

2017

인공지능과 함께하는 미래사회

GIST 연구원장 이흥노



국립광주과학관 강의, 2017. 8. 12(토)

목차

- 뇌 와 지능
- 뇌 연구와 인공지능
- 인공지능 BM 확산
- 인공지능과 함께하는 미래사회
- 개인의 전략은
- 국가의 전략은
- 결론

두뇌와 인류문명

45억년 전 지구의 탄생

20만년 전 Homo Sapiens(지혜로운 인간) 출현

BC 3,000년 **문명**의 시작

AD 1세기 지구상의 인구는 1억, 평균 수명 20세

두뇌와 협력으로 이루어낸 기적!

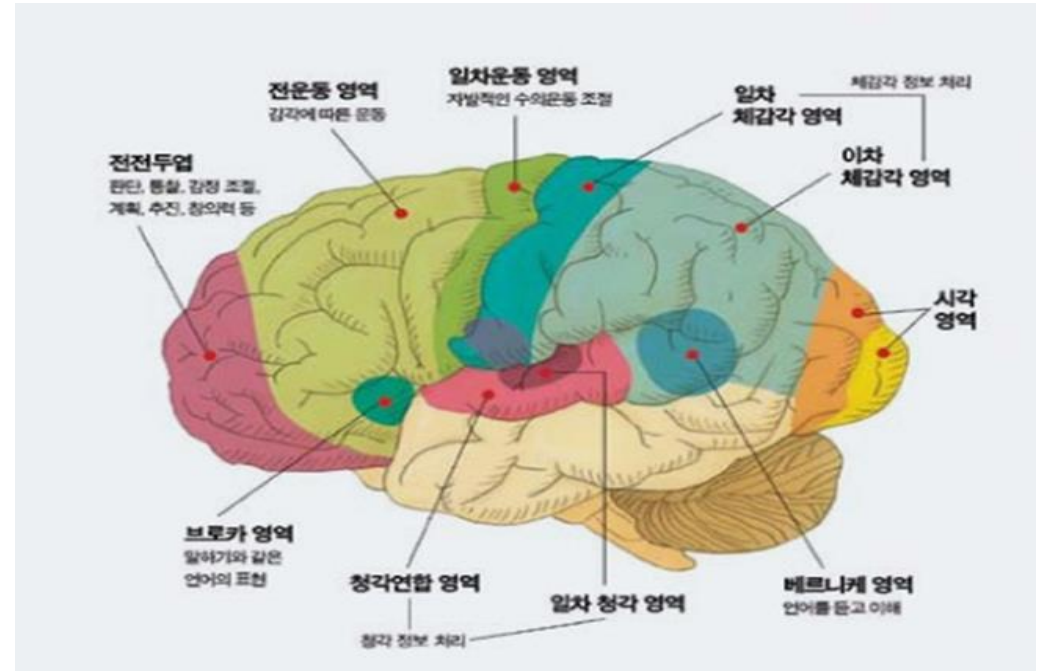
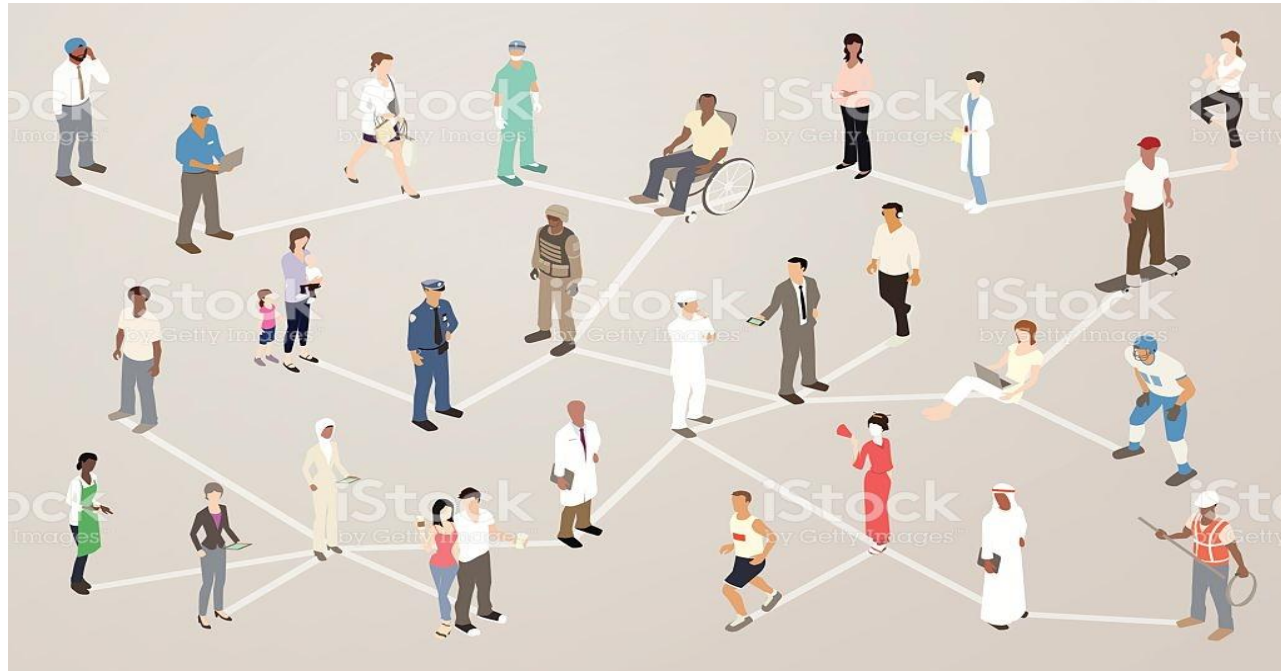
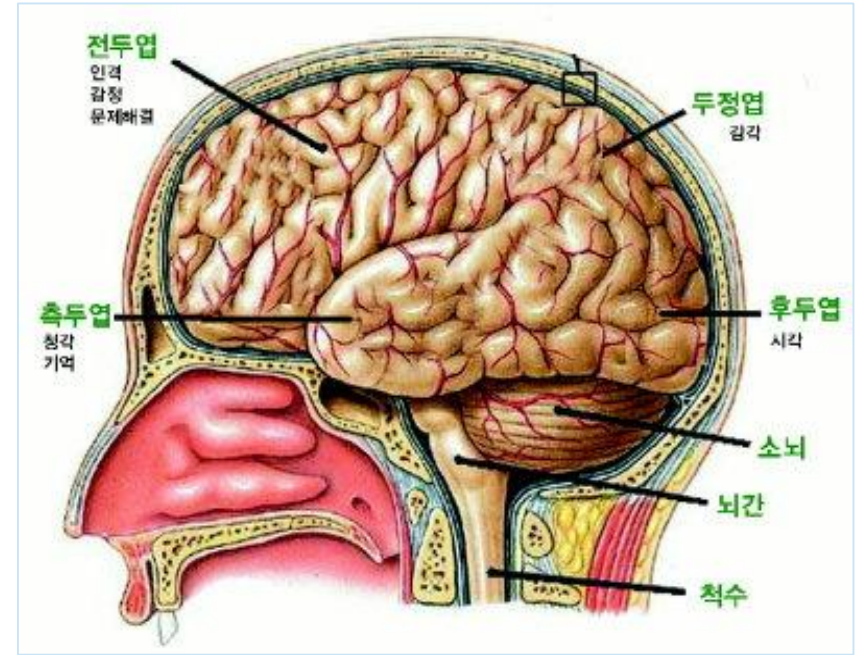


두뇌 network of cells

사람의 지능은 두뇌에 있다.

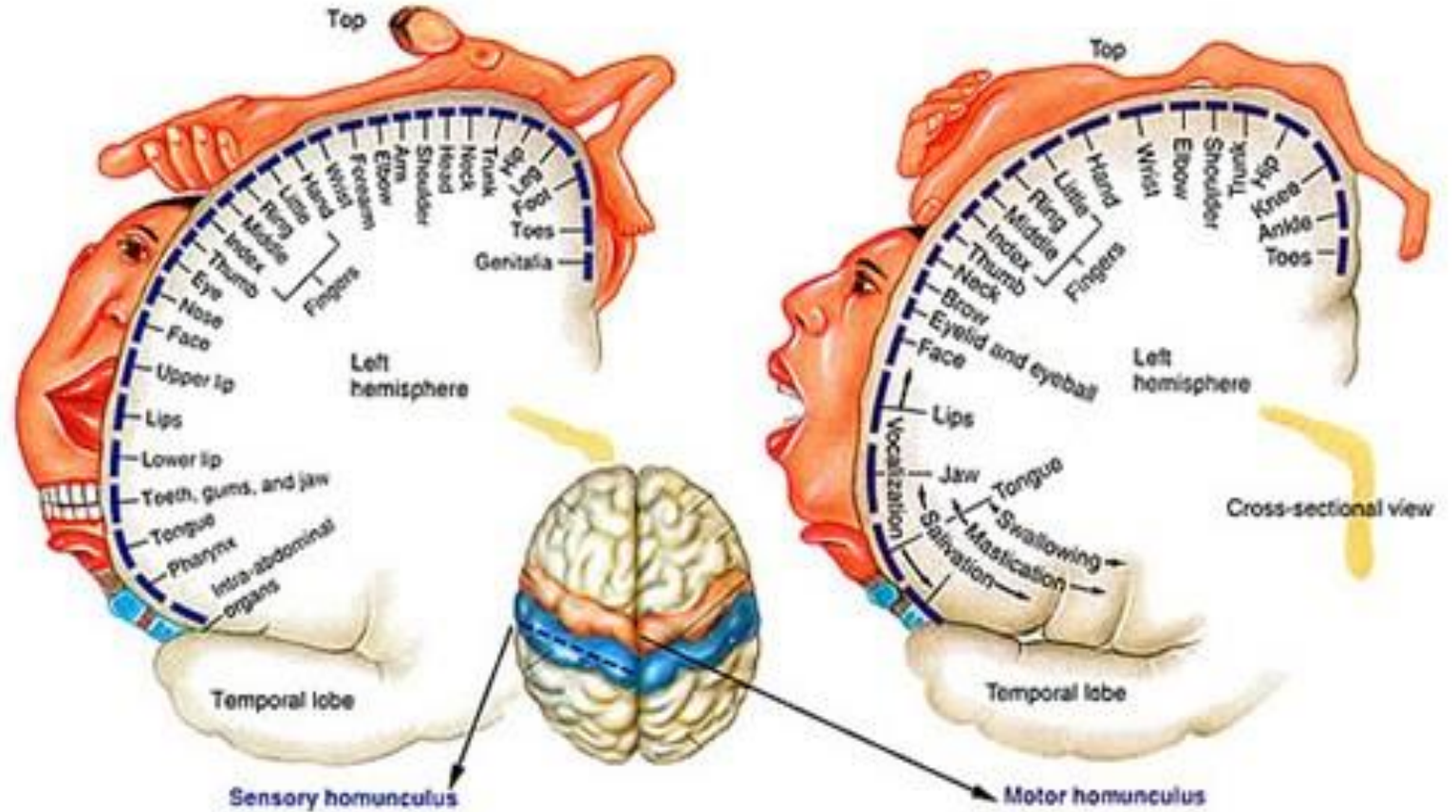
또한, Social network에 속해있다.

사람은 생명이 있다.

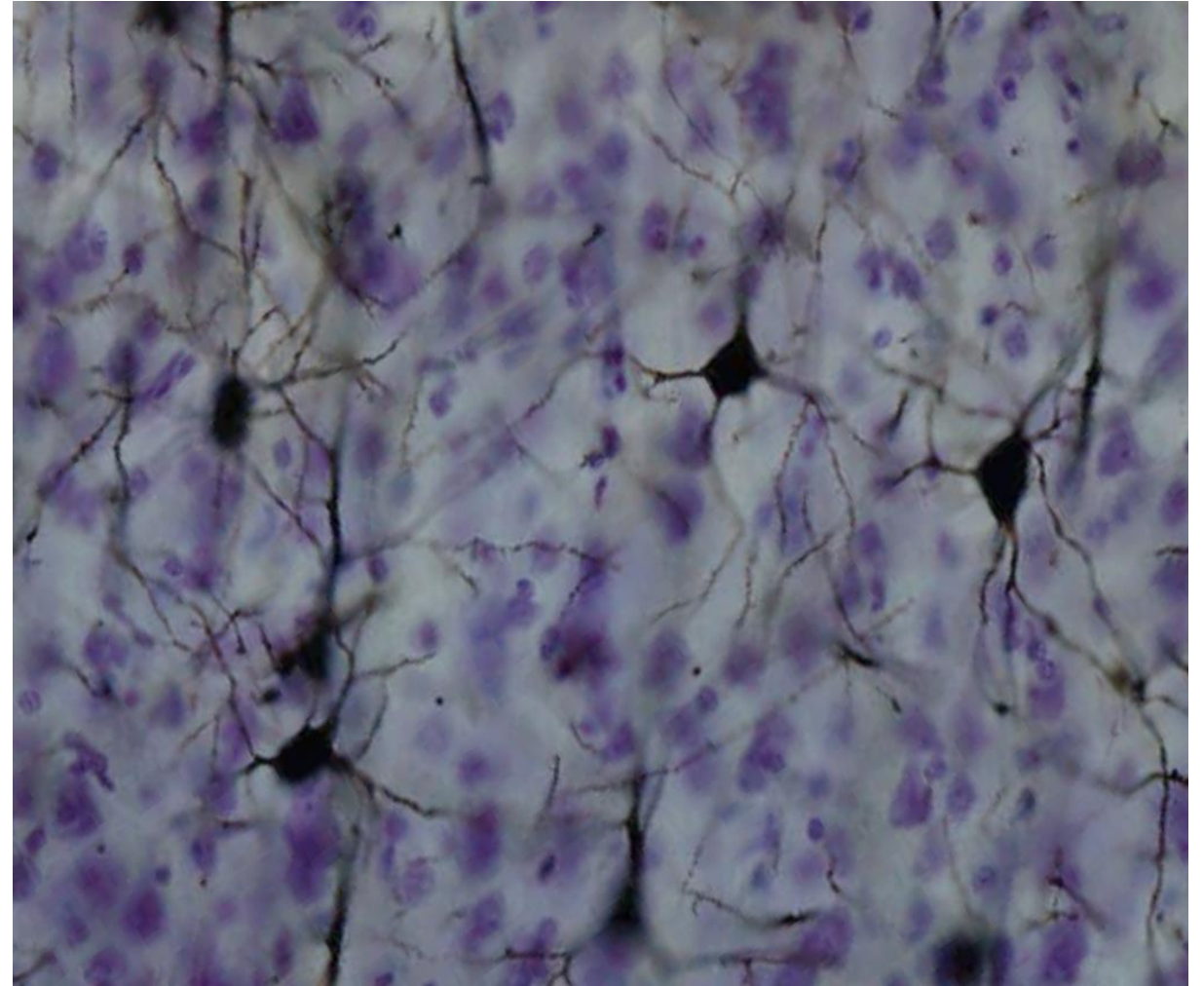
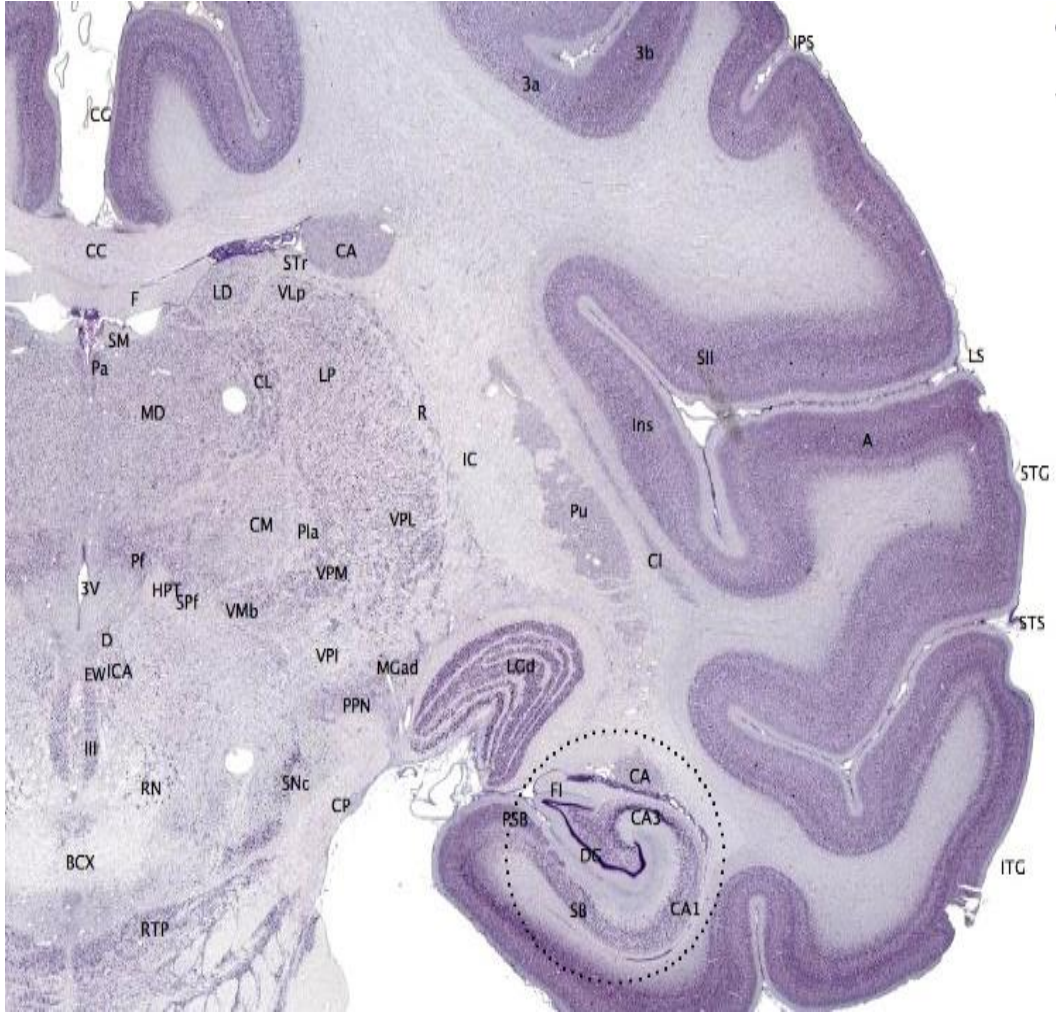


Sensing 과 Action

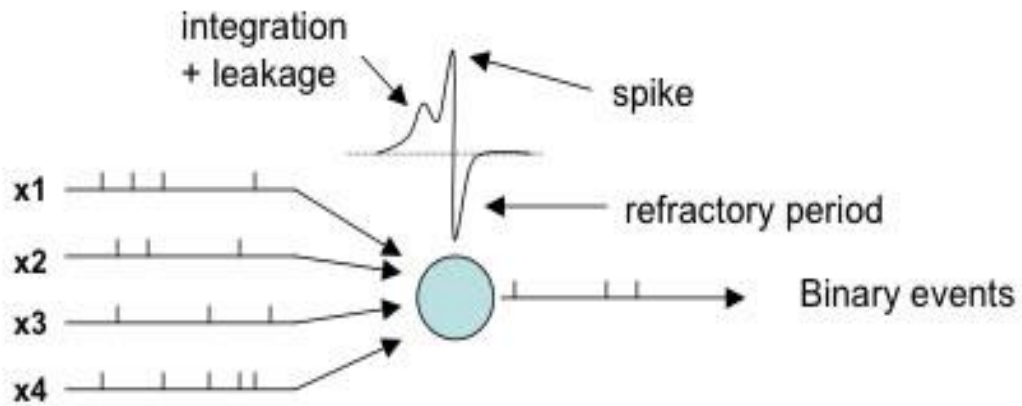
손가락, 손바닥, 혀, 입술 등에 뇌의 영역이 집중된 것을 시각화한 그림



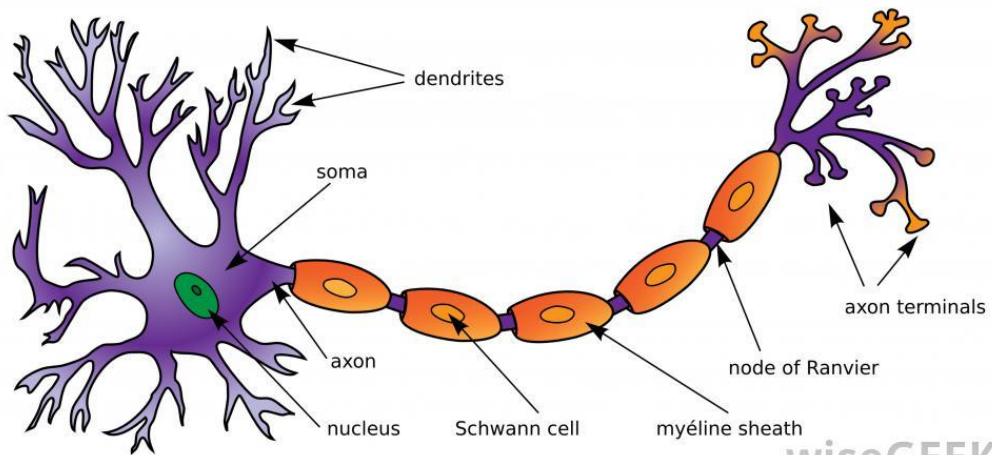
인간의 두뇌 – network of cells



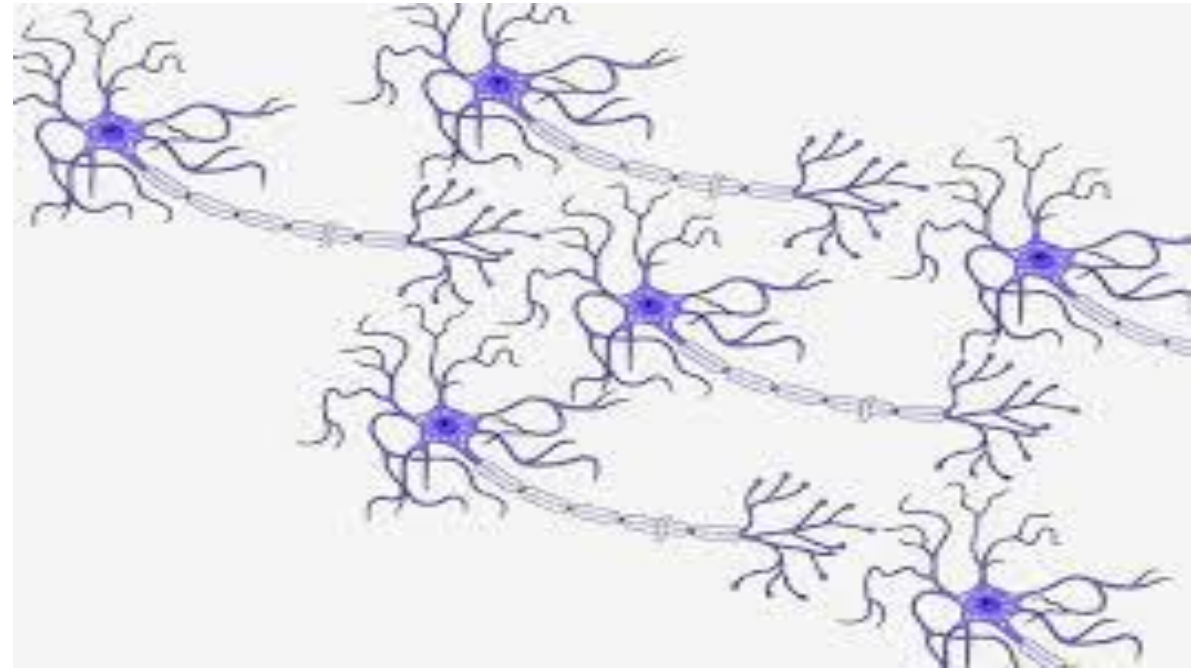
Neuron : 입출력 장치



NEURON



wiseGEEK



두뇌 : Network of cells, Social Network의 산물

Sensors
신호습득

Situational Awareness
(신호 + 경험)

Actions
결정

보고, 듣고, 냄새맡고,
만져보고, 느끼고

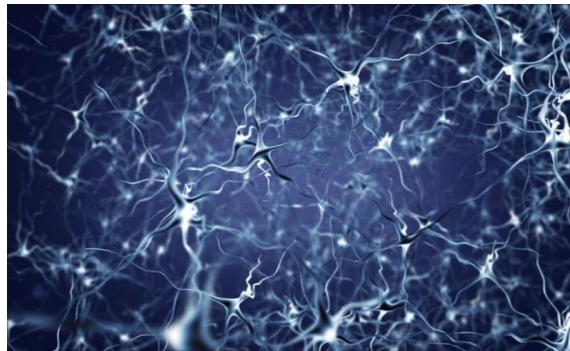
부모에게 물어보고

선생님 대화해 보고

책을 읽고, TV를 보고

SNS 등을 통한

센싱을 통해



이동하는 것
먹는 것
입는 것
공부하는 것
노는 것

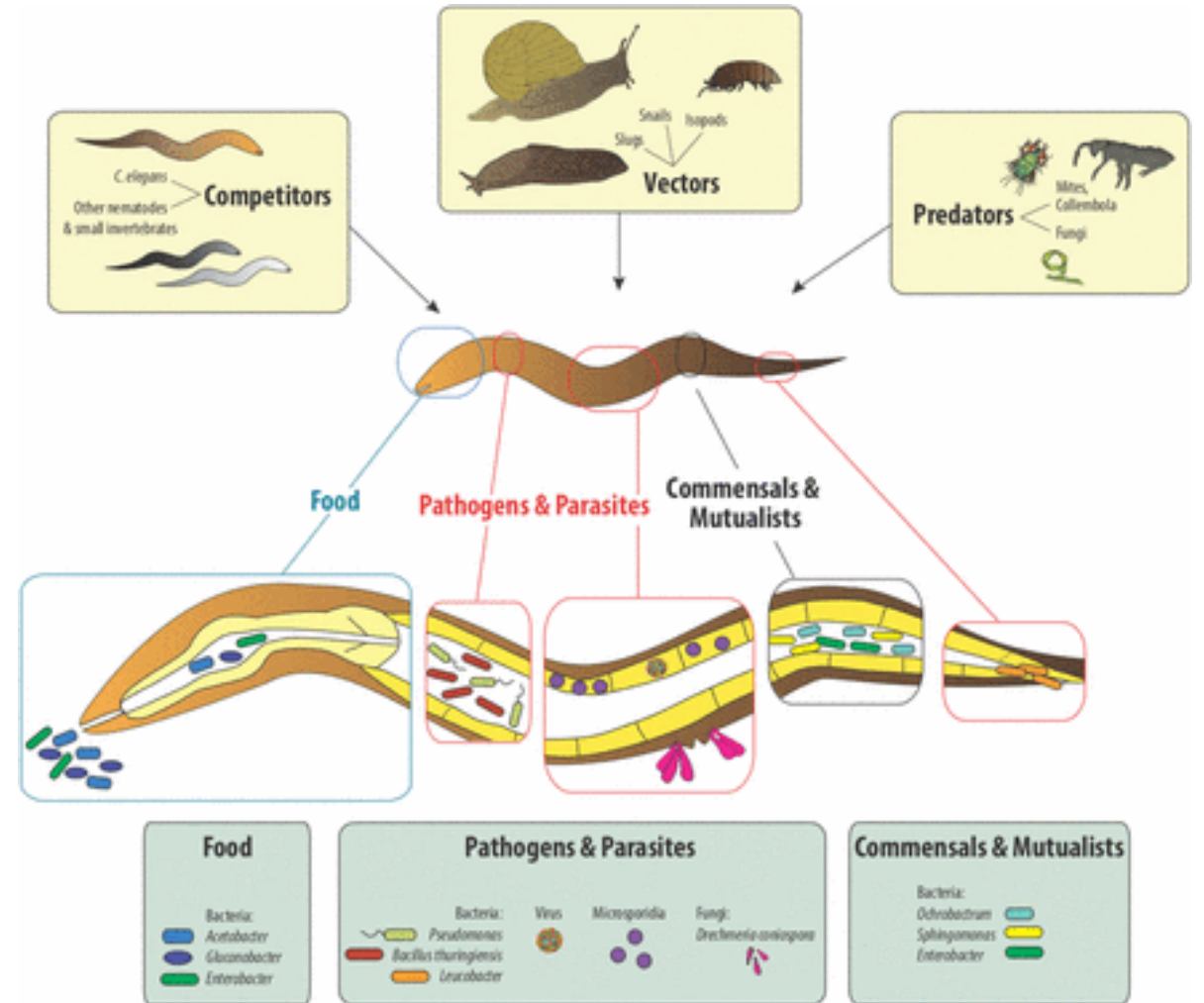
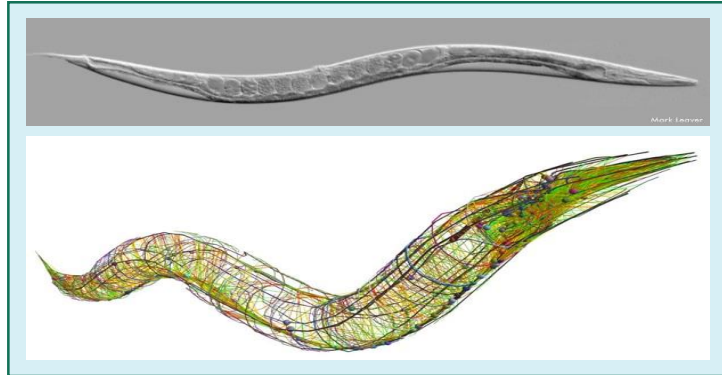
정치/경제/사회

협력/공유/신뢰/책임

결정한다

World

C elegans

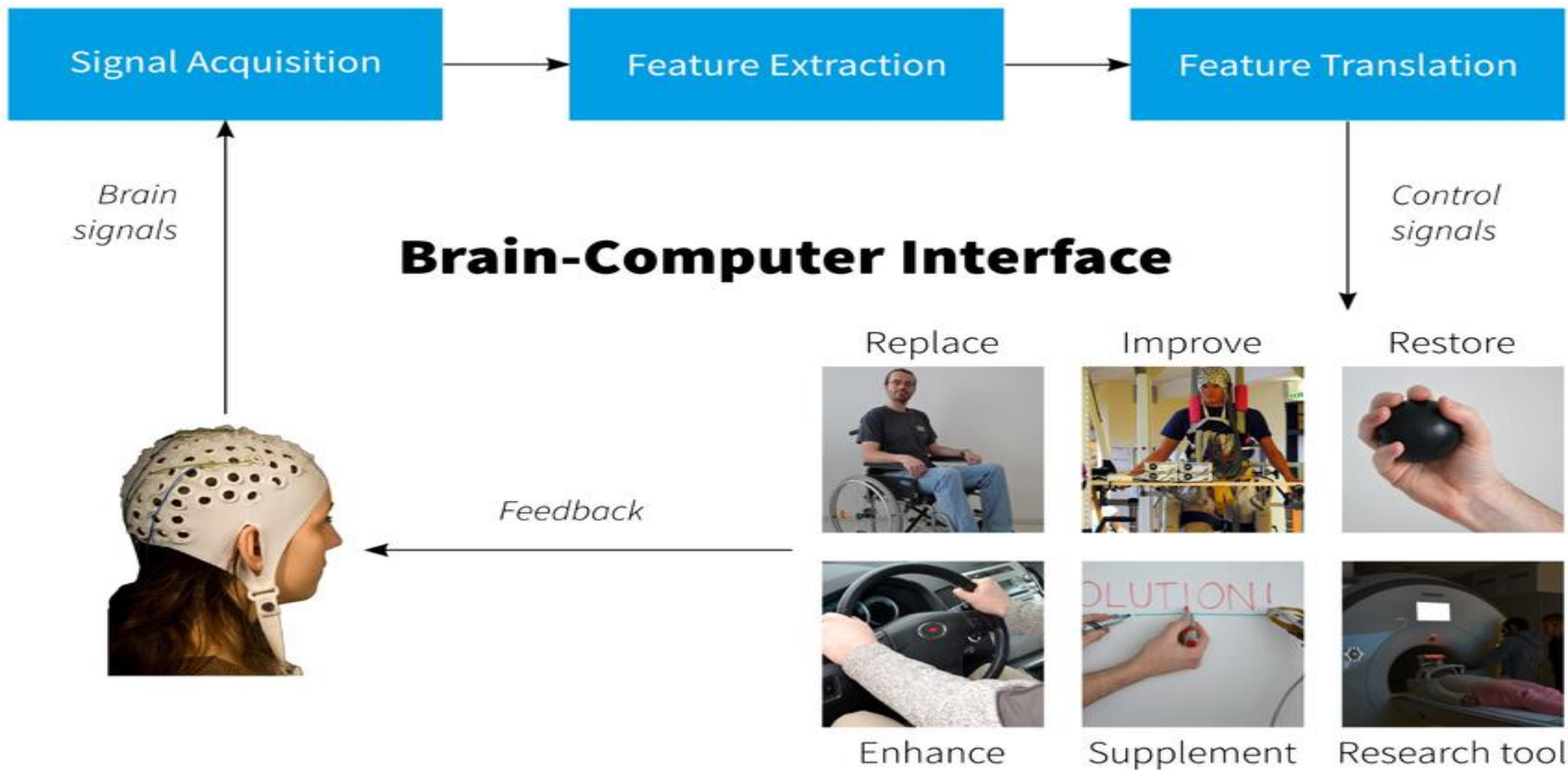


지능이란?

- 인간(뇌)은 센싱을 통해, 상황을 판단하고, 행동의사를 결정한다.
- 세상은 인간의 결정에 반응한다.
- 인간은 세상의반응을 통한 학습을 통해 의사결정능력을 고도화한다.
- 시의 적절하게 *잘 내릴 수 있는* 의사결정능력을 지능이라 한다.

Rehabilitation Engineering 응용





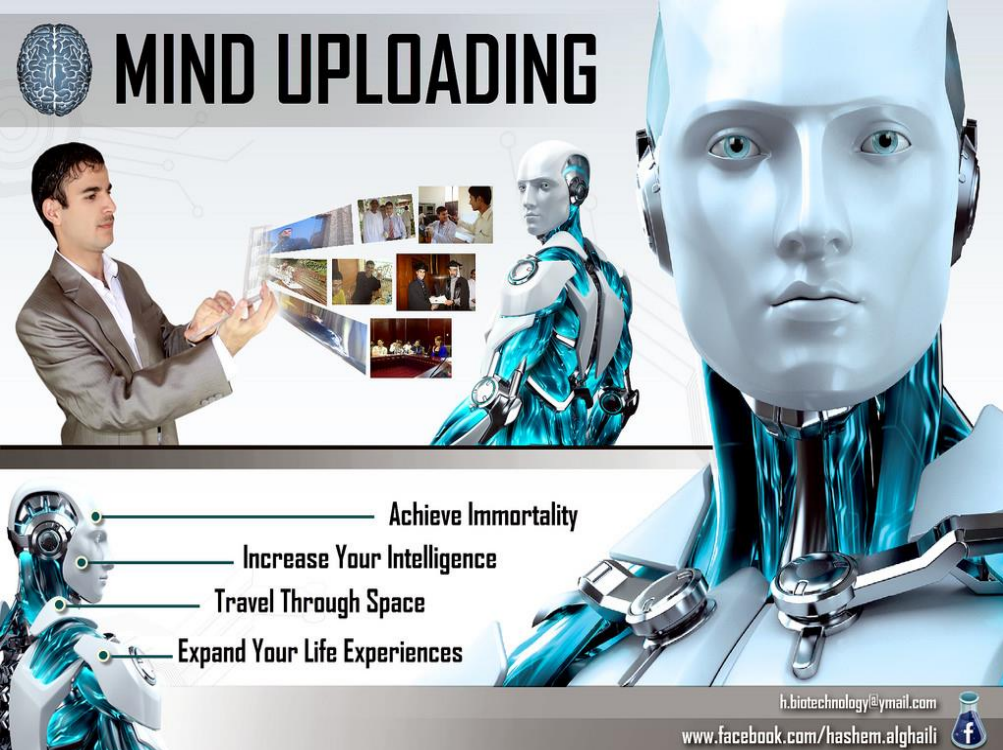
황당한 뇌연구?

Dream Recording

Presented clip



Clip reconstructed from brain activity



MIND UPLOADING

- Achieve Immortality
- Increase Your Intelligence
- Travel Through Space
- Expand Your Life Experiences

h.biotechnology@gmail.com
www.facebook.com/hashem.alghali

인공지능의 발전

QUIZ

이 컴퓨터의 이름은?



IBM에서 개발

1초 동안에 10억 가지 방법을 계산 가능한 체스 전용 컴퓨터

97년 체스 세계챔피언 게리 카스파로프에게 승리

GIST

인공지능

4대 천왕

인공지능 기계학습 법 '딥러닝' 연구 Nerd 들

얀 레쿰

- 미국 뉴욕대 교수
- 페이스북 인공지능 연구소장

제프리 힌튼

- 캐나다 토론토대 교수
- 구글 석학 연구원



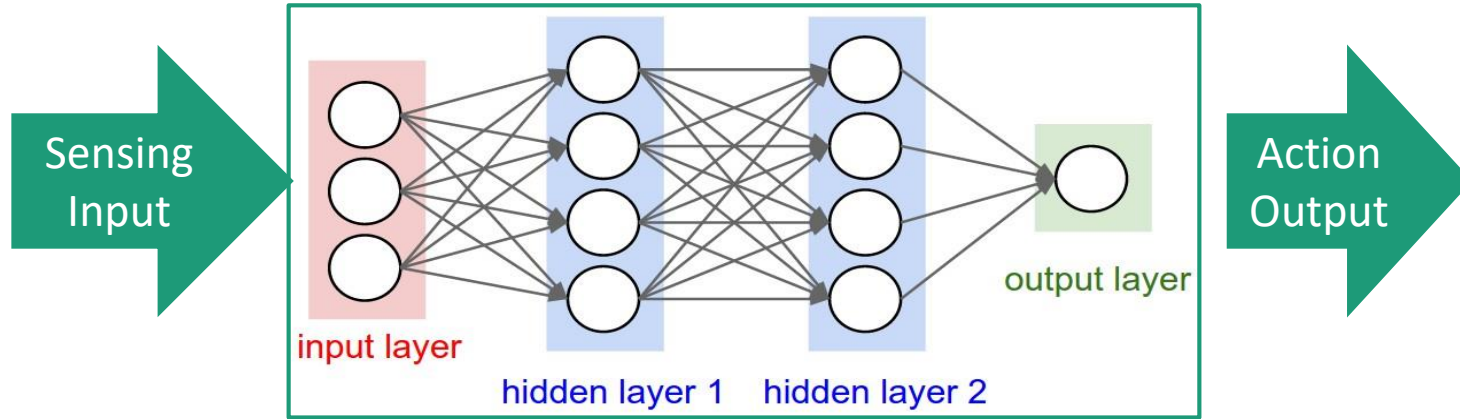
조슈아 벤지오

- 캐나다 몬트리올대 교수
- IBM과 공동 연구

앤드류 응

- 미국 스탠퍼드대 교수
- 실리콘벨리 바이두 인공지능 연구소 수석연구원

Artificial Neural Network (계수와 곱한후 합 => F/NF)

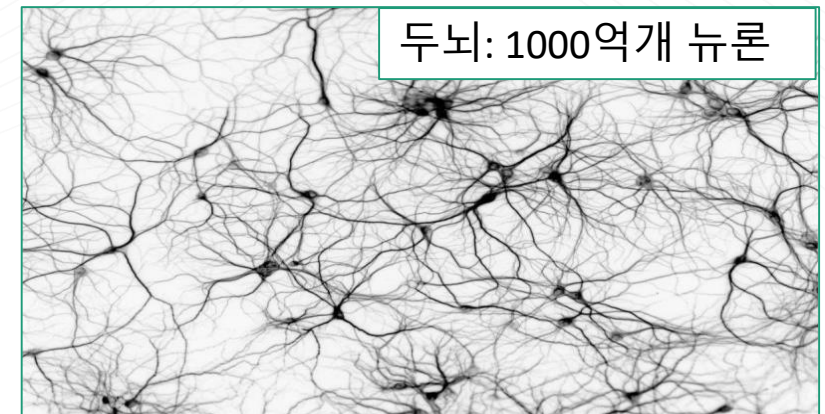
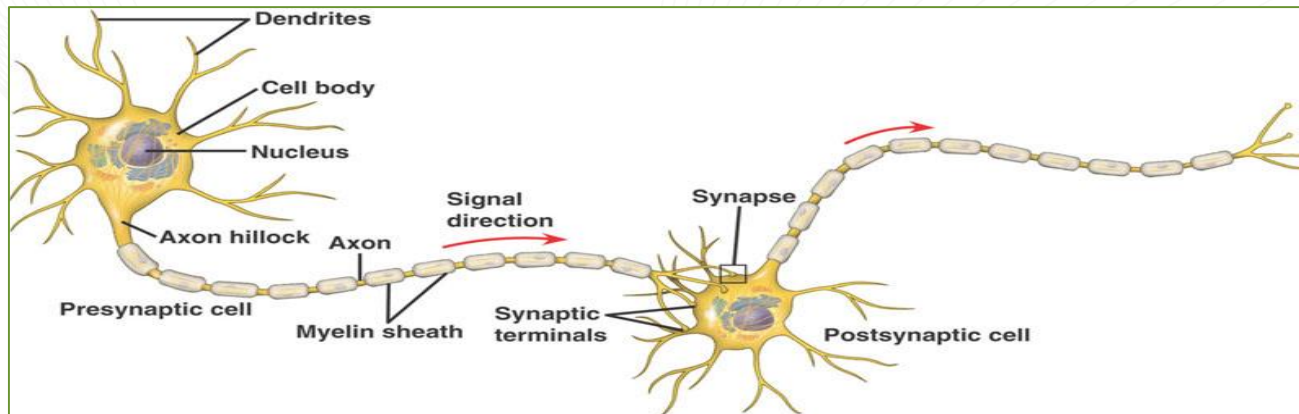


개 vs. 고양이

Training : 많은 수의 Sensing 샘플 사용, Network Connection 결정

Classification : Sensing Input, 상황판단, 결과 제시

학습 통한 스스로 성장 가능 (판단 세분화)



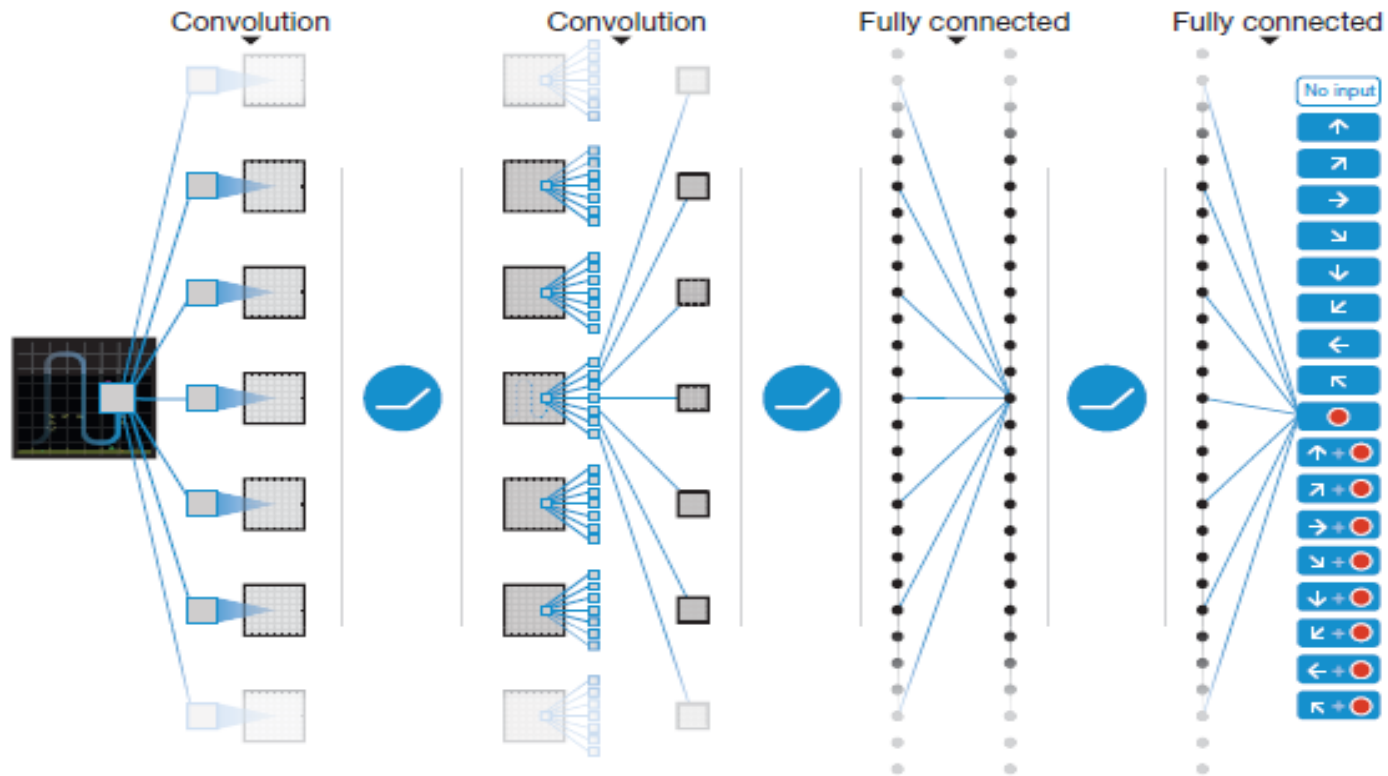
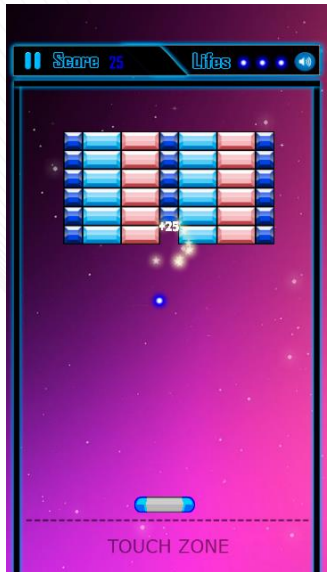
AlphaGo의 Deep Neural Network

Sensing

상황인식

Action

Input : Screen



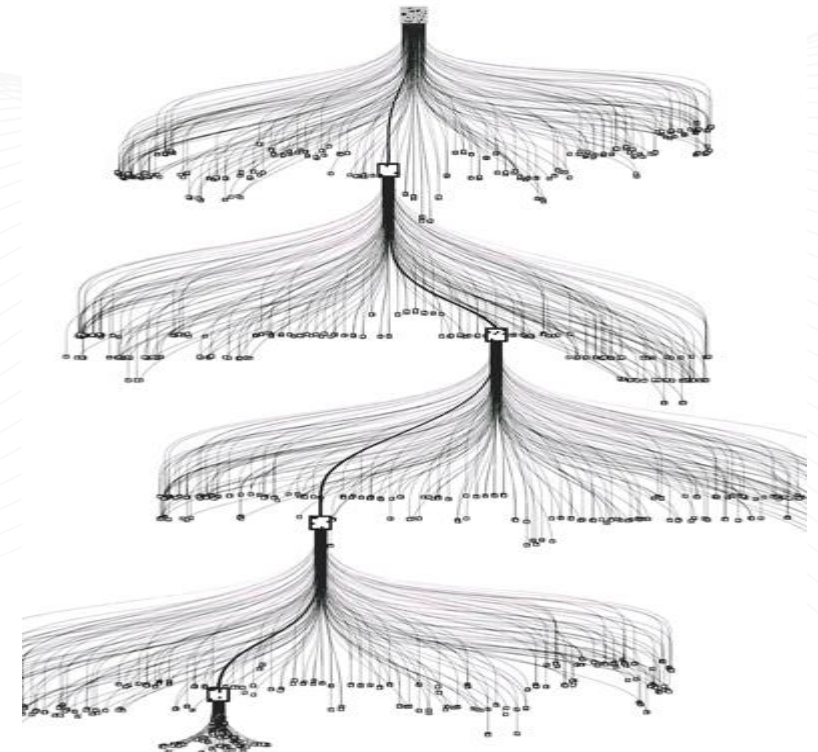
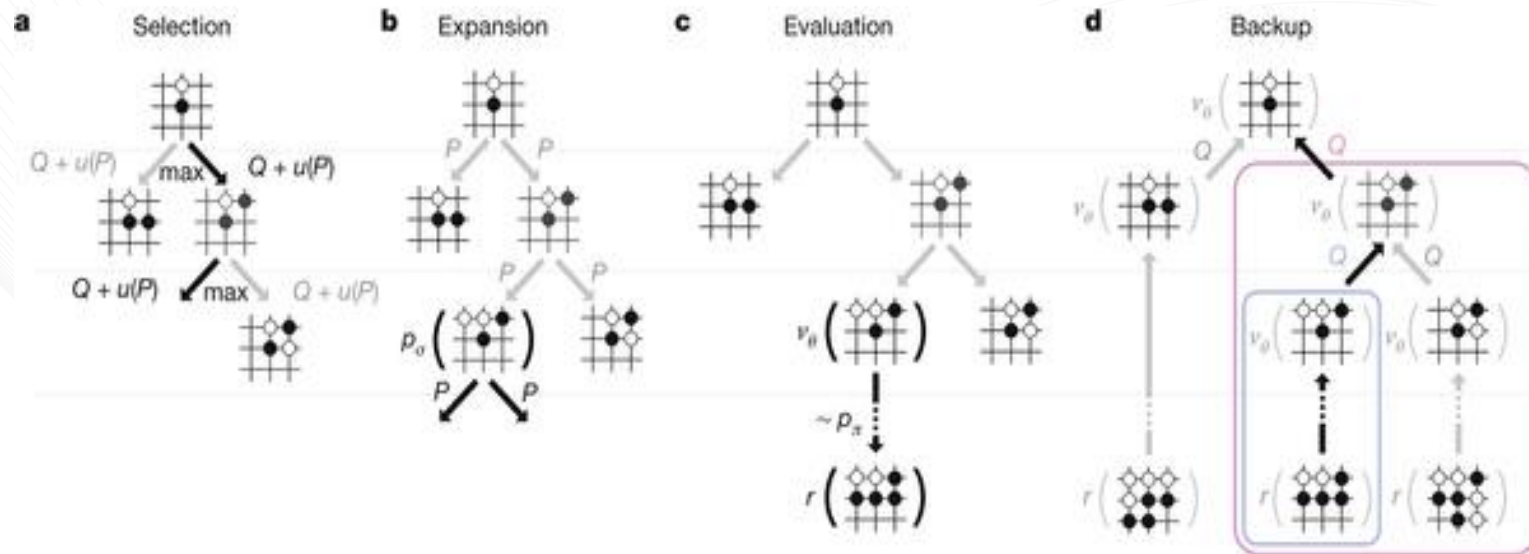
Output :
Joystick Action



인공지능

AlphaGo: Tree Search

Cloud Computers를 활용해
넓고, 깊게, 게임을 이기는 수를
찾는 바둑 알고리즘



QUIZ

이 컴퓨터의 이름은?



IBM에서 개발

자연어 형식으로 된 질문들에 답할 수 있는
인공지능 컴퓨터 시스템

'11년 미국 ABC방송 Jeopardy 퀴즈쇼에서 우승

GIST

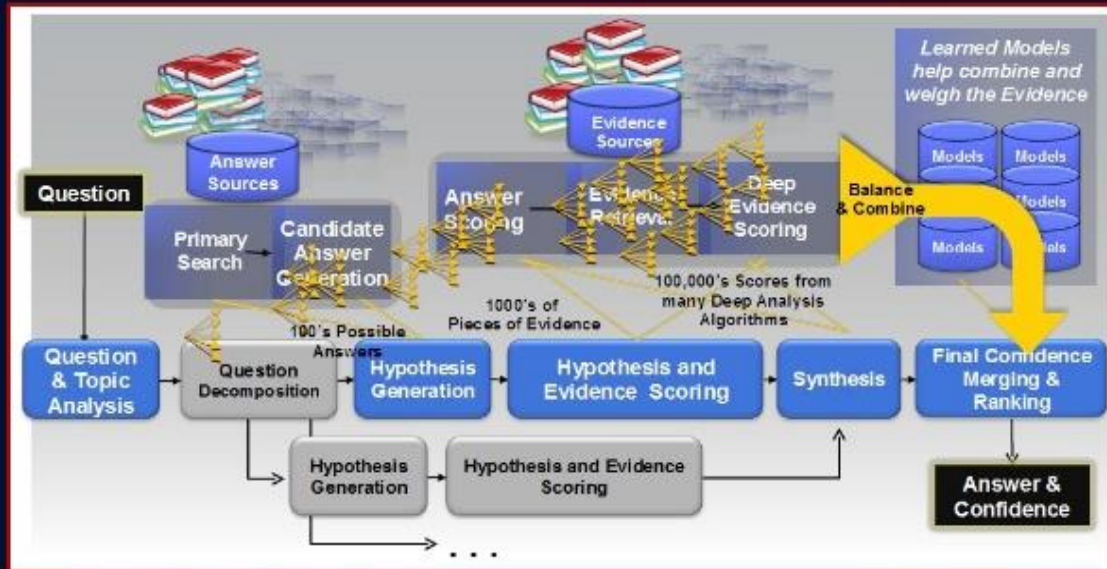
Technology and Capabilities of Watson

IBM Watson

IBM

The Technology behind Watson

DeepQA: Massively Parallel Probabilistic Evidence-Based Architecture



© 2015 International Business Machines Corporation

CONFIDENTIAL

7

SPEECH
TO TEXT



Employs low latency speech recognition capabilities to convert English speech to text

TEXT TO
SPEECH



Synthesizes natural-sounding speech from text in English and Spanish

VISUAL
RECOGNITION



Analyzes the visual content of images and videos to understand their content

CONCEPT
INSIGHTS



Explores the concepts behind your input, identifying associations beyond traditional text matching

TRADEOFF
ANALYTICS

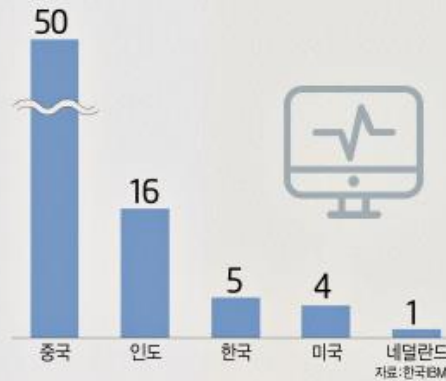


Helps users make better choices by weighing multiple and often conflicting goals

2017년 4월 11일자 전자신문



주요 국가별 IBM 왓슨 포 온콜로지 도입 현황
단위:개



국내 병원 IBM 왓슨 도입 현황



왓슨이 학습한 데이터 양



국내 주요 병원별 AI 기술 개발 현황

병원	AI 역량 확보 현황
서울대·분당서울대병원	AI 기반 차세대 병원정보시스템 개발
연세의료원	빅데이터 기반 질병예측 서비스 개발, 심혈관질환 예측 솔루션 개발
서울아산병원	암, 심혈관질환 예측 및 치료법 제시 솔루션 개발, 인공지능 의료영상 사업단 개소
서울성모병원	미국 스탠퍼드 대학과 AI 기반 방사선 암 치료기술 개발, 스마트 이미징 바이오뱅크 개소
아주대병원	AI 기반 중환자실 응급환자 예측 솔루션 개발
서울대치과병원	치과용 영상정보 분석 및 질병 예측 솔루션 개발
분당차병원	한컴그룹과 공동으로 AI 기반 재합 프로그램 개발
국군 의무사령부	빅데이터 기반 임상 의사결정지원 시스템 개발

◇세계 톱3 'AI 도입국', 의료 혁신 시작했다

알파고가 불러온 AI 신드롬은 병원에서 IBM '왓슨'이 바통을 이어 받았다. 코그니티브(인지) 컴퓨팅 솔루션 왓슨은 빅데이터를 분석해서 자연어로 된 질문을 이해하고 답을 제시한다. 매일 쏟아지는 300여종의 의학저널, 200여종의 의학 교과서, 1500만쪽에 달하는 의료 정보를 학습해서 최적의 치료법을 제시한다. 암 진단·치료에 도움을 주는 '온콜로지' △유전자 분석에 초점을 맞춘 '지노믹스' △임상 시험을 돕는 '클리니컬 트라이얼 매칭' △연구개발(R&D)용 '라이프 사이언스' 등이 대표 솔루션이다.

2015년 국내에 첫선을 보인 왓슨 포 온콜로지는 지난해 9월 가천대 길병원을 시작으로 부산대병원, 건양대병원, 계명대 동산의료원, 대구 가톨릭대학병원, 중앙보훈병원 등 6개 병원이 도입했거나 도입할 예정이다. 세계 각국과 비교해서 도입 비율이 높다. 왓슨 포 온콜로지를 도입한 병원은 중국이 50곳으로 가장 많다. 인도가 마니팔 병원 그룹 내 16곳이 도입해 뒤를 이었다. 우리나라(5곳)는 3위다. 미국이 4개 병원, 태국·네팔·네덜란드가 각 1곳이다.

AI 주치의 등장...의료혁신 脈 제대로 짚을까

A Radiologist I met at IEEE EMBS 2017

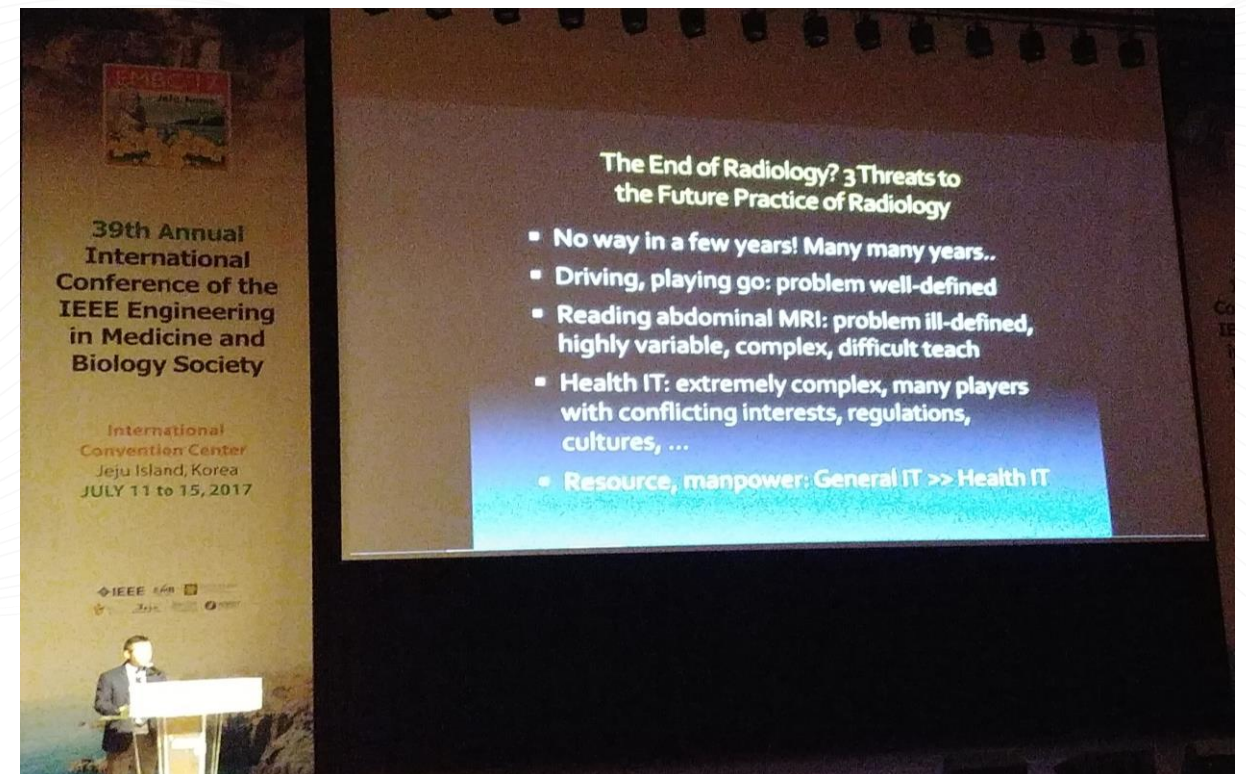
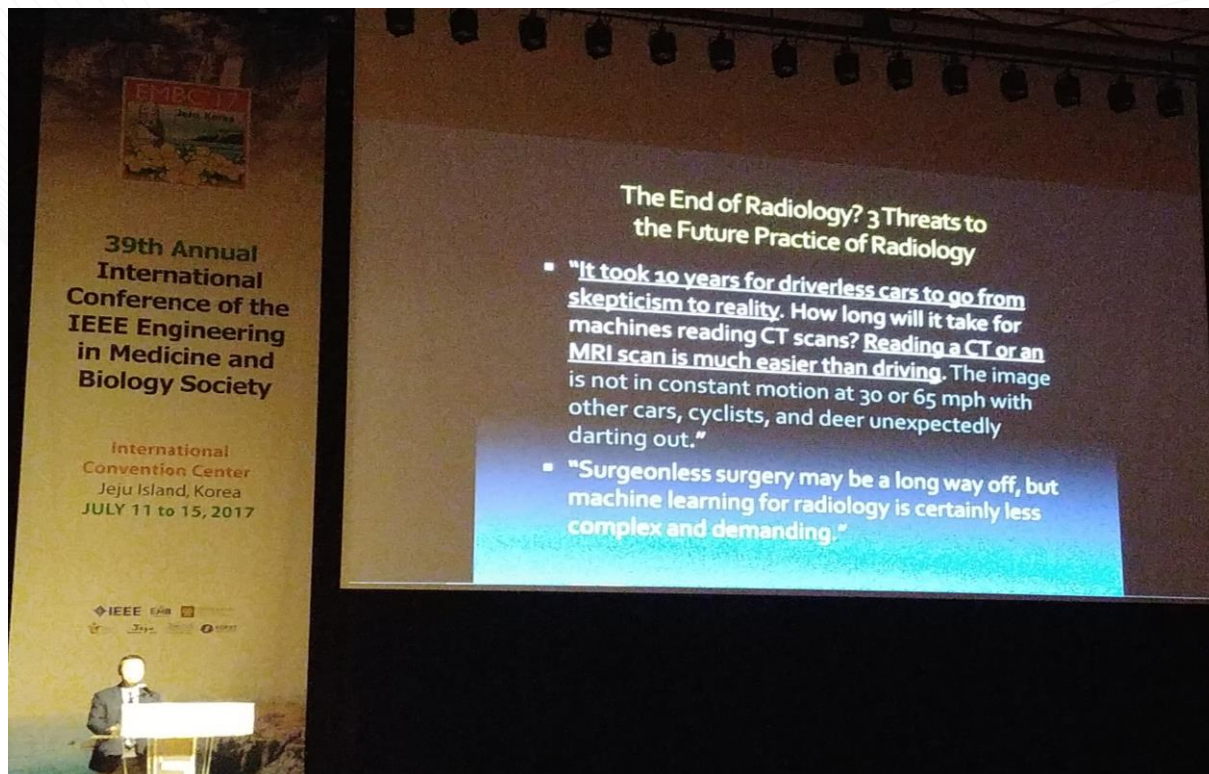
The end of Radiology?

He says No!

Why?

Because the job is very complex for AI to take over.

He says there are lots of hypes about AI.



IBM Watson Capabilities

맞춤형 교육

15 IN

In five years, the classroom will learn you.

TODAY, NEARLY 2 IN 3 ADULTS WORLDWIDE HAVEN'T ACHIEVED THE EQUIVALENT OF A HIGH SCHOOL EDUCATION.

"IN FIVE YEARS, THE CLASSROOM WILL LEARN ABOUT EACH INDIVIDUAL STUDENT, AND PROVIDE A TAILORED CURRICULUM FROM KINDERGARTEN THROUGH HIGH SCHOOL AND TOWARD EMPLOYMENT."

DR. KATHARINE FRASE
CTO EDUCATION, IBM



THE CLASSROOM OF THE FUTURE WILL LEARN ABOUT INDIVIDUAL STUDENTS OVER THE COURSE OF THEIR EDUCATION AND HELP THEM MASTER THE SKILLS CRITICAL TO MEETING THEIR GOALS.



THE CLASSROOM WILL CREATE A SYLLABUS BASED ON INDIVIDUAL LEARNING STYLE AND PACE, NOT ON AN ARBITRARY TEACHING SCHEDULE.

THIS SYSTEM WILL LEVEL THE PLAYING FIELD BY ENSURING THAT BARRIERS TO EDUCATION BECOME LESS OF A FACTOR FOR SUCCESS.

A SYSTEM FUELED BY SOPHISTICATED ANALYTICS OVER THE CLOUD WILL HELP TEACHERS IDENTIFY STUDENTS WHO ARE MOST AT RISK, PREDICT THEIR ROADBLOCKS AND THEN SUGGEST MEASURES TO HELP THEM OVERCOME THEIR CHALLENGES.

맞춤형 의료

IBM Watson Health How It Works

IBM Watson Health is improving health by bringing the world's data to our daily lives.

The future of health is all about the individual and having a complete picture of the many factors that affect people's health. But we need better ways to tap into and analyze health information in real-time.

How do I reduce my risk for heart disease?



You, your community, and individuals everywhere contribute a vast amount of health-related data, from exercise activity to genetics. And doctors and researchers contribute their expertise, clinical trial data and other trusted sources. However, it is difficult to make use of these growing pools of fragmented data.



인공지능과 로봇

오늘날의 인공지능

사람보다 잘 계산하고(Compute),
듣고(Listen),
보고(See),
사고하고(Cognitively Think),
맥락을 인지하고(Understand Context),

로봇은

말하고(Speak),
걷고(Walk),
뛰고(Run),
달리고(Ride),
날게(Drone) 되었다.

인간의 개입 없이,
보고 듣는 것을 통한 경험을 통해,
스스로 학습하여 지식을 축적하고,
종합적 판단 까지 할 수 있는
능력을 갖게 되었다.

슈퍼인공지능 출현?

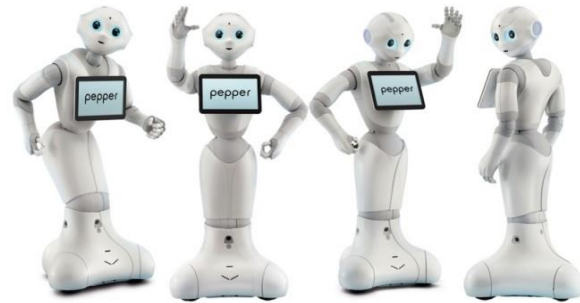
과연 인류에게, 위기인가, 기회인가?

GIST

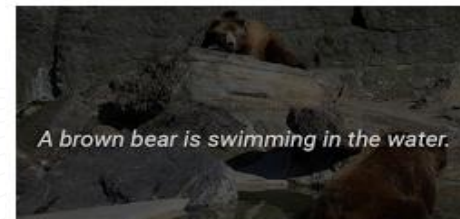
What AI can do today?

인공지능 · 로봇 Today : Listen · See · Speak · Cognitively Think · Understand Context

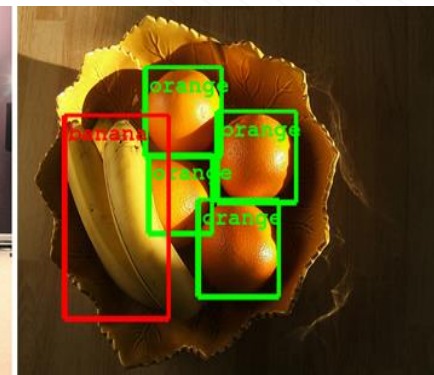
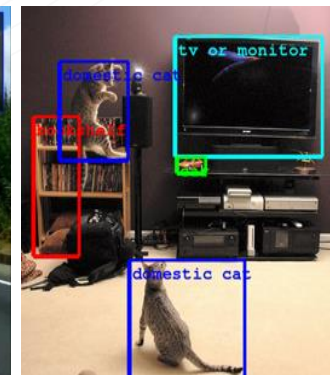
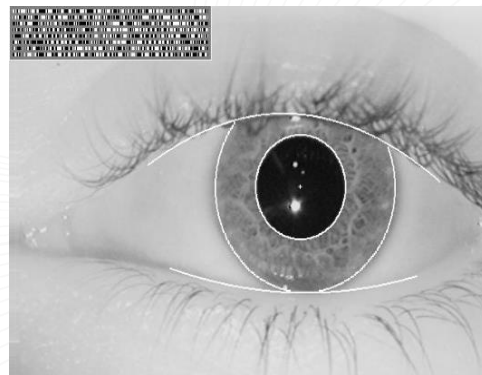
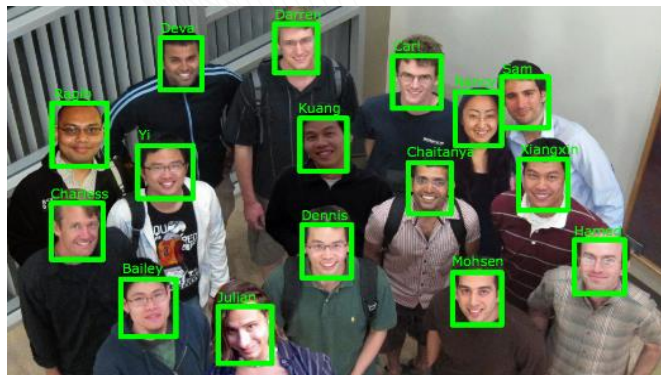
Interaction



Understand Context (Google Captioning AI)



Recognition



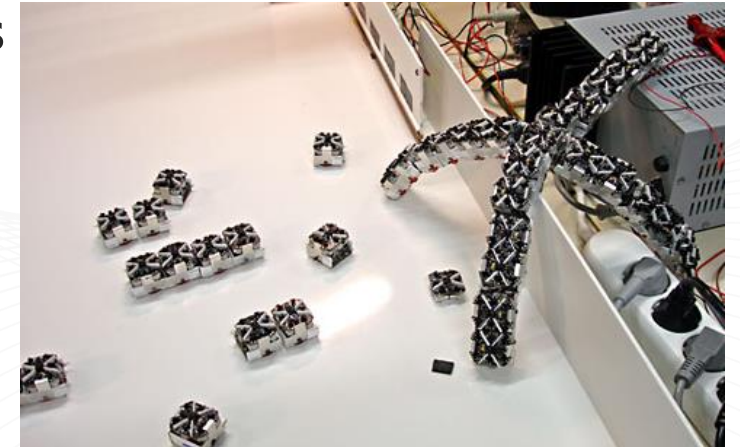
What AI can do today?

인공지능 · 로봇 Today : Walk · Run · Ride · Fly

Handle Robot
(Boston Dynamics)



Swarm Robotics



Driverless Car



Drones



지능정보기술이 가져올 스마트 교통·물류 기술

스마트 물류 기술 - 로보틱스 · 자동화 · 자율주행 기술

서비스, 헬스케어, 교육, 물류, 공장자동화 등 다양한 분야에서 사용





Artificial Intelligence Startups

Augmenting knowledge work using AI



25% of all job-based tasks will be automated by 2019
- Forrester Research

Many experts believe that by 2050 machines will have reached human level intelligence

Hundreds of startups are already using AI to augment knowledge work



Law & Contracts



Customer Service



Sales



Personal Assistants



Investing



Business Intelligence, Journalism, Research



Audit & Compliance



Medical & Other Image Analysis



Other Medical



Humans focus more on creativity, social intelligence, manual dexterity, and...

More: <https://www.ventureradar.com/>

AI In Healthcare: Machine Learning and Deep Learning Startups To Watch

Patient Monitoring/ Health Management



Welltok.



Ginger.io

physIQ

Nutrition



Medical Imaging



Created By



Virtual Assistants



Drug Discovery



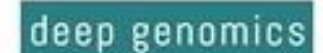
Medical Research



Health Insights/Risk Analytics



Diagnostics



100 STARTUPS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO TRANSFORM INDUSTRIES

CONVERSATIONAL AI/ BOTS



VISION



AUTO



ROBOTICS



CYBERSECURITY



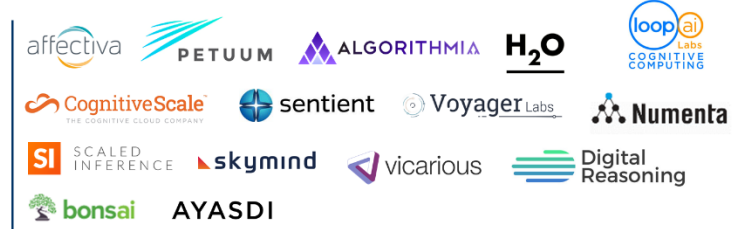
BUSINESS INTELLIGENCE & ANALYTICS



AD, SALES, CRM



CORE AI



HEALTHCARE



TEXT ANALYSIS/ GENERATION



IOT/IIOT



COMMERCE



FINTECH & INSURANCE

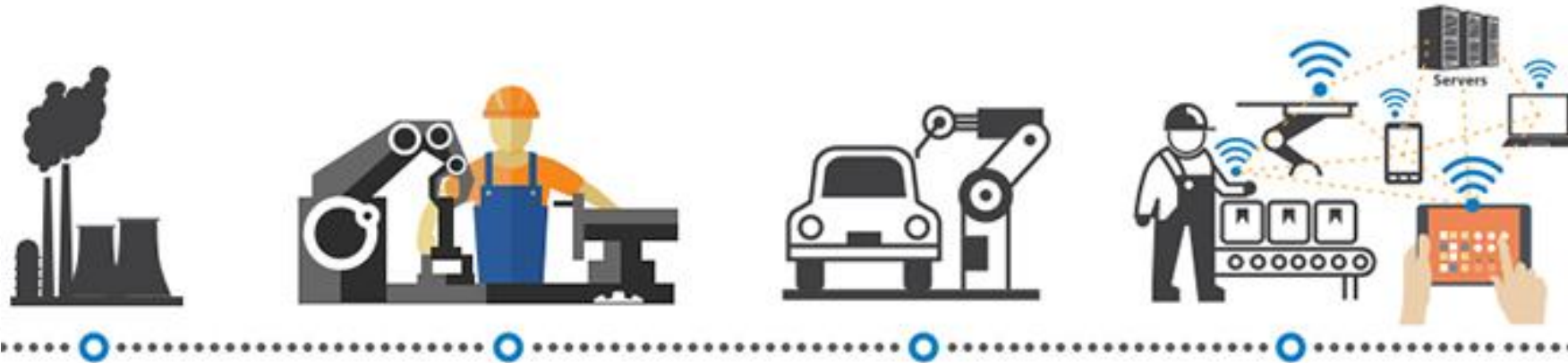


OTHER



4th Industrial Revolution

4차 산업혁명과 사회변화



18th Century

19th Century

20th Century

Today

기계화

산업화

정보화

지능화

사회혁신





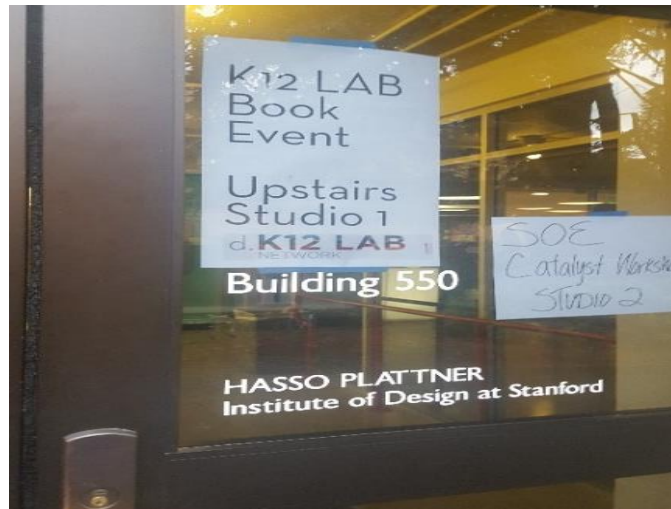
2017.01.30.
@Singularity Univ.



2017.01.31.
@Google Inc.



2017.01.27.
@Institute of Design at Stanford



2017.01.27.
@K-12 Lab 세미나

혁신의 상징
Silicon Valley
Stanford
Berkeley

Visit to Hannover Messe 2017

Germany

0 100 Kilometers
0 100 Miles



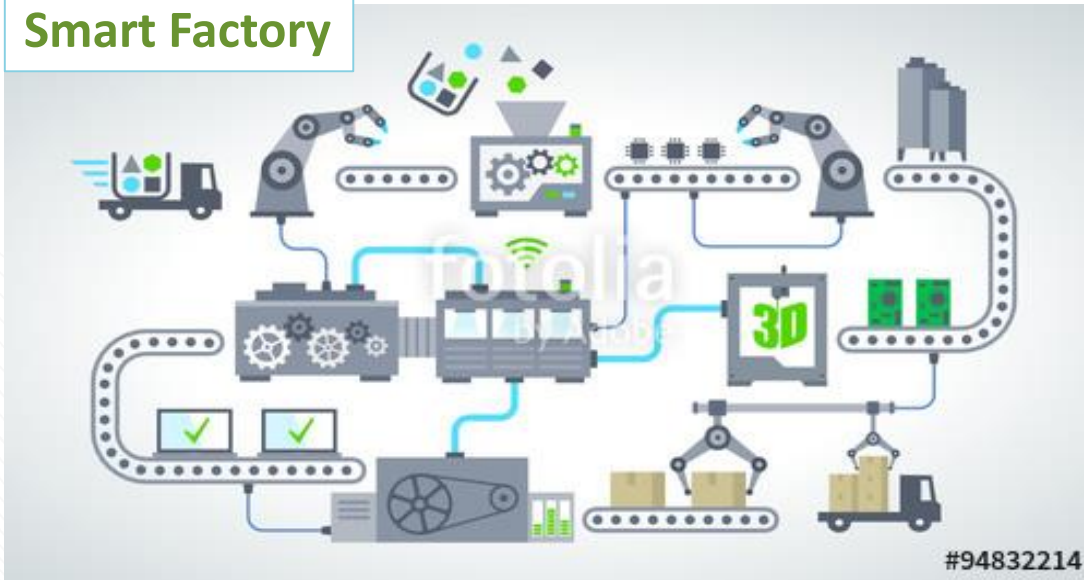
Völklingen Ironworks
UNESCO World Cultural Heritage Site
Once largest steel prod. site, closed at 1986

“Change or Disappear”

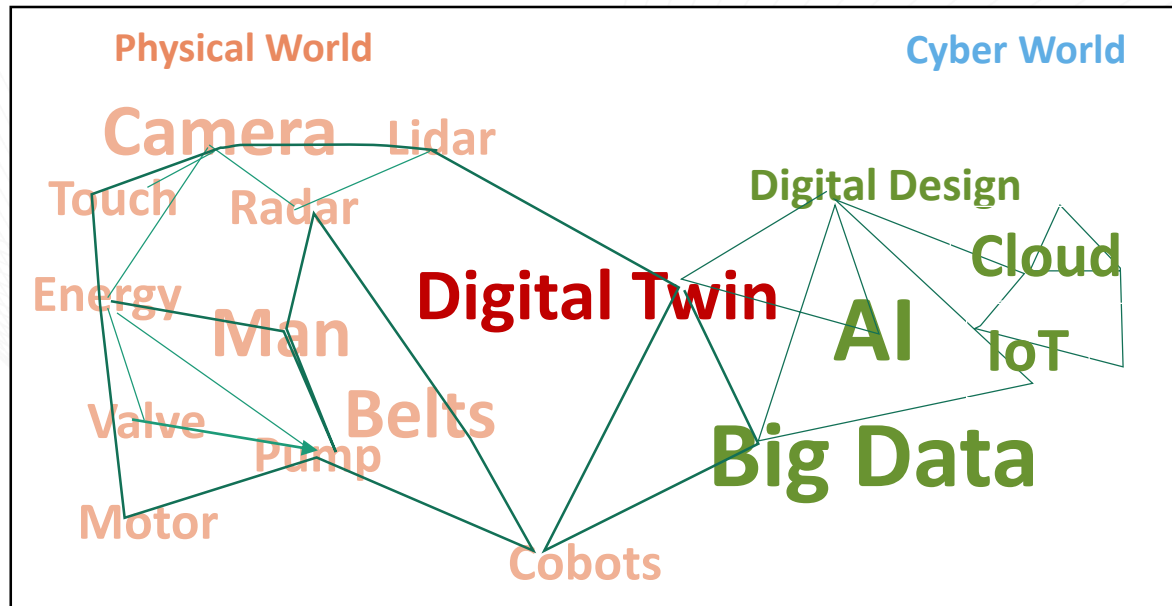


Hannover Messe 2017

Smart Factory



Production on Demand



- Digital Factory
- R.T. Surveillance
- Prediction
- Value creation
- On demand
- Precision
- Productivity up

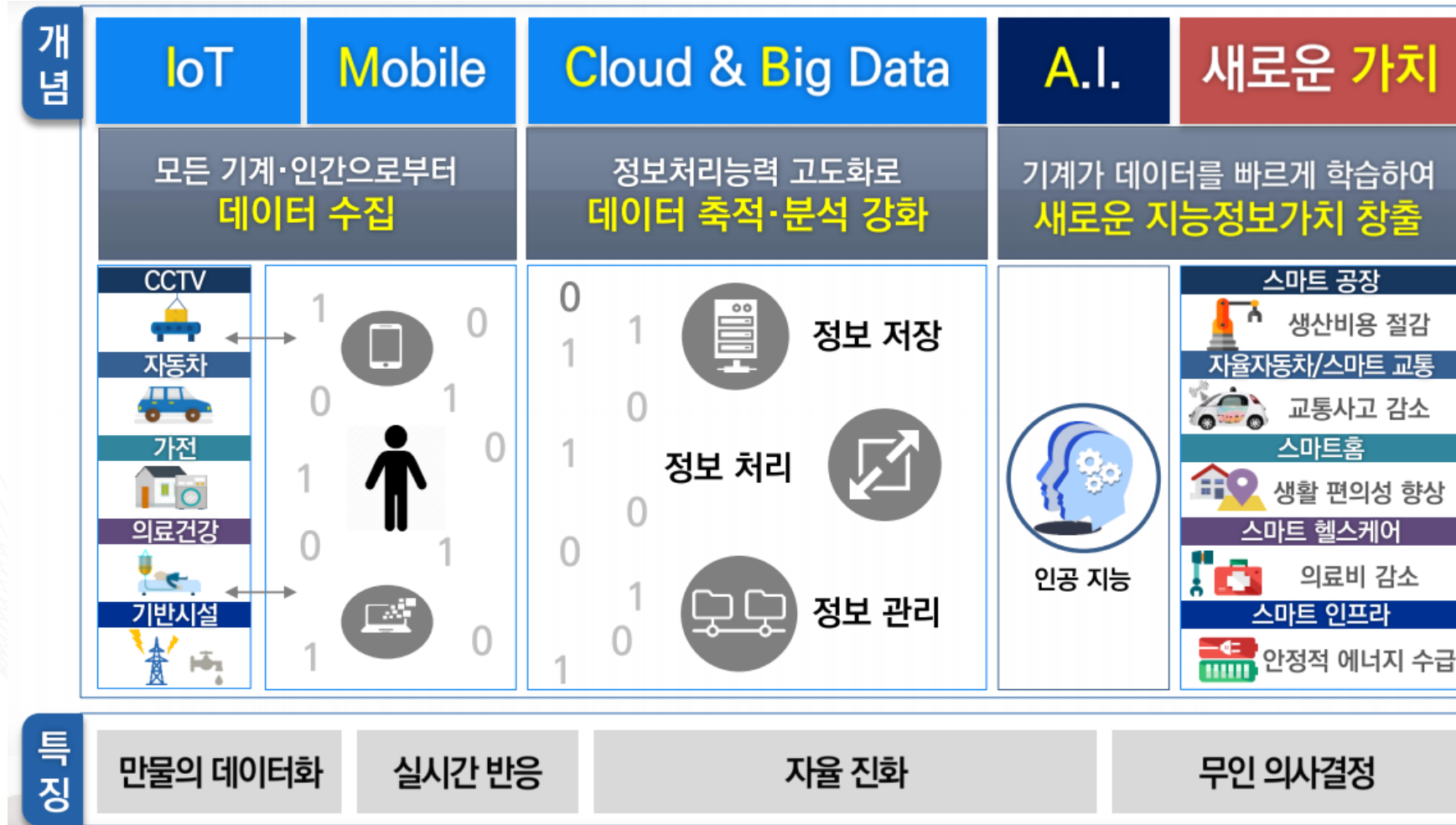
GIST

Big Data is New Oil!

AI is New Electricity!

IoT · Mobile · Cloud · Big Data · AI

지능정보기술을 통한 새로운 가치 창출



4차 산업혁명 시대의 미래전망

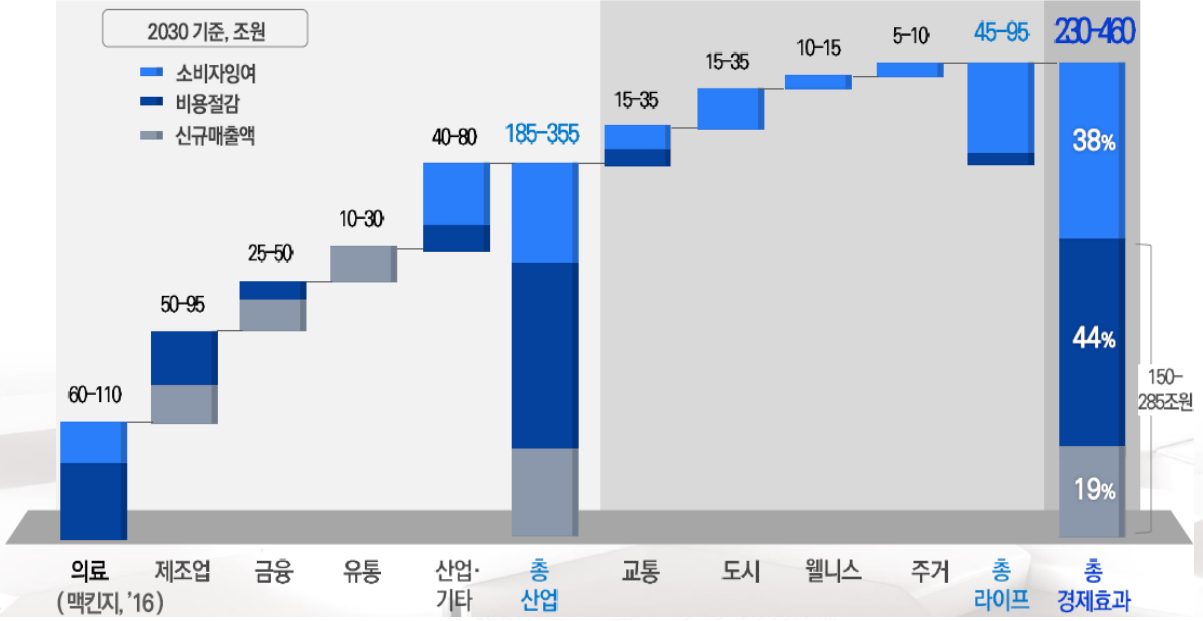
국내 경제·고용 효과의 변화 전망

경제효과

- » 2030년 기준, 최대 **460조원**의 총 경제효과 발생
- » 신규매출 **85조원**, 비용절감 **199조원**, 소비자후생 **175조원** (최대치 기준)



경제적 영향분석



고용효과

기존 일자리 변화

- » 총 노동시간 중 **최대 49.7%** 자동화 예상
- » 100% 대체되는 직업은 **0.3%**,
20% 이상 자동화 가능한 직업은 **86%**

신규 일자리 창출

- » 2030년까지 SW엔지니어 등
지능정보기술 분야에서 약 **80만명**
일자리 창출

구분	고용창출 효과
해외시 관련산업 종사자 예측 기반	10-45만명
외부기관 예측자료	60-80만명

일자리 영향 분석

직업군	자동화 가능률(%)	종사자 비중(%)
섬유 및 의복관련직	91	2%
음식서비스관련직	82	7%
운전 및 운송관련직	63	6%
경영, 회계, 사무관련직	59	16%
건설관련직	48	5%
영업 및 판매관련직	42	13%
농림어업관련직	40	7%
경비 및 청소관련직	27	5%
교육 및 자연사회과학연구직	18	5%
사회복지 및 종교관련직	16	3%

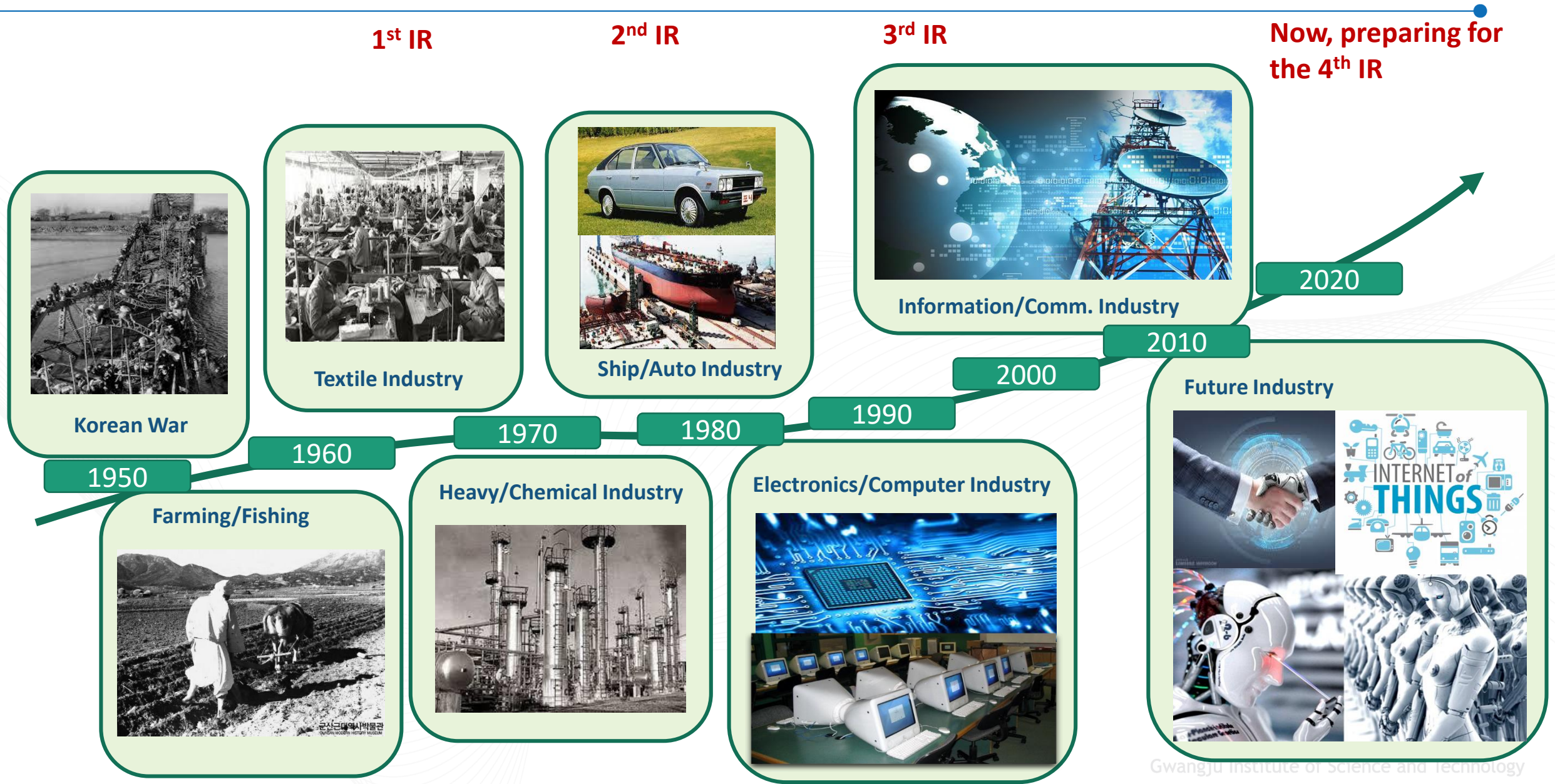
← 전체 평균: 49.7%

※ 국내 총 2,500만명 일자리 (414개 직종) 분석(맥킨지, '16)

변화할 것인가
사라질 것인가?

Change?

Korea's Impressive Catching Up!!!!



Korea's Impressive Catching Up

1st IR

2nd IR

3rd IR

Preparing the 4th IR



Korean War

1950

1960 Fa



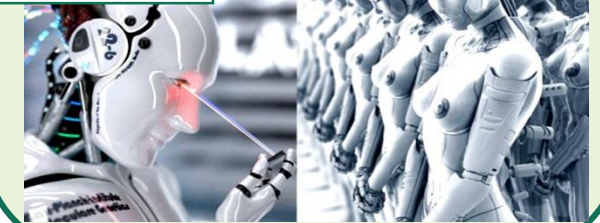
국립중앙박물관
National Central Museum



Fast Follower Strategy Worked in the Past?

- Government led Sci/Tech and economic plans
- Aim to solve problems whose answers are well known
- Elites dominated society
- Diligence & hard work mattered
- Unique goal society –compete, compete, compete

What strategy should we adapt in the future?



2020

Industry



Again, it's not tech adv. that's bad.

1950



2010



정답이 있다는 것이 잘 알려진 어려운 문제 풀기

VS.

문제를 발굴하고 내 방식으로 풀기

GIST

어떤 능력 개발이 필요한가?

Change?

4차 산업혁명이 가져오는 대변혁

4차 산업혁명 시대에 길러야 할 능력

Mathematics

수학

Creativity

창의력

Soft Power

소프트파워

“낮은 수준의 언어능력이나 수학능력은 얼마든지
인공지능으로 대체될 수 있다”

“우리가 좀 더 창의적인 생각으로,
데이터가 알려주지 않는
아이디어를 찾아낼 수 있도록
인간의 지성을 개발하는데 주력해야한다”

- KAIST 정재승 교수

미래 사회에 대한 전략

미래를 대비하기 위하여 개인이 길러야 할 능력

창의력 = 긍정 마인드 · 공감 · 온고지신 · 열정

행복 미래 긍정

믿음

온고지신

연구

읽고, 생각하고, 쓰기

방법

“인공지능은 사람이 만든 것이다, SW 프로그램이다,
준비된 사람은 인공지능을 활용한다.”

“연구 <온고지신>로 미래를 개척한다”

“연구 즉 읽고, 생각하고, 글을 쓰는 것에서
창의성이 나온다”

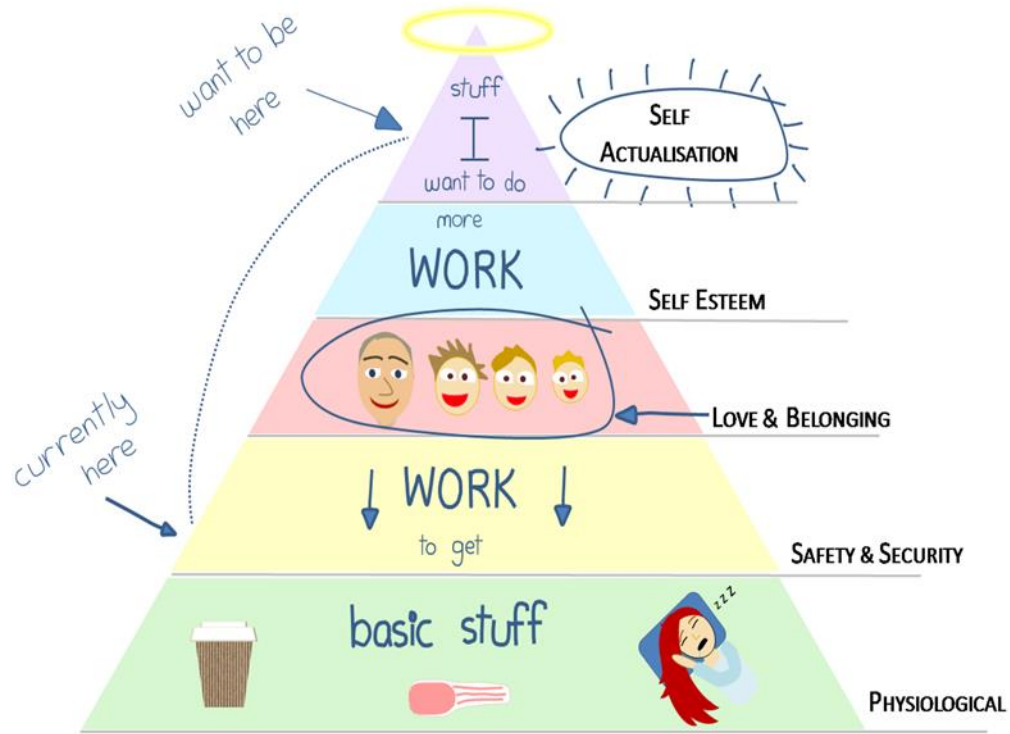
“연구를 통한 혁신이 정치, 경제, 사회, 법률, 의료, 기후
변화 대응 등 인류문제의 해결책을 제공 할 것이다”

- GIST 이흥노 교수

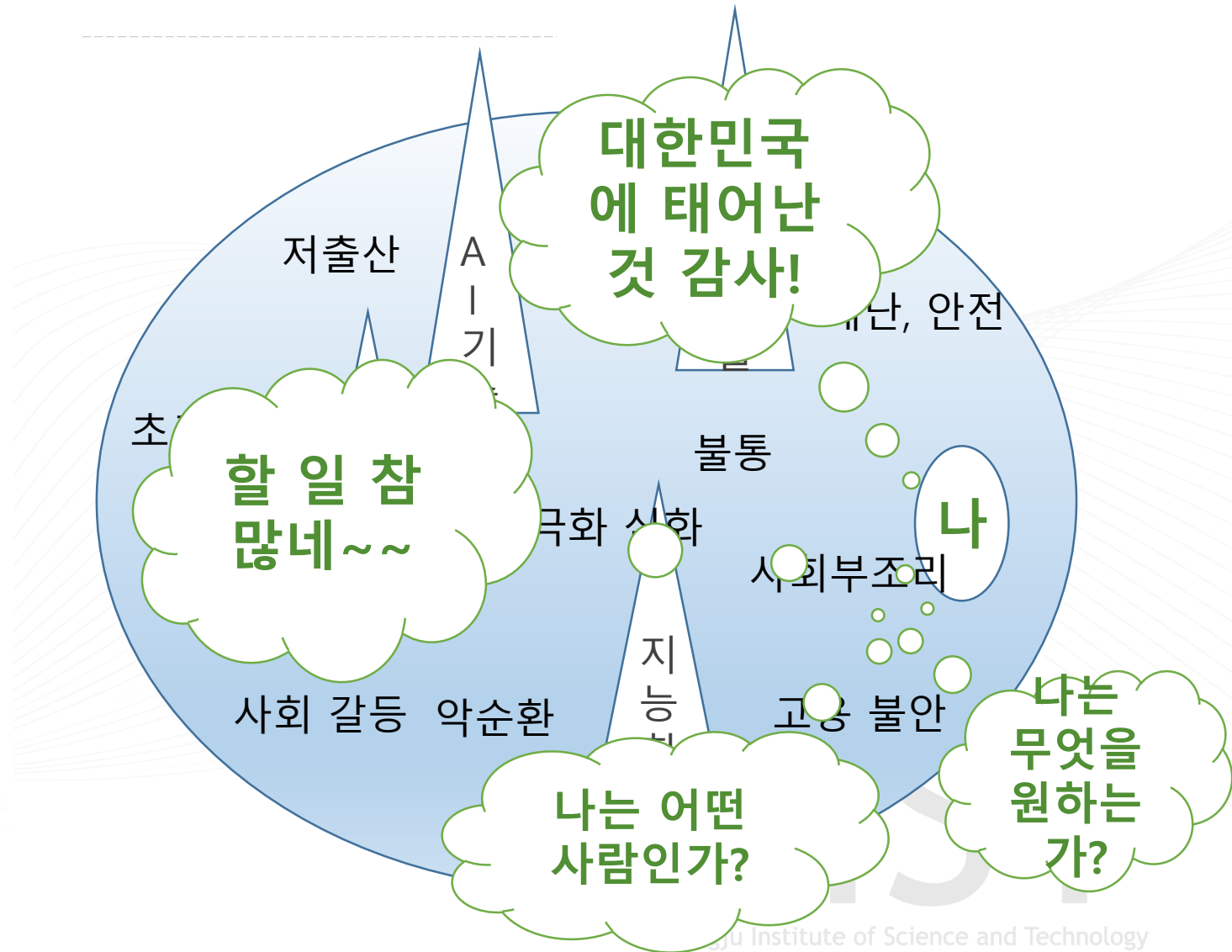
지속 발전이 가능한 사회

기술혁신이 이끄는 미래는, 장기적으로 기회의 시대!

인간육구, 일자리 창출의 원천(Kaist 이민화)



Maslow's Hierarchy of Needs



4차 산업혁명 시대의 플랫폼

시민

문제를 공감하라!

Open Platform을 활용한 평생 학습!

- 수백 건의 공짜 On-line 강의 활용
- On-line SW 활용
- 공공기술 활용 (정부 3.0, 정부 4.0)

과감하게 도전하라!



coursera

edX

OPEN EDUCATION
free education for all

UDACITY

Massive Open Online Course

너 자신을 알라

- 뭘 좋아하니?
- 어떻게 살고 싶니?

- You are what you read!!!

- Do what you like!

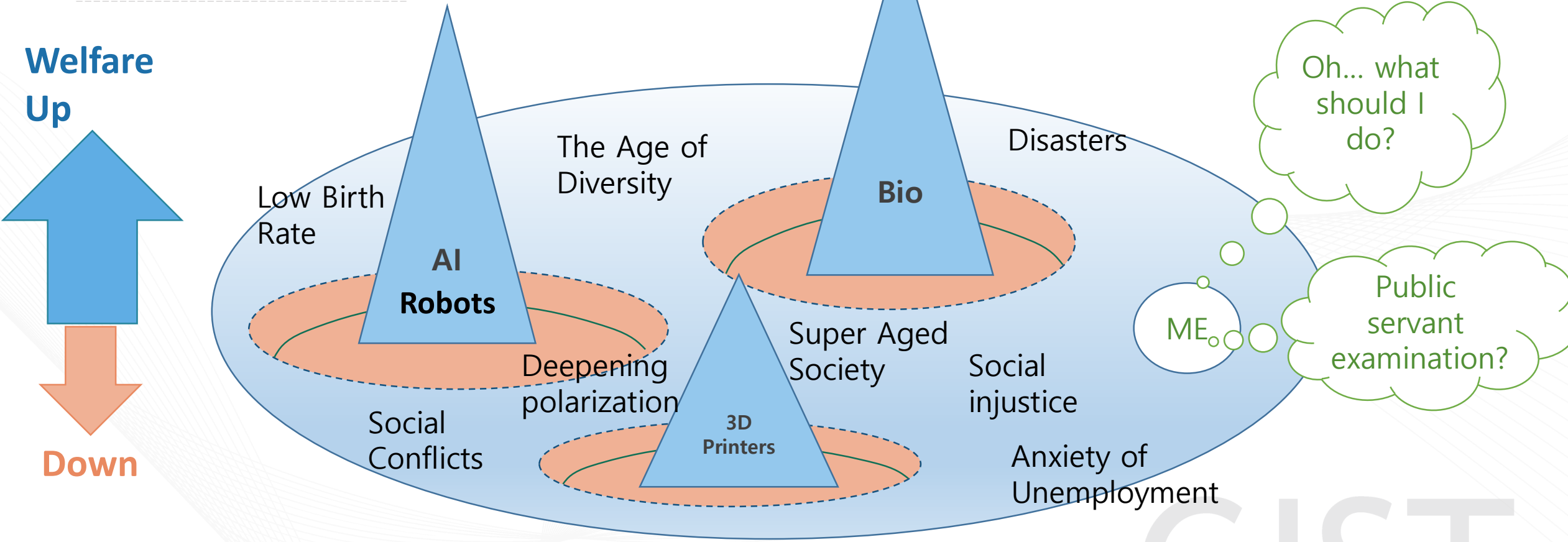
- Needs: 공감하는 사람, 협력하는 사람, 문제를 해결하는 사람

어떤 국가 시스템이
필요한가?

Change?

4th Industrial Revolution and Future Society

If disruptive innovations continue, chaos?



A very few elite groups gain a huge success, while majority lose!

GIST

미래 사회에 대비한 대한민국의 전략

- **정부/지자체**는 미래 가치 선언하고, 지역마다 창의 혁신 Platform구축
- **대학**은 연구 결과/장비/인력/시설 개방!
- **교수**는 기초연구와 인력양성, 단 first mover형으로 도약!
- **시민**은 평생학습, Platform활용 과학기술 기반 벤처기업가로
(시민벤처시대 열자)!
- **대기업**은 벤처/중소기업과 상생 생태계 구축, 세계로 혁신성과 확산
- **대한민국**은 행복하고, 활기찬, 창의 혁신 4만불 국가 시대로 도약!

과학기술 기반 복지국가 도약

과학기술기반 개헌 추진

- 대한민국 국민은 국토를 방어하고 평화롭게 살기 위하여 국가를 만들었다.
- 국가는 전쟁, 재해, 외침 으로부터 국민을 보호하고, 인간의 존엄성, 행복 추구, 자유, 교육 등 국민의 기본권을 보장한다.
- 국가는 국민의 기본권 제고 위해 과학기술 개발 및 인력양성을 지원한다.
- 혁신을 통한 성장성과는 국가 전체로 국민 모두에게 고르게 돌아가게 한다.
- 모두 1장에 혹은 개헌선언문에 넣는다.



‘일자리 창출과 디지털거버넌스 토론회’ ‘17.2.13. 국회

대한민국의 기회 포착 전략은?

대한민국의 일자리 창출 전략은?

혁신 성과 지속 창출 필요, 분야는?

- 왜 우리나라에는 AI, IoT, Big Data, Bio 등 눈에 띄는 기술 혁신이 없지?
- Bill Gates, Steve Jobs, Sergey Brin, Jeffrey Hinton 육성????

대한민국의 범세계적/역사적 위치 파악을 통한 혁신기술전략 수립 필요

- 협력관계 구축 통한 타국의 장점 활용 필요
- 장점 파악 및 활용 필요 (인구집중, 교통 발달, 높은 대졸 인력 비중, 초 고령 사회)
- 4차 산업혁명 시대 가치 공유 및 선도적 수용 필요
- 평생교육시스템, 과학/공학의 대중화 및 저변 확대 필요

대한민국의 기회 포착 전략

각 지자체는 처한 여건과 당면 현안분석을 통한 기회 포착 전략 수립 및 추진 필요!

가령 광주, 전남 등 산업화가 뒤진 곳은 상대적으로 산과 들, 강, 바다가 좋고, 공백 요소가 크다는 점, 미래 설계를 통해 **빠른 변화를 시도하기에 매우 용이**하다는 장점을 활용 할 수 있음.

가족 중심 가치 선언

가족 중심의 삶 통한 행복 추구
전남 Science Town에서
전라남도

전남 Science Town 지원 덕분에 하이테크 기술창업으로 돈도 벌고, 사랑하는 배우자와 아름다운 가정을 만들고, 자연과 더불어 행복한 삶을 누리고 있습니다.

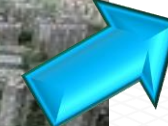
전남 Science Town의 차별화된 보육 시스템과 교육 시설로 아이들의 미래가 기대됩니다.

아름다운 자연에서 부모님과 많은 시간을 보내서 행복합니다.

대한민국의 기회 포착 전략

4차 산업화 대비 전략

인재양성 및 일자리 창출 사이언스파크



- 4차 산업기술 생태계 육성(대/중/소 기업 상생), 국제화센터, 창업지원센터, 창업 보육센터, 교육/법률/VC 등 각종 지원 센터
- One-stop 창업보육 및 R&BD 기반 시설동 건립
- 청년창업인 지원
- 청색 R&BD 사업 발굴

대한민국의 기회 포착 전략

Makers Movement



Garage Culture



창업지원, 시제품 21일 제작, Seed Studio(中)



Maker Faire



메이커 스페이스 확산(한국)

지속 성장하는 건강하고 행복한 대한민국

건강한 단체 · 지역 사회 · 국가 · 인류의 모습

소수엘리트

Closed

양극화

분절

불통

악순환

소유

불신



평등, 집단지성

Open

나눔

융합

소통

선순환

공유

협력

신뢰

인공지능과 함께하는 미래사회

미래 : 인간 뇌의 많은 부분을 인공지능이 대체하는 시대가 빠르게 다가오고 있다.

전략 :

- 혁신기술 기반 지속성장 토대 확보와 사회복지 제고 목표 수립
- 개방, 공유, 협력, 정의 등 미래 가치 실현 위해, 정치/사회/문화/경제 시스템 개혁
- 지역 맞춤형 혁신 플랫폼 구축 및 활용가능 인력 양성, BM 창출
- 공감, 협력능력 개발, 자기주도 형 평생 학습방법 개발

미래는 정해진 운명으로 다가오는 것이 아니다.

바람직한 미래 방향을 정하고, 모두가 협력하여 만들어 가는 것이다.

GIST

감사합니다

GIST