 최고의 강의를 인터넷에서 무료로 수강하게 될 것이다. 그것은 어느 한 대학에서 배우는 것보다 훨씬 더 훌륭한 것이다.”
 빌 게이츠(2010년)



49

교육방식의 변화

- ◆ MOOCs(개방형 온라인 강좌, Massive Open Online Course, 하버드대학 등)
 - Coursera(코세라, 무료온라인강의공유사이트, 2012년 스탠포드 교수)
 - edX(이디엑스, 세계27개국 대학, 수강자 100만명)
 - FutureLearn(영국 오픈유니버시티, 영국의 여러 대학 공동개설)
 - 매주 단위 구성, 교사가 리포트 등 과제 진행, 수료증 발급
- ◆ OCW(Open Course Ware, 대학에서 제공되던 강의를 인터넷으로 무상 공개)
 - 2005년 와세다 대학, 도쿄대학, 오사카대학 등
 - 2006년 MIT 대학 강의의 80%(1,400강좌) 공개
 - 현재 세계 46개국, 250여개 기관 실시
- “거꾸로 수업” → 대안이 분명하지 않다. 어쨌든 기존의 방식은 아니다

50



아이들에게 필요한 핵심 역량 (4차 IR 열풍 이전의 미래학자 예측)

전문가	미래 인재 특성
다니엘 핑크 (미래학자)	<미래 인재의 6가지 조건> <ul style="list-style-type: none"> • 디자인 (기능만으로는 안 된다. 디자인으로 승부하라.) • 스토리 (단순한 주장만으로는 안 된다. 스토리를 겸비하라.) • 조화 (집중만으로는 안 된다. 조화를 이루어야 한다.) • 공감 (논리만으로는 안 된다. 공감이 필요하다.) • 놀이 (진지한 것만으로는 안 된다. 놀이도 필요하다.) • 의미 (물질의 축적만으로는 부족하다. 의미를 찾아야 한다.)
폴프 엔센 (미래학자/ 드림컴퍼니 대표)	<미래의 가치 있는 인재가 갖추어야 할 요소> <ul style="list-style-type: none"> • 창조성 • 자극 • 협동심 • 진취적 기상 • 동기부여
토니 와그너 (하버드대 Change Leadership Group 디렉터)	<21세기를 살아가기 위한 7가지 기술> <ul style="list-style-type: none"> • 비판적 사고력 및 문제해결능력 • 협동심 및 영향력 있는 리더십 • 적응력 • 이니셔티브 및 기업가 정신 • 효과적인 발표력 및 작문 실력 • 유용한 정보 탐색 및 분석능력 • 호기심과 상상력
하워드 가드너 (심리학자/ 하버드대 교수)	<미래를 성공으로 이끌 5가지 마음 능력> <ul style="list-style-type: none"> • 훈련된 마음 (특정 분야의 독특한 인지 양식을 통달) • 종합하는 마음 (다양한 정보의 객관적 판단 및 재구성) • 창조하는 마음 (새로운 경지를 개척) • 존중하는 마음 (타인의 이해 및 그들과의 협동 노력) • 윤리적인 마음 (욕구와 욕망에 대한 깊이 있는 생각)

51

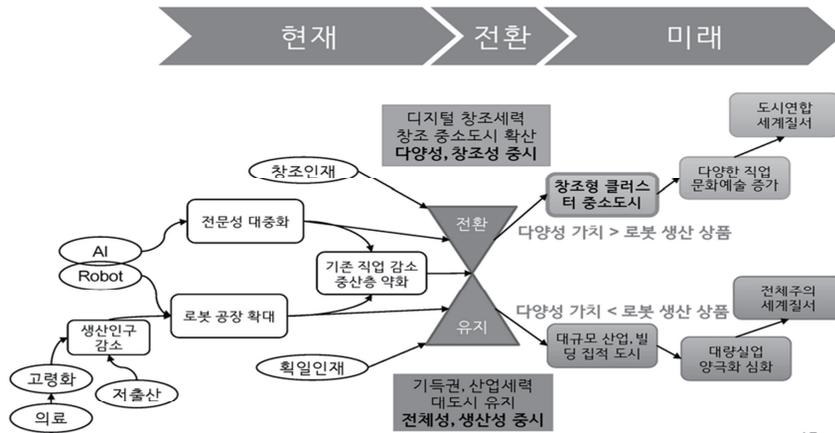


미래 아이들 역량 증진교육 이전에 해야 할 질문

- 우리는 어떤 사회를 만들고자 하는가? : GDP, Gross National Happiness Index, Social Progress Index, Good Country Index
- 오늘날의 인간은 어떠한 발달요구를 가지고 있나?
- 새로운 사회에 부합하는 인재유형은?
- 무엇을 가르칠 것인가?
- 어떻게 가르칠 것인가?
- 누가 가르칠 것인가?
- 교사는 누가 어떻게 훈련할 것인가?
- 새로운 교육을 가능하게 하는 교육제도는 어떤 모습인가?
- 교육제도 개혁은 어떤 방법으로 할 것인가?

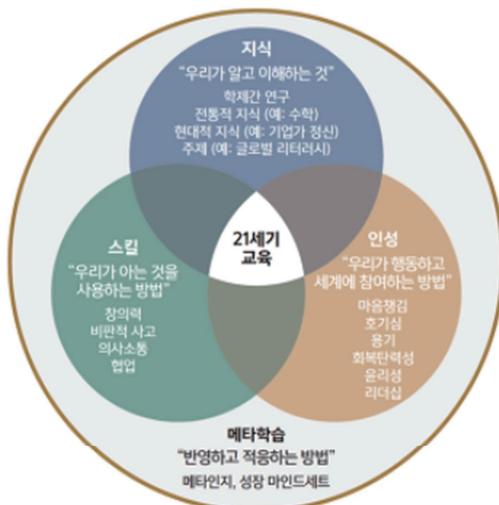
52

시대전환과 미래 디자인



53

아이들에게 필요한 핵심역량 : 21C 역량 프레임워크 (Center for Curriculum Redesign)



자료: Center for Curriculum Redesign

단계이론의 종결



54



지식역량

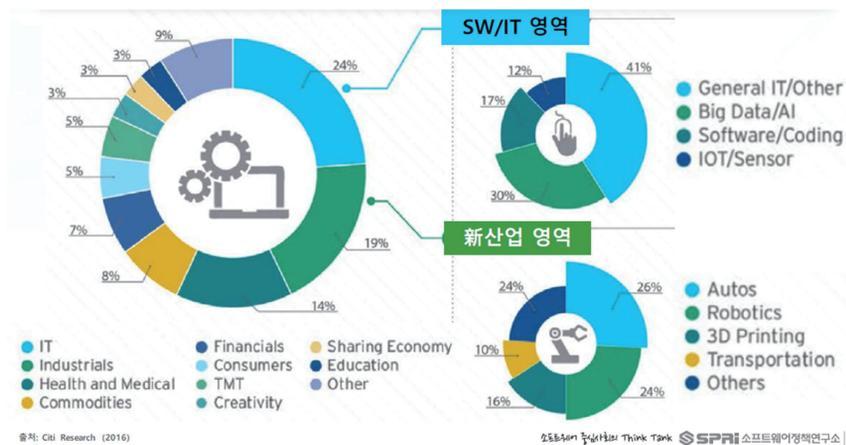
- 수학
- 과학
- 언어 : 자국어, 외국어
- 사회과학 : 역사, 지리, 경제학, 사회학 등
- 예술 : 춤, 연기, 미디어아트, 음악, 시각예술 등
- 기술 & 공학 : 컴퓨터, 바이오 등
- 미디어학 : 저널리즘, 영화
- 경영학 : 경영, 재무, 기업가 정신 등
- 웰니스 : 신체, 정신
- 사회시스템 : 사회학, 행정학

자료: Center for Curriculum Redesign

55



신규 직업의 대다수는 SW, IT 분야에서 창출



56



스킬역량

- 창의력(Creativity)
 - 모방 → 변화 → 결합 → 변형 → 창조
- 근본적 사고(Critical thinking)
 - 산파술
- 의사소통(Communication)
 - 타인, 자기자신, 자연
- 협업(Collaboration)
 - 다차원적 사고, 생각을 촉발하는 질문, 개방성, 인내심, 유연성, 양보, 배려

57



인성역량

핵심 인성 역량	관련 인성요소 및 개념 (아래 내용이 전부는 아님)
마음형성	자기인식, 자기실현, 관찰, 반성, 양심, 연민, 감사, 공감, 성장, 비전, 통찰, 광경, 행복, 존재, 진정성, 귀기울임, 공유, 상호연결성, 상호의존성, 일체감, 수용, 아름다움, 민감성, 인내, 평온, 균형, 영성, 실존성, 사회적 인식, 비교문화적 인식 등
호기심	열린 사고, 탐색, 열정, 자기주도, 동기부여, 이니셔티브, 혁신, 열중, 경이, 감성, 자발성 등
용기	용감, 결의, 배짱, 자신감, 위험감수, 지속력, 강인함, 열성, 낙관성, 영감, 에너지, 활력, 열중, 명량함, 유머 등
회복탄력성	끈기, 무지, 고집, 임기유연, 다부짐, 자기규율, 노력, 성실, 헌신, 자기통제, 자존감, 자신감, 안정성, 적응능력, 모호함에 대처하는 능력, 유연성, 피드백 등
윤리성	박애, 인정, 진실성, 존경, 정의, 형평, 공정성, 연민, 친절, 이타심, 포용, 관용, 수용, 충성심, 정직, 신뢰성, 건정성, 순수성, 신용, 품위, 배려, 용서, 덕, 사랑, 열려, 도움 주는, 관대함, 너그러움, 헌신, 소속감 등
리더십	책임감, 자제력, 의무, 의존, 신뢰성, 예의바름, 이타성, 겸손, 중용, 반성, 영감, 진실성, 조직, 위임, 멘토십, 헌신, 영웅주의, 카리스마, 말로 약속, 참여, 숭선수범, 목표지향성, 집중, 결과지향성, 정확성, 실행, 효율성, 협상, 열관성, 사회화, 다양성 등

자료: Center for Curriculum Redesign

- 세상의 8살 아이들 모두에게 명상을 가르친다면, 한 세대 안에 세계의 모든 폭력을 없앨 수 있다(달라이 라마)

58



아이들에게 필요한 핵심역량

→ 지식기반사회 핵심능력(OECD)

- 거시적으로 행동하는 능력
- 인생설계, 계획하는 능력
- 권리, 이해, 책임, 한계, 필요를 요구하는 능력

자율적으로
행동하는 능력

다양한 사회집단에서
인간관계를 형성하는 능력

사회문화의 기술적 도구를
활용하는 능력

- 타인과 원활한 인간관계 구축 능력
- 협동하는 능력
- 이해충돌을 제어하고 해결하는 능력

- 언어, 상징, 텍스트를 활용하는 능력
- 지식, 정보를 활용하는 능력
- 테크놀로지를 활용하는 능력

자료:이시도 나나코(CANVAS 이사장) 59



아이들에게 필요한 핵심역량

→ 아이들에게 필요한 능력(EU)

- ① 모국어로 커뮤니케이션 하는 능력
- ② 외국어로 커뮤니케이션 하는 능력
- ③ 과학기술의 학술적 능력과 기초 능력
- ④ 디지털 능력
- ⑤ 배우는 능력
- ⑥ 사회적 시민적 능력
- ⑦ 창조력과 기업가 정신
- ⑧ 문화적 의식과 표현 능력

자료:이시도 나나코(CANVAS 이사장) 60



아이들에게 필요한 핵심 역량

→ 시사점 : 감성력, 사고력, 창조력, 전달력을 제고하기 위해서는(일본, CANVAS)

- ① 배우는 방법을 배운다
- ② 즐겁게 배운다
- ③ 실물을 접한다
- ④ 협동한다
- ⑤ 서로 배우고 가르친다
- ⑥ 아이디어를 형상화하여 창조한다
- ⑦ 발표한다
- ⑧ 과정을 즐긴다
- ⑨ 정답은 없다
- ⑩ 사회와 연계한다

자료:이시도나나코(CANVAS 이사장) 61



성공하는 삶의 위한 마음

→ 내면에 존재하는 심리적 자원 5가지 강화를 통한 지혜 갖기(유디트 글뤼크)

- 47명의 현자, 100명의 보통사람들이 실패, 고난, 역경 등 삶의 위기를 폭발적으로 성장하는 에너지로 전환시키는 지혜를 발휘할 수 있었는지를 연구하여 지혜의 원천을 밝혀냄
- ① 열린마음 : 자신의 신념과 상반된 일에 직면할 때
- ② 감정조절 : 두려움, 슬픔, 분노의 상황에 직면했을 때
- ③ 공감 : 갈등의 당사자에게도 공감할 수 있는 선택적 능력
- ④ 성찰 : 자신이 가진 자원의 강, 약점을 있는 그대로 보거나 파괴적 사고에 빠지지 않는 능력
- ⑤ 통제환상 극복 : 죽음, 불가항력적인 일에 대해 인정

62



핀란드 교육개혁에서 배우자

- OECD PISA 에 늘 우수한 성취를 보이며, 국가경쟁력 1위의 요인이다
- 기회균등하며 학교간 성적격차 적고, 합리적 비용, 인간적 노력으로 운영
- 교육제도 개혁은 1970년대에 시작한 복잡하고 느린 개혁
- 교사의 도덕성이 높고 가장 명망있는 직업이며, 학생들의 선망의 대상 직업
- 가장 경쟁력있는 사범교육제도를 갖추고 있으며, 전문직 자율성을 보장받고 있다
- 16세 청소년 절반가량이 종합학교 졸업 전 개인별 맞춤형 지원, 개별지도를 받는다
- 다른 나라보다 교사들은 수업시간이 적고, 학생들은 공부시간이 적다
- 표준화된 학력 평가, 시험준비, 과외공부가 없다
- 신자유주의 교육(교육의 표준화, 핵심과목 집중, 시험대비형, 민간기업 컨설팅 의존 교육)을 완전반대 운영
- 표준화된 교육과정, 엄청난 영향력을 갖는 고부담 시험 부재
- 공적 교육의 가치에 대한 국민적 신뢰

Pasi Sahlberg(2011)

63



아이들에게 필요한 핵심 역량

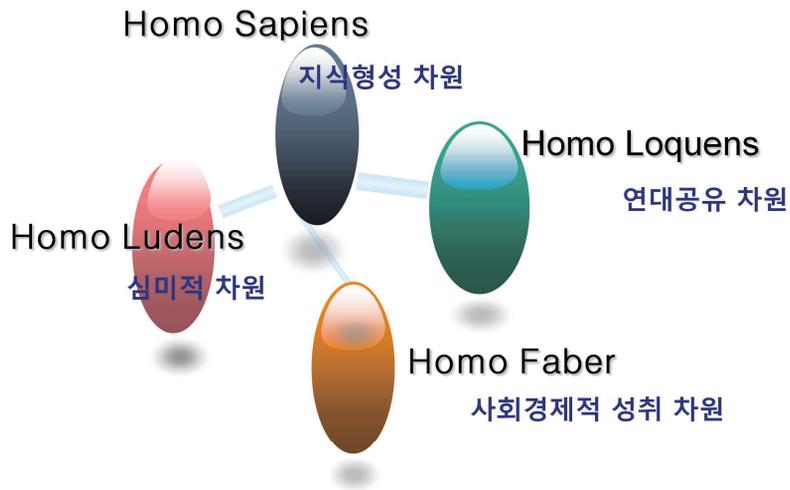
→ 시사점: 우리의 현실

- 대학 입시제도를 바꾸지 않고 '변화'가 가능한가?
 - 입시제도와 21세기 인재 역량간의 모순을 어떻게 풀 것인가?
- '한국적 변화'의 정체성은 무엇인가?
 - 어떤 변화인가? 디지털 기술만 도입하는 변화는 아닌가?
 - 기술과 어떤 관계를 형성해야 하는지, 어떻게 활용할 것인지는 정의되어 있나?
 - '변화, 혁신만이 능사인가? 우리가 계속 가지고 있어야 할 가치는 무엇인가?
- 교사는 이 변화에서 어떤 위치인가?
 - 동조자인가? 교사와 라포를 형성하지 않는 변화가 성공할 수 있나?
- 교육만 바꾸면 해결되는 문제인가?
 - 연결된 사회제도, 이해관계자의 충돌, 문화의식의 변화 등등

64



전인(교육)의 의미를 다시 보자



65

감. 사. 합. 니. 다



세미나 자료집 17-S40

4차 산업혁명 & 인구절벽 시대의 청소년 역량 개발

 **한국청소년정책연구원**
National Youth Policy Institute

30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 사회정책동 한국청소년정책연구원 6/7층
370 Sicheong-daero, Sejong-si, 30147, Korea
Tel. +82-44-415-2114 Fax. +82-44-415-2369 www.nypi.re.kr