

세상을 바꾸는 인공지능

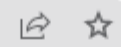


JEONJU UNIVERSITY

전주대학교 인공지능학과
민정익 교수



google.com



Google 정보 스토어

Gmail

이미지



Google

구글 트렌드



Google 검색

I'm Feeling Lucky



- AI기술이 MZ 세대에게 중요한 기술이다

- 자라면서 굉장히 익숙하게 스마트폰을 써온 세대
- AI분야의 기술을 익숙하게 접하고 AI 분야
의 전문가가 되기도 상대적으로 쉬운 환경에 있음



MZ세대의 위상변화



최수연

1981.생
네이버(대표이사 사장)



박새롬

1990년생
성신여대 융합보안공학과 조교수
카카오 사외이사



육육걸즈
자신감을 입자! 66사이즈 대표쇼핑몰

7등급 → IT관련 수업 → 온라인쇼핑

한국어	KRW	✓
English	USD	✓
中文	USD	✓
日本語	JPY	✓
繁體中文	TWD	✓

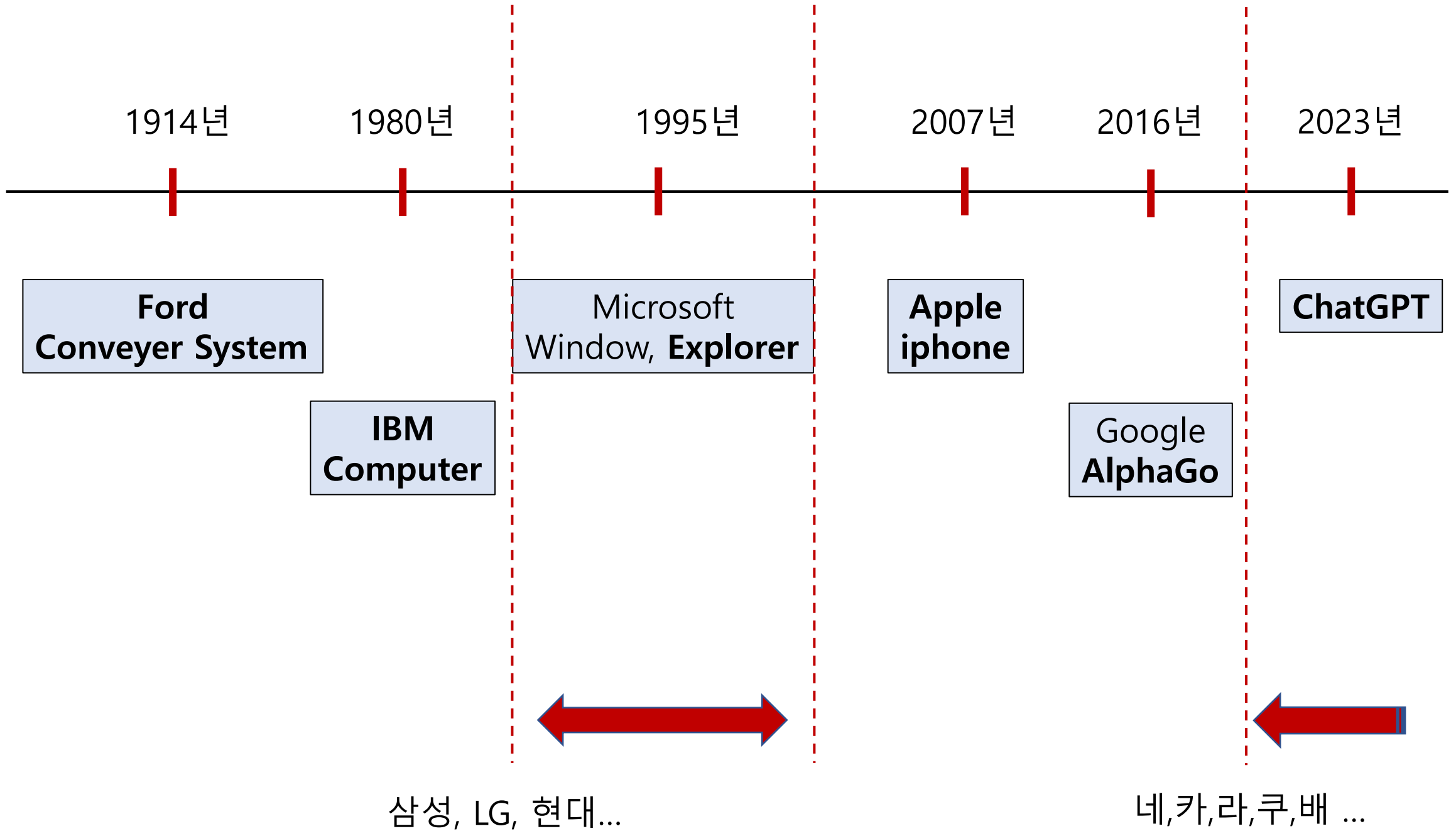
축구 특기자 → 부상 → IT 공부 3학년부터 시작

EST

세상을 바꾸는?

- 증기 기관 : General machine
- 전기 : General Energy
- 컴퓨터 : General Hardware
- 인공지능 : General Software





내가 할 일을...

기계에게 시킬 수 있을까?



$$X^2 - 4X + 5 \leq 5$$
$$X^2 - 4X \leq 0$$

$$\frac{\left(\frac{a}{b}\right)}{c} = \frac{a}{bc}$$
$$\frac{a}{\left(\frac{b}{c}\right)} = \frac{ac}{b}$$
$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$$

$$n(B \cap C) = 22$$
$$n(B) = 68$$
$$n(C) = 84$$

$$n(B \cup C) = n(B) + n(C) - n(B \cap C)$$

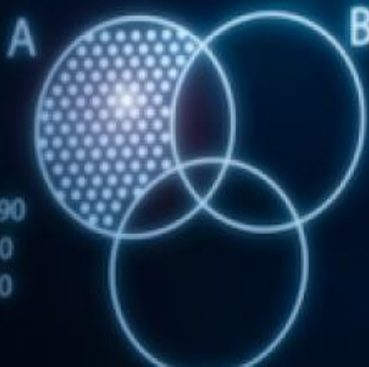
$$\text{He} = 4.002602$$
$$\text{Na} = 22.989769$$
$$\text{Ar} = 39.948$$



$$a(bc) = (ab)c$$
$$a+b = b+a$$
$$a(b+c) = ab+ac$$

$$126 = 6xy$$
$$2x + 2y = 20$$

$$a_n = \frac{1}{2^{n-1}} =$$
$$= \frac{1}{2^9} =$$



$$(x)(2x+3) = 90$$
$$2x^2+3x-90 = 0$$
$$(2x+15)(x-6) = 0$$

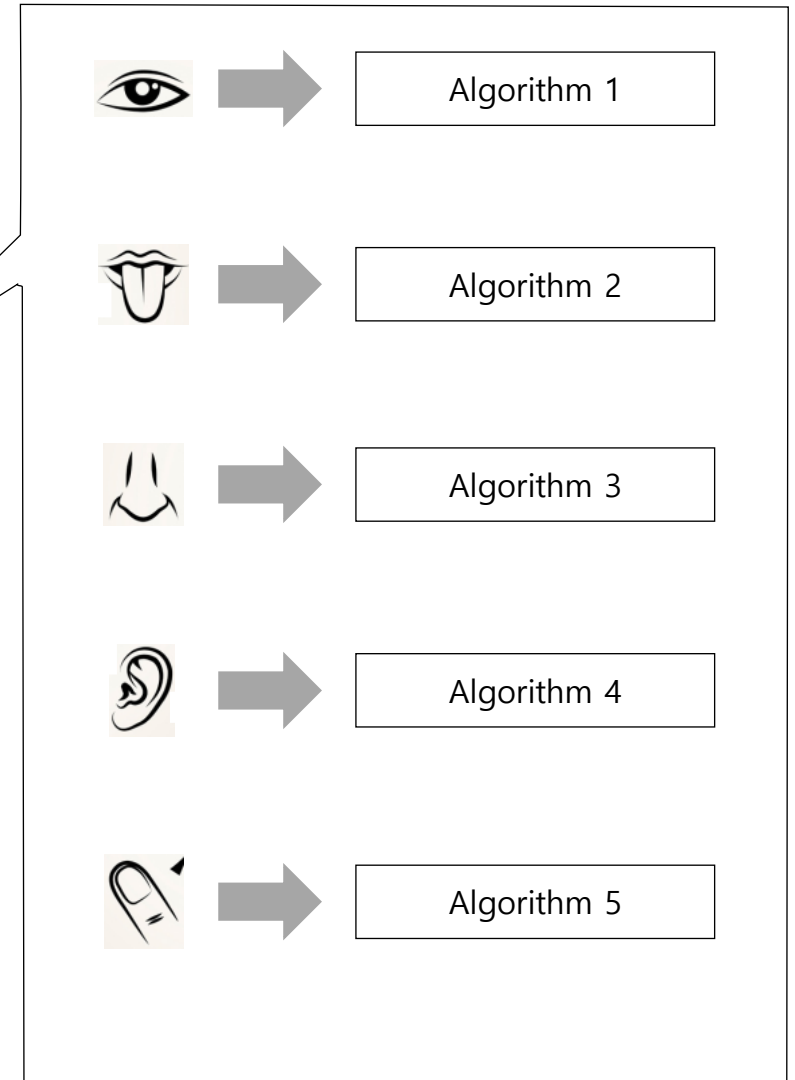
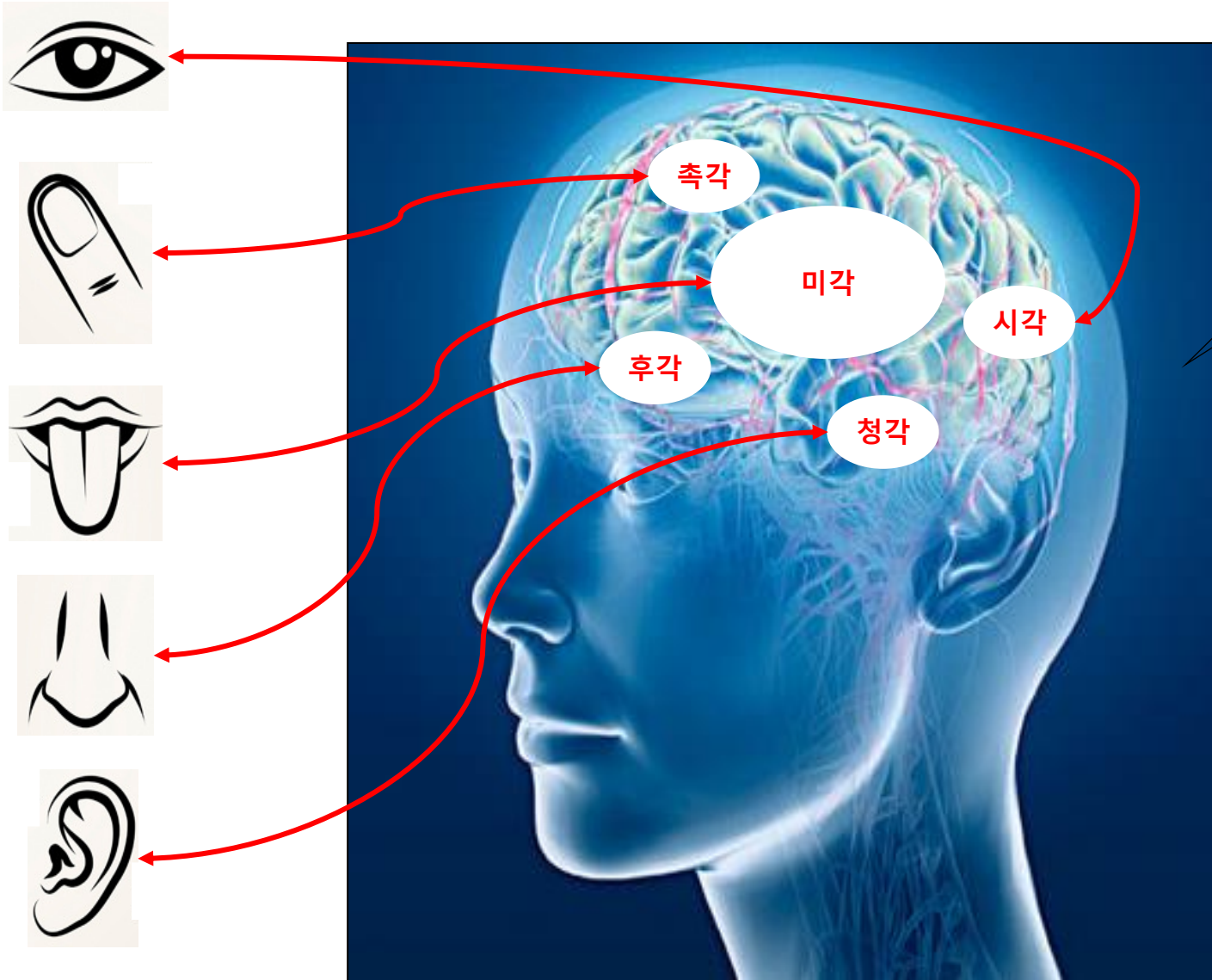


$$|a| = |-a|$$
$$|a| \geq 0$$
$$|ab| = |a||b|$$
$$a+b+c = a(b+c)$$
$$\frac{a(b)}{c} = \frac{ab}{c}$$
$$\frac{\left(\frac{a}{b}\right)}{c} = \frac{a}{bc}$$

**인간을 가르친 방법을 이용해서
기계를 가르칠 수 있을까?**



우리는 기계를 가르칠 수 있을까?



학습(인간)

학습은 행동에 변화를 초래하는 과정 경험 또는 연습의 결과로 인한 행동의 변화를 말한다.

학습이란 교사의 지도로서 새로운 지식이나 기능 행동을 습득하고 보유하는 것뿐 만 아니라


개인정보와 환경과의 상호작용을 통해 새로운 지식, 기술, 태도 등을 발전적으로 습득하는 것을 의미한다.



기계학습

기계에게 데이터로 학습시킨다
(Learn from **Data**)

AI의 재료





200년전 생성되는 하루의 데이터양과 현재 하루데이터 생성되는 양의 차이는?

200년 전에는 하루에 생성되는 데이터의 양이 오늘날의 기준에 비해 매우 적었습니다. 많은 양의 데이터를 생성하거나 저장할 만큼 기술이 발전하지 않았기 때문입니다. 대부분의 소통과 정보 공유는 손으로 쓴 편지, 책, 신문을 통해 이뤄졌다. 전화, 라디오 또는 텔레비전이 없었고 인쇄기가 여전히 정보를 전파하는 지배적인 기술이었습니다.

이와 대조적으로 오늘날 우리는 매일 엄청난 양의 데이터를 생성합니다. 컴퓨터, 스마트폰, SNS, 인터넷의 보급으로 우리는 끊임없이 정보를 만들고 공유하고 있습니다. IBM의 추산에 따르면 현재 우리는 매일 250경 바이트의 데이터를 생성하고 있으며 이 양은 기술이 계속 발전함에 따라 기하급수적으로 증가하고 있습니다.

따라서 200년 전과 오늘날 하루에 생성되는 데이터 양의 차이는 엄청납니다. 불과 몇 세기 만에 우리는 정보가 부족하고 전파하기 어려운 세상에서 정보가 풍부하고 쉽게 접근할 수 있는 세상으로 변했습니다. 이것은 우리가 의사소통하고, 배우고, 결정을 내리는 방식에 심오한 영향을 미쳤으며, 우리 삶의 거의 모든 측면을 변화시켰습니다.

빅 데이터 생성 속도

- 하루 **250경** 바이트 비정형 정보
- 매달 **10억** 여 개 트윗
- 매달 **300억** 여 개 페이스북 메시지
- 1조** 대 이상 모바일 기기로 가속화

국제단위시스템 접두어 및 값

접두어	기호	값
킬로(kilo)	k	$1000^1 = 10^3$ (천)
메가(mega)	M	$1000^2 = 10^6$ (백만)
기가(giga)	G	$1000^3 = 10^9$ (십억)
테라(tera)	T	$1000^4 = 10^{12}$ (일조)
페타(peta)	P	$1000^5 = 10^{15}$ (천조)
엑사(exa)	E	$1000^6 = 10^{18}$ (백경)
제타(zetta)	Z	$1000^7 = 10^{21}$ (십해)
요타(yotta)	Y	$1000^8 = 10^{24}$ (일자)

무료데이터셋

- <https://www.data.go.kr/index.do> : 공공데이터포털
- <https://data.gov/> : 미국 정부 Open Data
- <https://datasetsearch.research.google.com> : 구글 Data Set 검색
- <https://www.kaggle.com/datasets> : Kaggle 캐글
- <https://datahub.io/> 데이터 허브 (비즈니스데이터분석에 관련된 데이터셋)
- <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php> : UCI 머신러닝 데이터 Repository
- <https://www.earthdata.nasa.gov/> : Earth Data

etc. (건강관련, 뉴욕시 교통, FBI범죄, 금융특화, 과학논문, data world)

인공지능, 머신러닝, 딥러닝의 관계

Artificial Intelligence

인공지능

사고나 학습 등 인간이 가진
지적 능력을 컴퓨터를 통해
구현하는 기술



Machine Learning

머신러닝

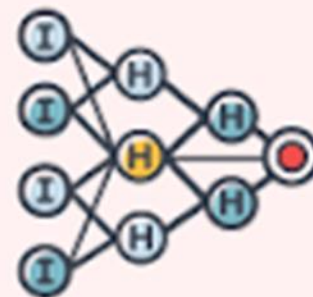
컴퓨터가 스스로 학습하여
인공지능의 성능을
향상 시키는 기술 방법



Deep Learning

딥러닝

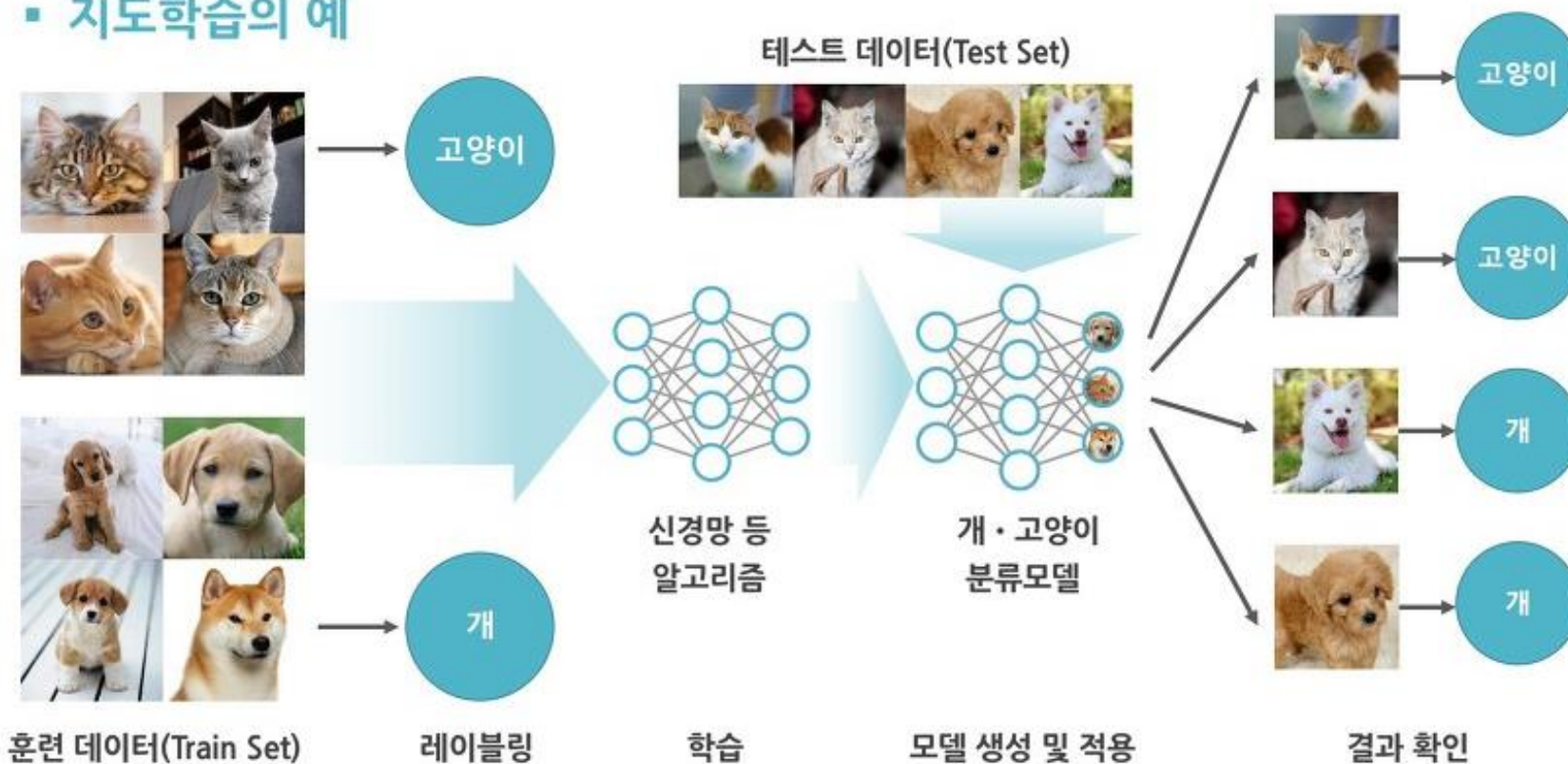
인간의 뉴런과 비슷한
인공신경망 방식으로
정보를 처리



지도 학습(Supervised learning)

- 정답(Label)이 붙여진 데이터로부터 규칙을 유추해내는 기계 학습의 한 방식

지도학습의 예



비지도 학습(Unsupervised learning)

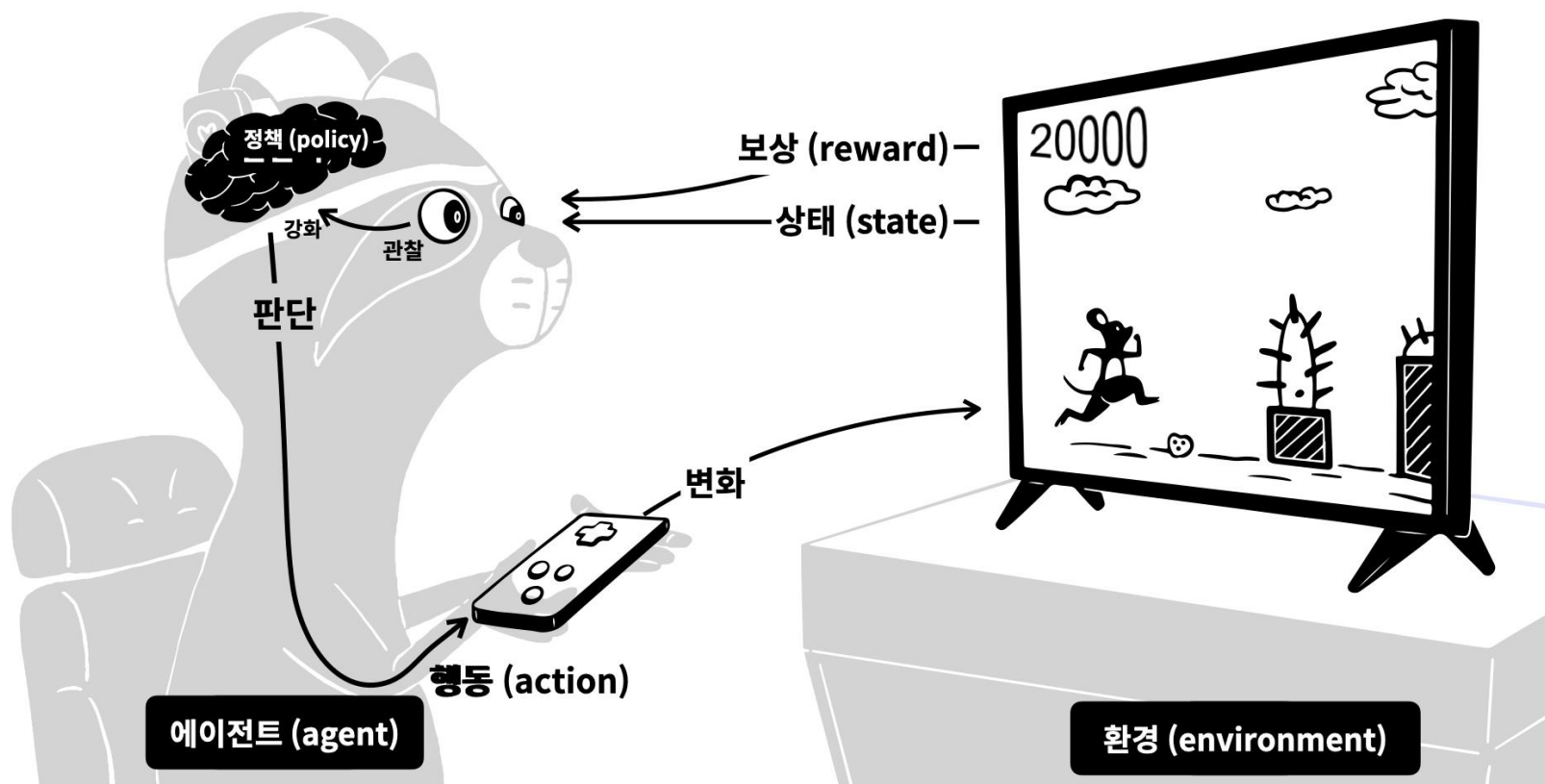
- 정답(Label)이 없는 데이터로부터 패턴, 유사도 등 데이터 자체의 특성을 유추해내는 기계 학습의 한 방식

▪ 비지도학습의 예



강화 학습(Reinforcement learning)

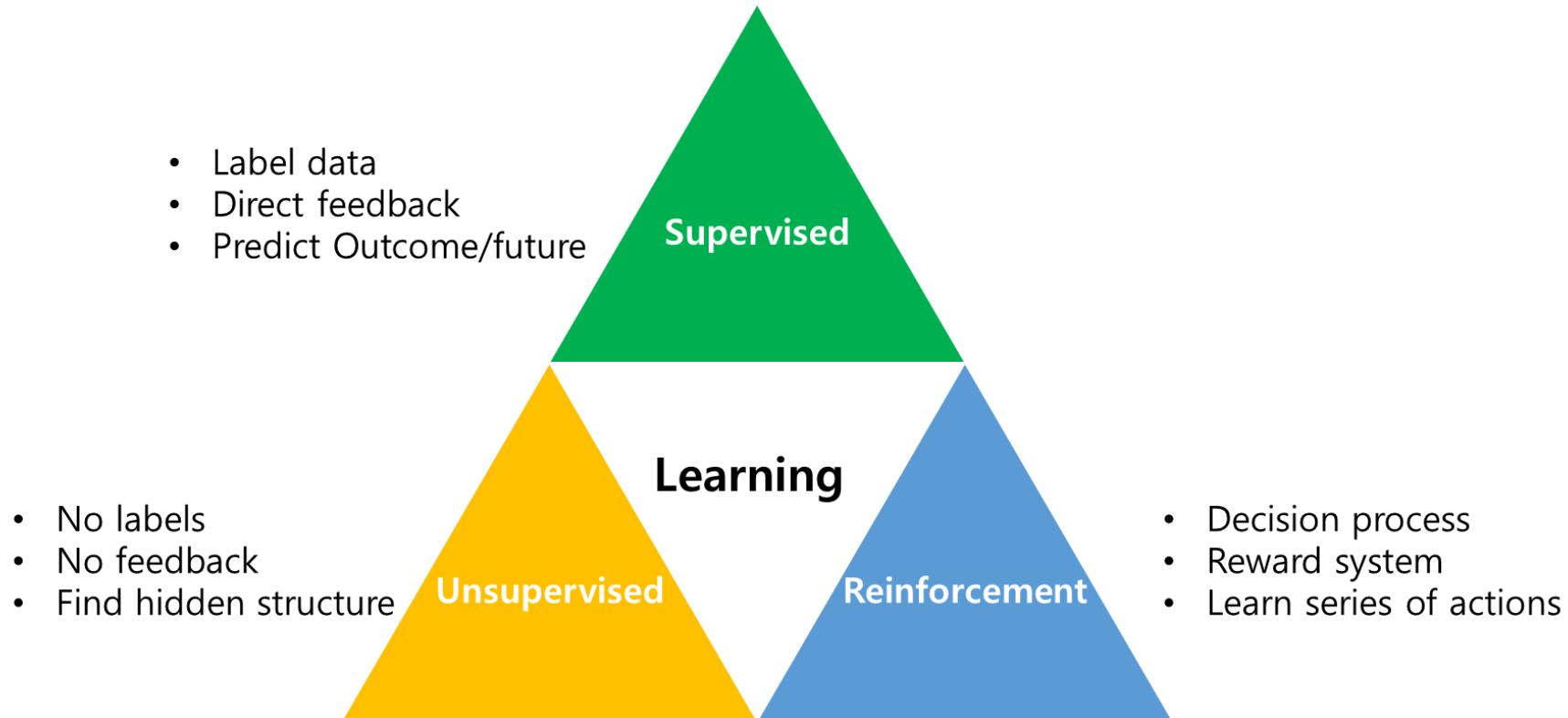
- 어떤 환경에서 정의된 개체가 **시행착오(Trial and Error)**를 통해 학습하는 기계 학습의 한 방식



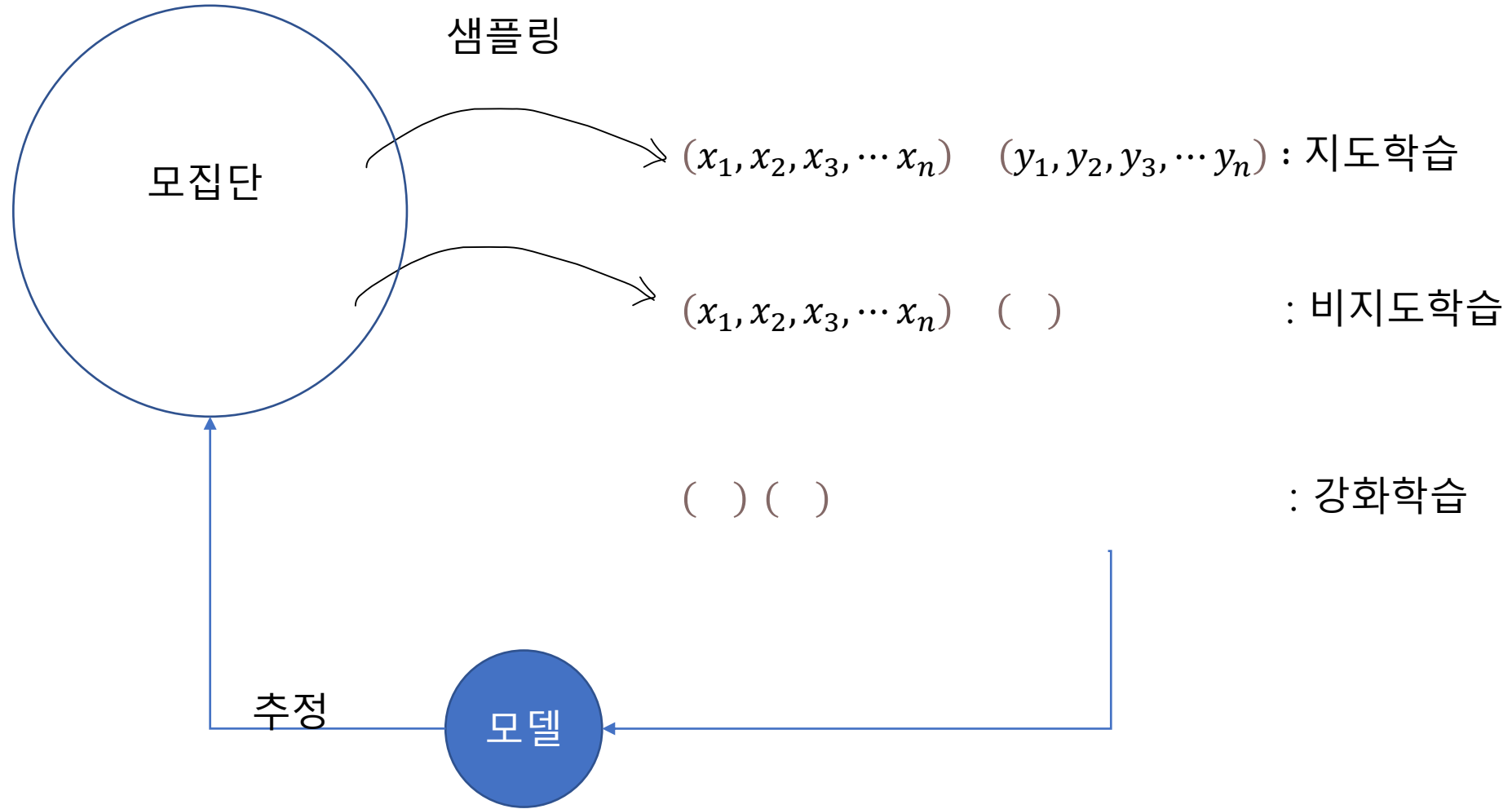
강화학습이란?

REF. 바닥부터배우는 강화학습 (영진닷컴, 노승은)

기계학습의 분류



기계학습



학습관점에서의 구분

학습	설명
지도학습 (Supervised Learning)	<ul style="list-style-type: none">• 정답(label data)를 제시해서 학습의 방향을 제시하는 방법• Model에 도입된 매개변수 w를 결정할 때, $\partial Loss(w)/\partial w$를 이용함• 지도학습의 난점은 label data를 얻기가 어렵거나 많은 비용이 소요되는 경우임
비지도학습 (Unsupervised Learning)	<ul style="list-style-type: none">• label이 없는 dataset의 숨겨진 구조(Feature Data간의 관계)를 찾는 방법• 학습에 사용하지 않은 data를 생성하는 것(generative)
강화학습 (Reinforcement Learning)	<ul style="list-style-type: none">• 강화학습은 label data를 제시하지 않음• 최종적인 목표(goal)와 회피상황을 지정하고 동작의 결과에 따라 적절한 보상을 제공함• 시점 t에서 상태(s_t)에서 향후 발생할 보상(R_t, R_{t+1}, \dots)을 최대화하는 동작(A_t)을 학습하는 방법• 강화학습은 label이 아닌 환경에 따라 적절한 동작을 취하여 미래의 보상을 최대화 하려고함<ul style="list-style-type: none">✓ 지도학습에서 label과의 비교는 최종 단계에서 이루어지지만 강화학습에서는 각 단계에서 즉각적인 보상이 얻어 짐• 강화학습은 보상을 최대화하기 위해 동작 선택의 방법을 찾을 뿐 숨겨진 구조에는 관심이 없음<ul style="list-style-type: none">✓ 지도학습에서 input과 label간의 함수 관계를 근사화하지 만 강화학습은 오직 보상만이 관심임

지도학습과 강화학습

- 자전거타기

- A : 아버지에게 배움 : 페달밟는법, 방향바꾸는법, 시범, 실습 중 코치

- 지도자 (Supervisor)를 통한 학습(Learning) → 지도학습

- B : 혼자서 배움 : 무작정 달림, 넘어짐, 다시 타는 것을 반복

- 속도를 빠르게하면 균형 잡기가 어렵다

- 넘어질때 넘어지는 방향으로 핸들을 더 돌리면 균형을 잡을 수있다

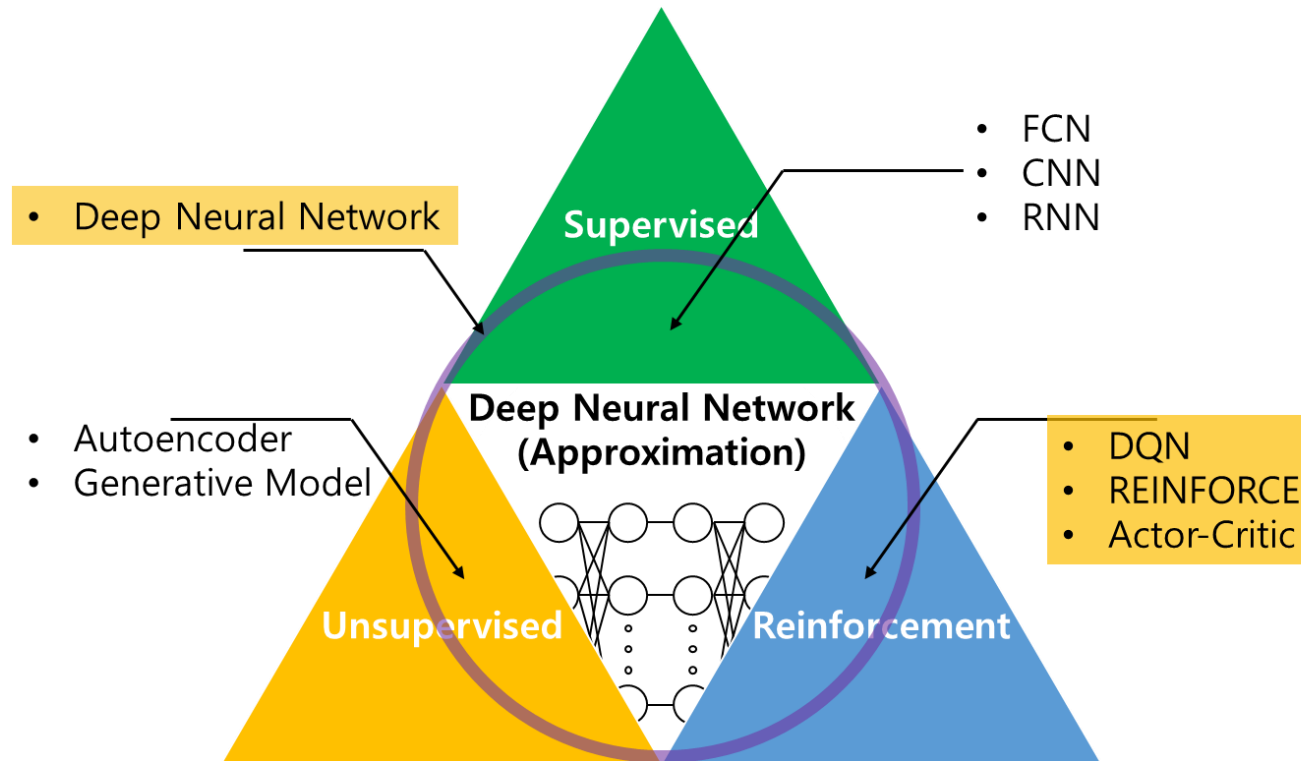
- 시행착오 (Trial and error) → 강화 학습

비지도학습

- 지도자/홀로 ... 둘다 아님
- 예)
 - 생성모델 : 사진 1만장으로 학습 (사진의 분포를 학습)
 - 1만장 내에 포함되지 않은 사진 생성
 - 주어진 데이터 중 유사한 것끼리 묶음 (클러스터링)

강화학습과 deep neural network의 결합

전통 강화학습에서 풀기 어려웠던 문제들을 deep neural network의 general approximation 성질을 활용하여 난제로 남아 있던 강화학습 문제를 해결



강화학습

- 강화학습 2가지 버전

- 쉽지만 추상적인 버전

- 시행착오를 통해 발전해 나가는 과정

- 어렵지만 좀 더 정확한 버전

동을

- **순차적의사 결정문제에서** 누적보상을 최대화하기위해 시행착오를 통해 행동 교정해 나가는 학습과정

강화학습

- 강화학습은

- (i) 순차적인 의사결정 문제를 해결하는 방법임

- (ii) 강화학습 문제의 풀이를 위해 deep neural network을 이용한 방법은
함수근사방법 임

- 이미지 분류 algorithm과 달리 강화학습 algorithm은 data와 동적으로 상호작용함
- 강화학습은 끊임없이 변화하는 입력data에 따라 다음에 취할 동작을 결정해야함
- 주어진 조건(환경)에서 어떤 동작을 해야 할 지 결정해야하는 문제를 제어과제(Control Task)라고 함 (제어과제(Control Task)란 주어진 조건(환경)에서 어떤 동작을 취해야 할지 결정하는 문제들)

강화학습

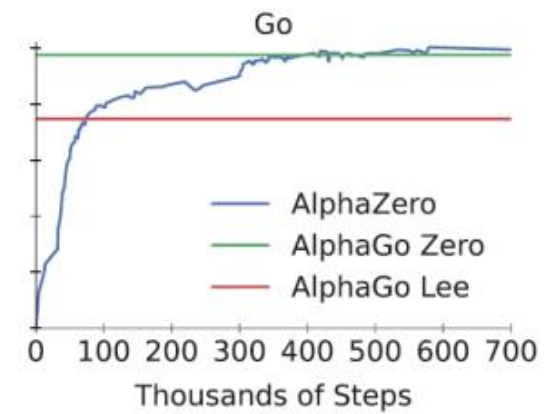
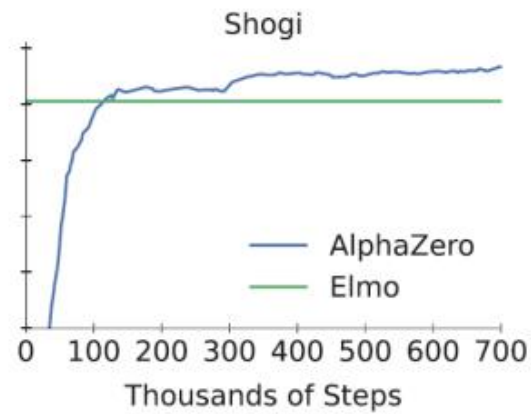
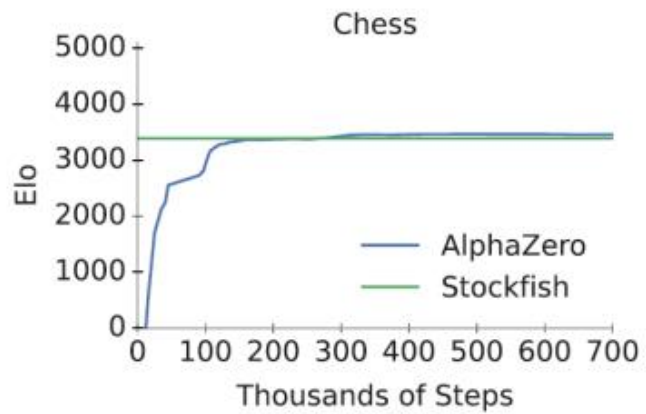
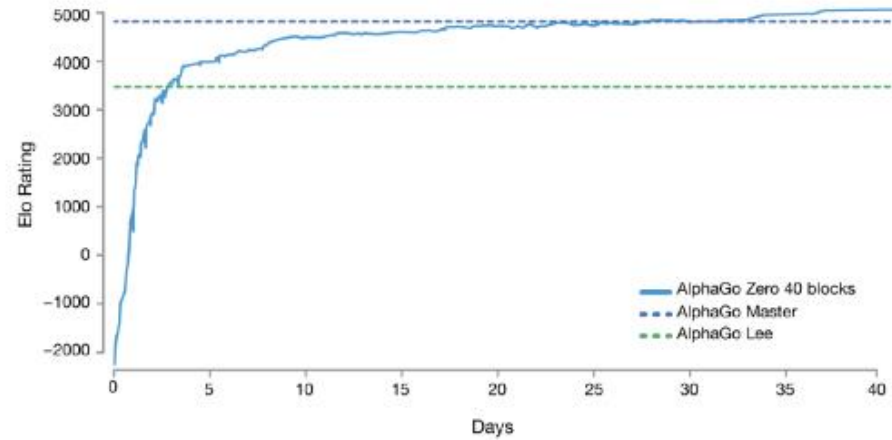
- 불확실한 상황에서 복잡하면서도 순차적인 의사결정을 내려야함

Key ward	설명
'복잡한'	(1) 다양한 상태와 (2) 동작영역을 가지고 가지고 있는 환경에서 (3) 환경에 대한 적절한 동작을 통해 미래 보상을 최대화할 수 있도록 Agent(감독 또는 부모)가 학습해야함 ⇒ Sampling된 Feedback 정보를 바탕으로 학습하게 될 것임
'순차적인'	(1) '순차적인'이라는 표현은 '지연된 결과'라는 의미를 담고 있음 (i) 주전선수를 중요하지 않은 경기에서 벤치에서 대기시켰는데, 결승 경기에서 주전선수의 신체적, 심리적 상태에 영향을 주게 되는 경우 (ii) 어린이의 바른 습관을 기른 결과는 지금 당장이 아닌 후에 발생함 (2) 과거에 취했던 동작의 가치를 정의하는 것은 연속된 Feedback(지연된 상태로 나타나는 보상)으로 부터 학습하기 때문에 어려움이 있음
'불확실'	(1) 불확실이라는 단어는 세상이 돌아가는 원리를 모르는 상태에서 우리가 취한 동작이 어떻게 영향을 주는지 알 수 없다는 의미임 (2) 불확실이라는 것이 탐색을 하게 되는 이유가 됨

순차적 의사결정문제

- 강화학습이 풀고자하는 문제
- 순차적 단계
 - 예) 샤워 옷을 벗는다 → 샤워를 한다 → 물기를 닦는다 → 옷을 입는다
 - 반드시 순서에 맞게 이루어져야 한다.
 - 즉, 아무리 간단한 과정이라도 이를 성공적으로 마치기 위해서는 몇가지 의사결정을 순차적으로 해 주어야한다
- 주식투자에서의 포트폴리오 관리
- 운전
- 게임
- 바둑, 체스

세기의 대결



강화학습의 핵심용어와 개념- 환경 (Environment)

- 강화학습 과제의 환경에는 목적달성과 관련한 data를 산출하는 모든 동적과정이 포함됨 (Agent를 제외한 모든 요소)
- 환경은 하나의 동적과정(dynamic process), 즉 시간의 함수이므로 크기와 형식이 다양한 다양한 data를 끊임없이 산출함

강화학습의 핵심용어와 개념 – 대행자 (Agent)

- 동작을 취하거나 결정을 내리는 모든 학습 algorithm을 말함
- 학습하는 대상이며 동시에 환경에서 Action을 취하는 개체

State

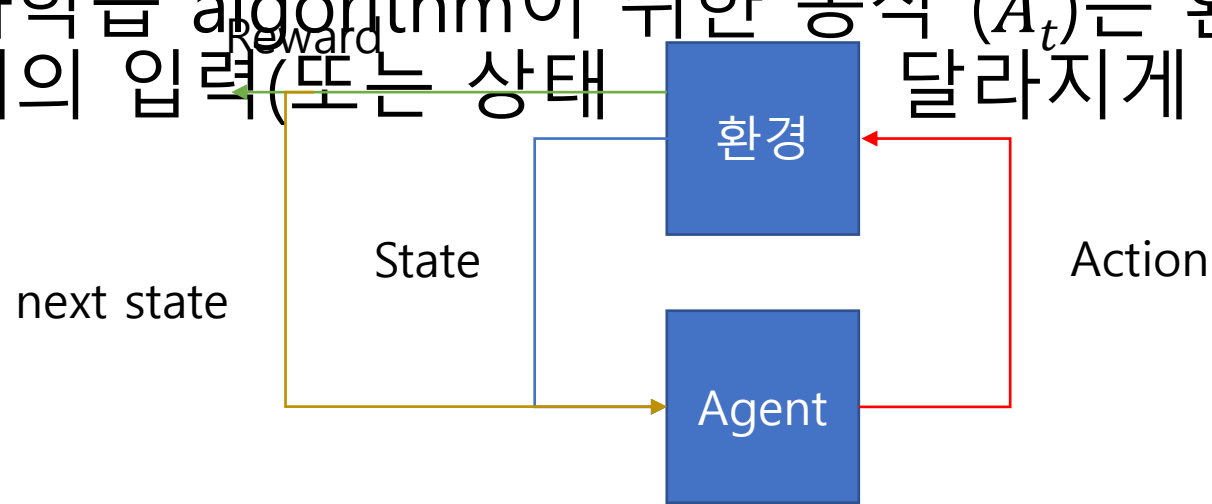
- Algorithm 구현의 편의를 위해 연속적인 환경 data를 이산적인 값으로 나누고 묶음
- 이러한 이산적인 환경 data를 상태(State, S_t)라고 부름
- 현재의 시점에서 상황이 어떤지 나타내는 값의 집합

강화학습의 핵심용어와 개념 – 동작

(Action, A_t)

- 강화학습에서는 예측이나 분류에 그치지 않고 어떤 동작 (A_t) 또는 동작을 결정하고 실행함

- 강화학습 algorithm이 취한 동작 (A_t)은 환경에 영향을 주어서 미래의 입력(또는 상태) 달라지게 함



강화학습의 핵심용어와 개념 – 보상

(Reward, R_t)

- 전체적인 목표를 향해 학습 algorithm이 얼마나 잘 나가고 있는지 말해주는 국소적인 신호
- 보상은 algorithm이 더 나은 동작을 취하도록 함

보상 reward

- 목적 : $\max \sum reward$

- 의사결정 대응신호

- 특징

1. 어떻게 X 얼마나 O : 행동에 대한 얼마나 잘하는지 평가해줄 뿐 어떻게 해야 높은 보상을 얻을 수 있을지 알려주지 않음.

2. 어떻게 : 무수히 많은 시행착오 → 보상이 높은 행동들을 더하면서 보상을 최대화하도록 행동을 수정해 나감

3. 스칼라 (벡터 X)

- 오직 하나의 목적만 가짐
- 예) 신입생 : 학점 x , 동아리활동 y , 연애 z → 목표 (x, y, z) : 스칼라가 발목 → 이를 해결할 하나의 방법은 가중치를 두는 것 $(5x + 0.25y + 0.25z)$
- 만일 어떤 문제는 도저히 하나의 목표만을 설정하기 어렵다면 그 문제에 강화학습을 적용하는 것은 적절치 않다

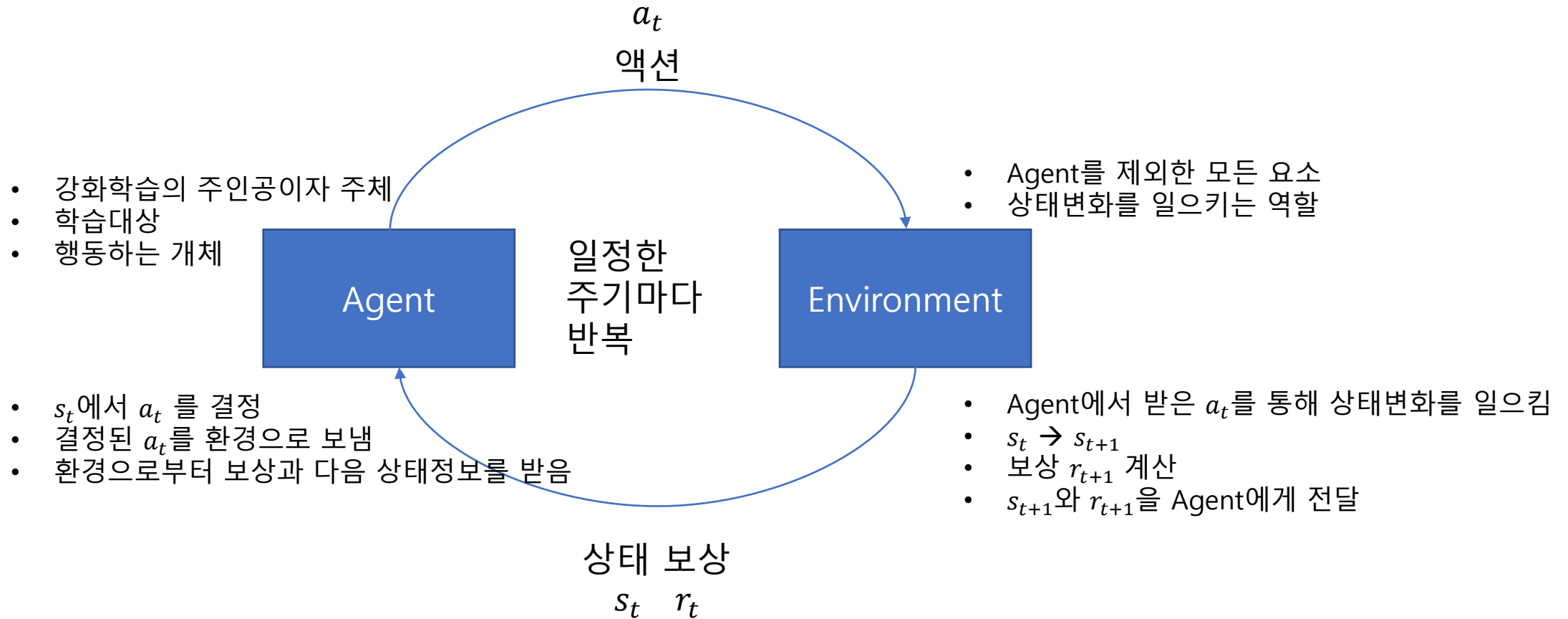
보상 reward

- 특징

4. 희소하고 지연된 보상

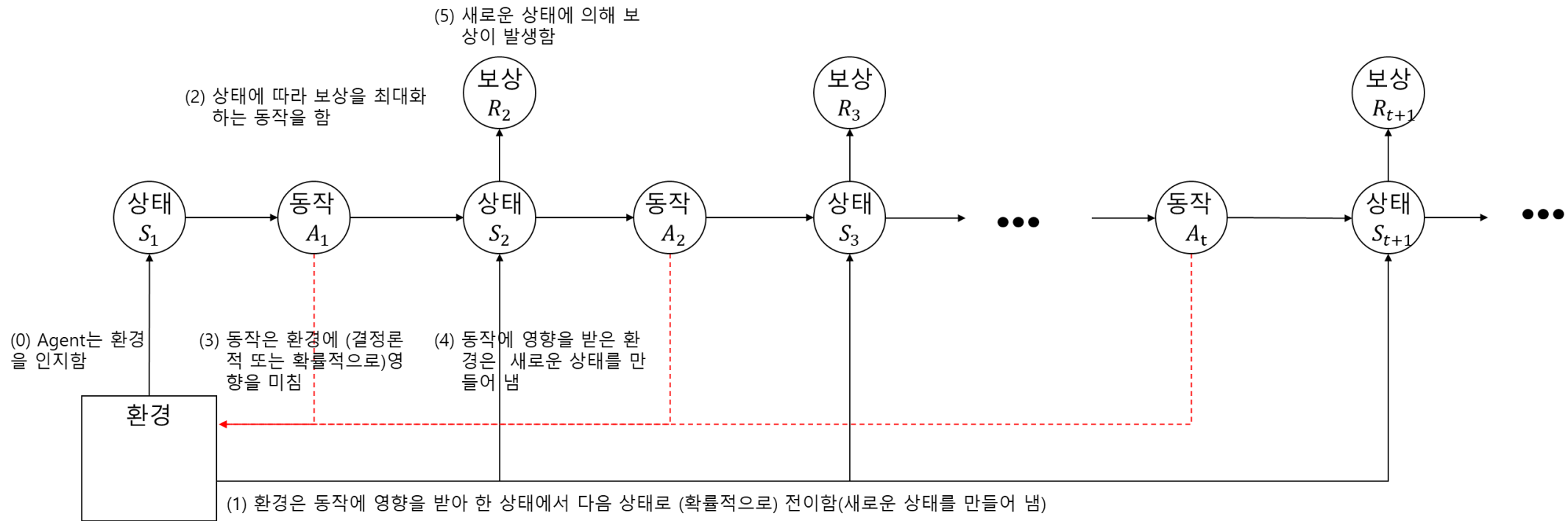
- 행동과 보상이 일대일 대응이 되면 가장 좋음
- 통상적으로 보상은 선택했던 행동의 빈도에 비해 훨씬 가끔 주어지거나, 행동이 발생한 후 뒤에 나올 수 있다 → 행동과 보상의 연결이 어려워 짐
- 예) 바둑 : 목적은 경기를 이기는 것 (이기면 +1, 지면 -1)
250수 이 후에 보상이 이루어짐 → 250행동 중 좋은 행동과 안 좋은 행동을 찾을 수 없음
→ 보상이 희소할 수록 학습이 어려워 짐 → 최근 벨류 네트워크 (Value Network) 등 다양한 아이디어 등장

강화학습의 틀 (framework)



루프 → 틱사차(연속), 타임스텝(이산)

강화학습의 틀 (framework)



$$\max \sum reward$$

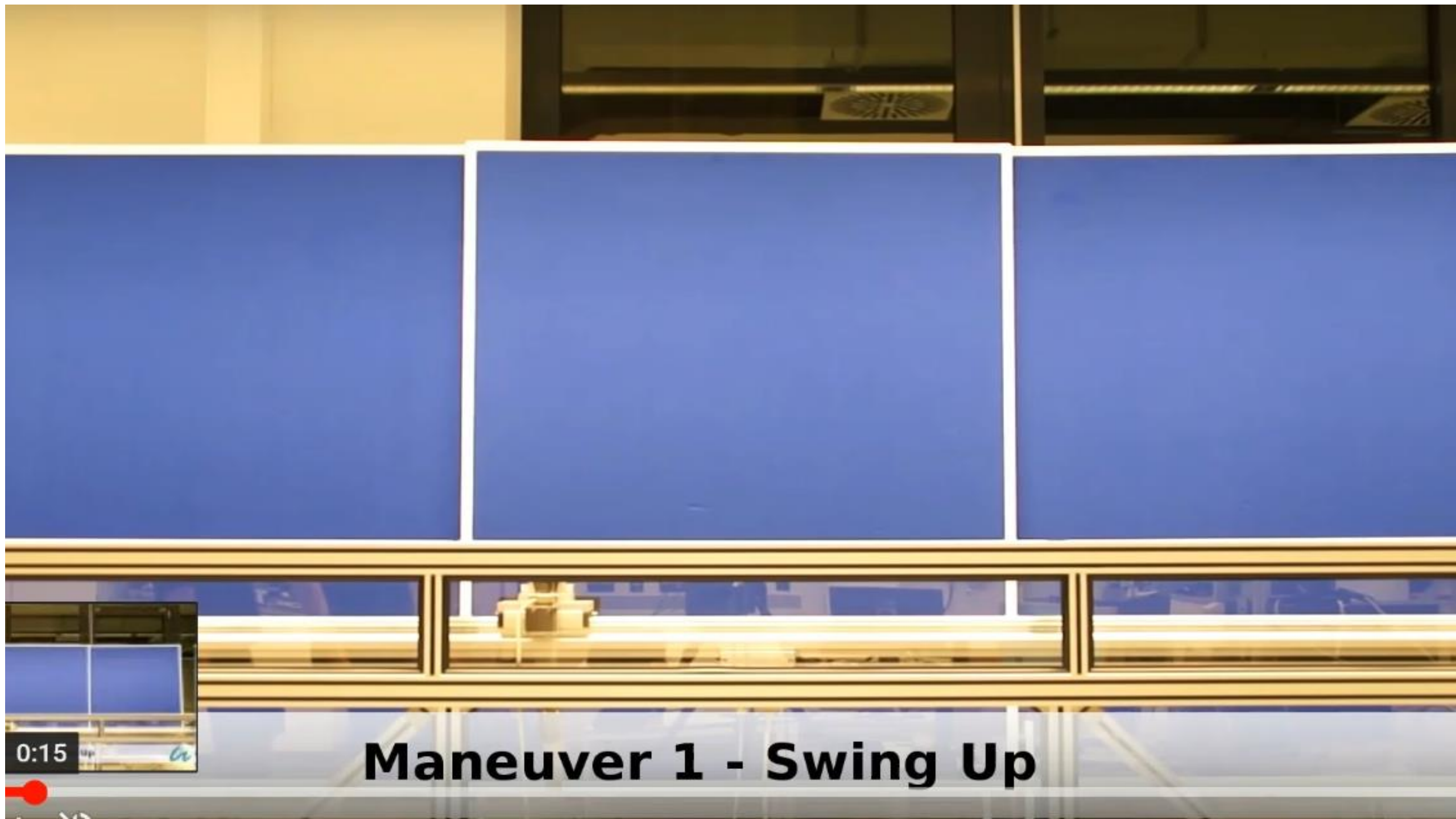
- Agent의 유일한 목적은 **장기적인 기대보상을 최대화하는 것**
($\max \sum reward$)임
- (1) Agent는 상태정보 (s_t)를 처리하고
 - (2) 적절한 동작 (A_t)을 결정하고 실행해서
 - (3) 동작에 따른 보상 (R_{t+1})을 받고
 - (4) 다시 상태정보를 받아서 (1) ~ (3) 과정을 반복한다

강화학습의 위력

- 병렬의 힘
- 자기학습(self learning)의 매력



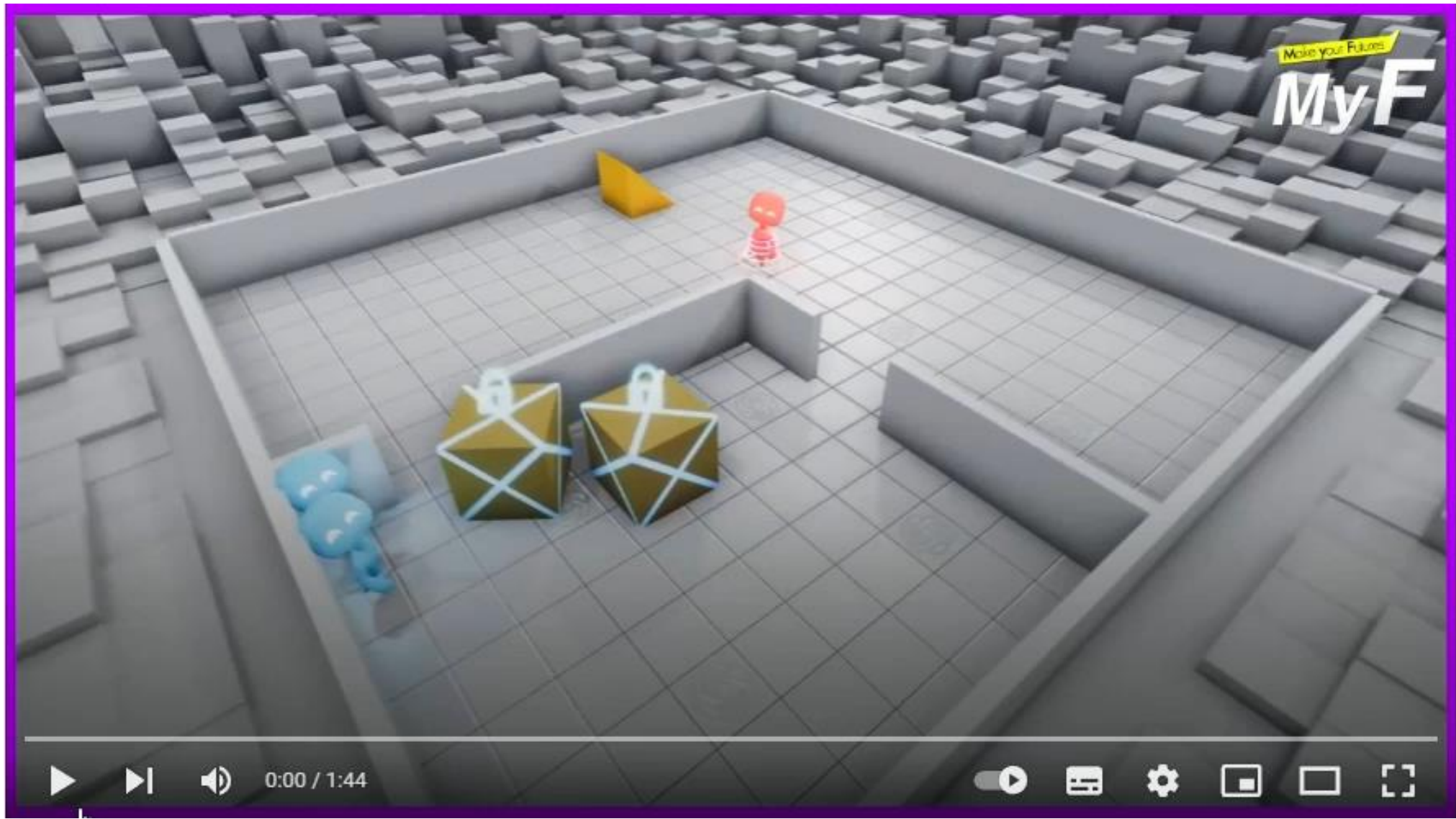
online learning trial 1



Maneuver 1 - Swing Up

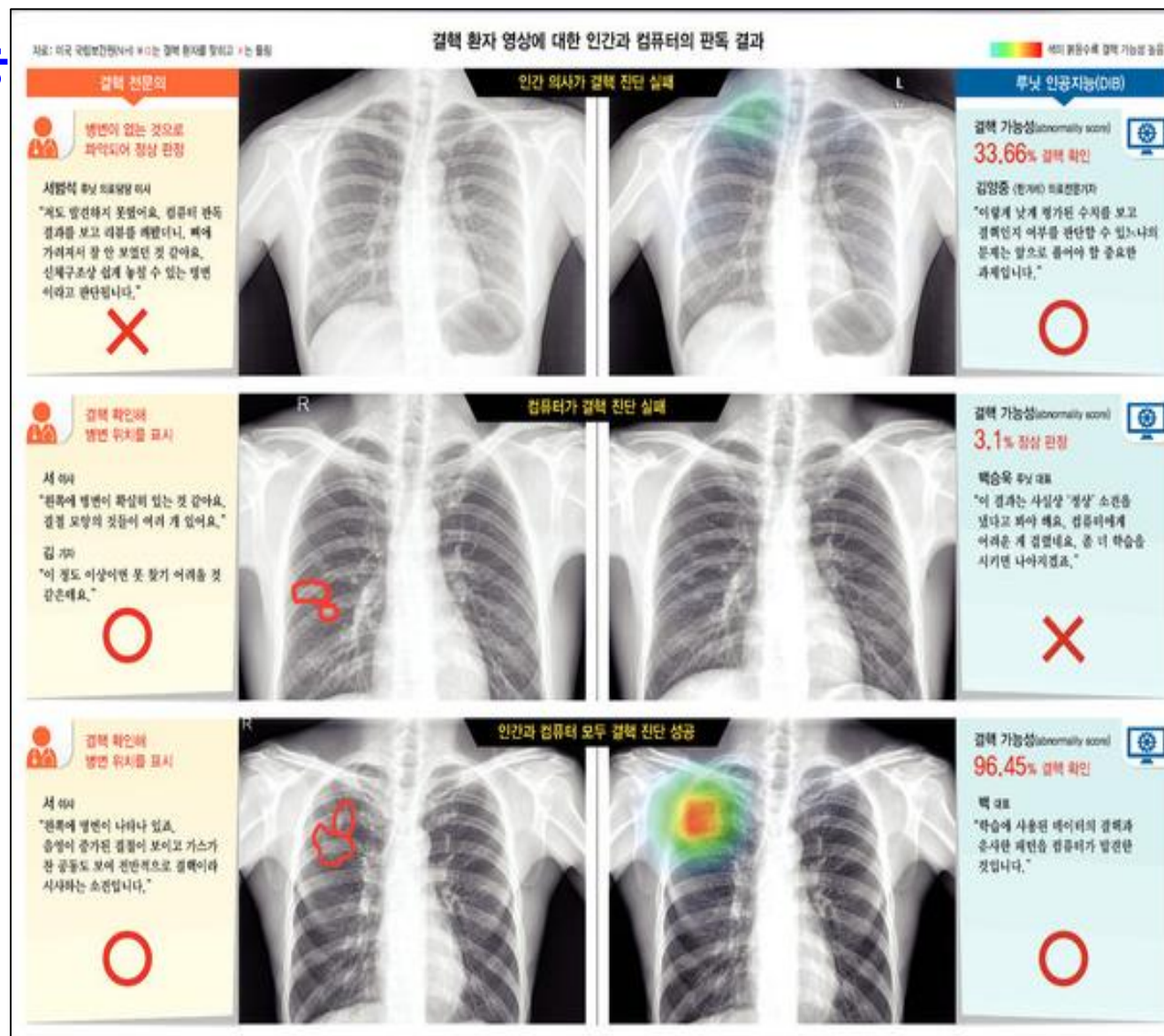
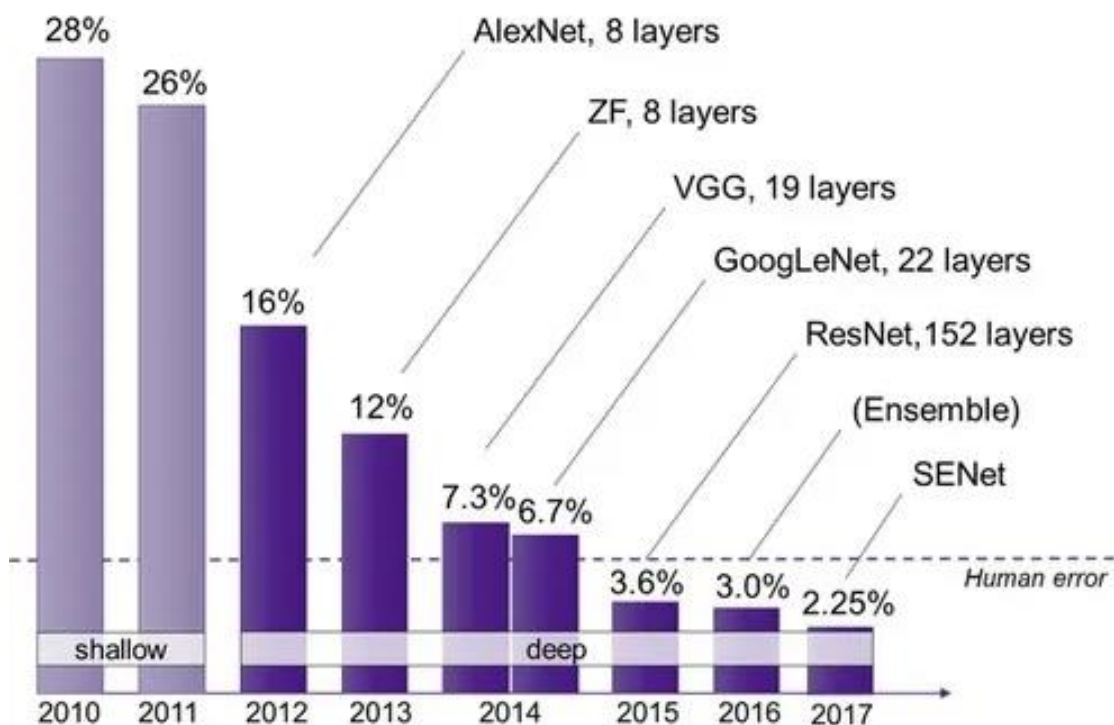


Thomas1997

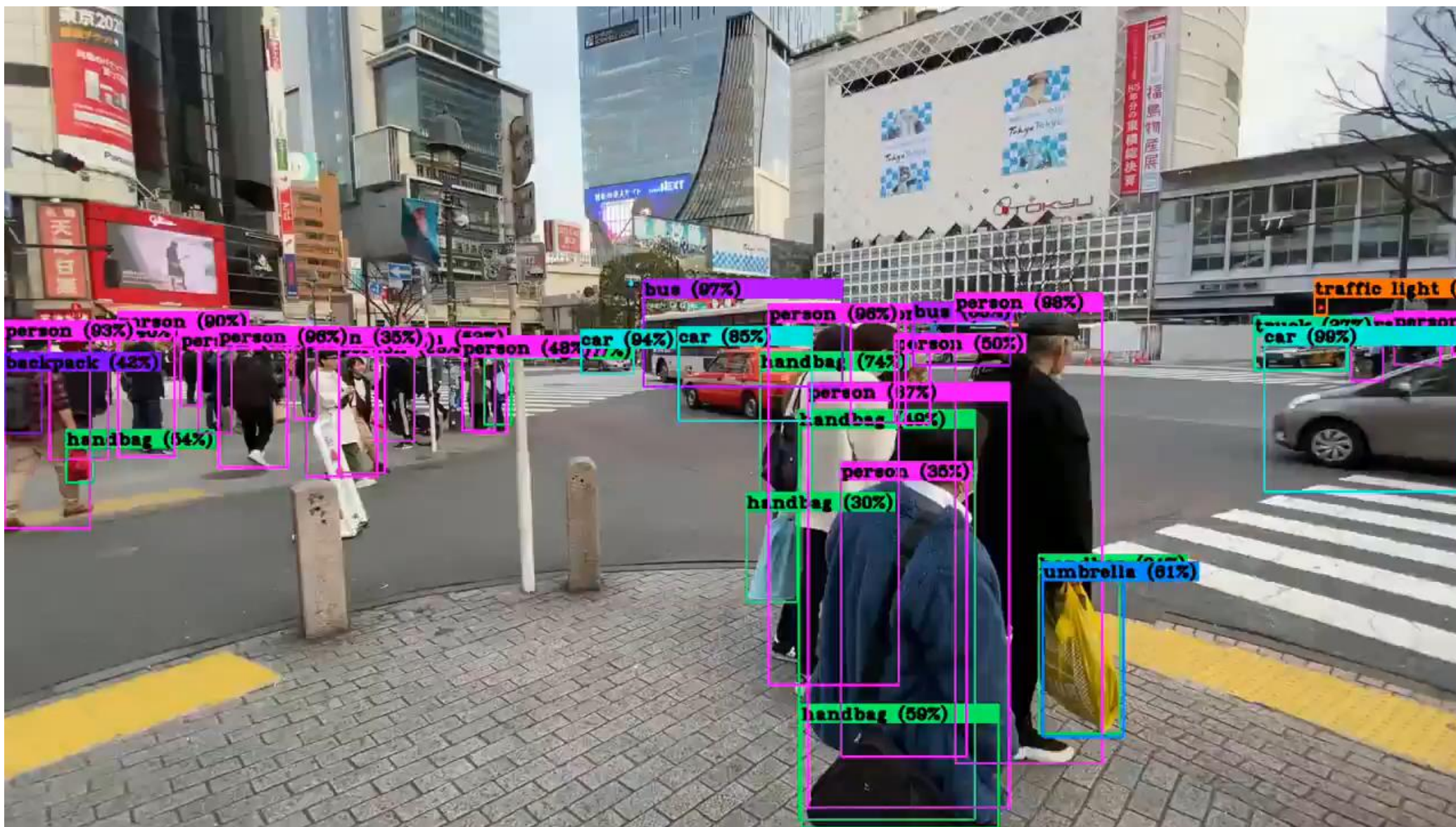


최근 인공지능 수준 - 컴퓨터 비전

■ 인간의 눈보다 더 정확한 인공지능



현재의 인공지능 수준 - 컴퓨터 비전



현재의 인공지능 수준 - Game

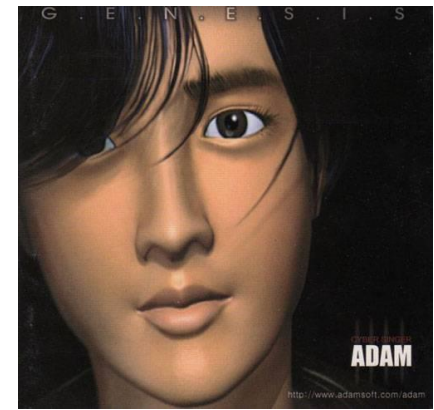


현재의 인공지능 수준 - Song

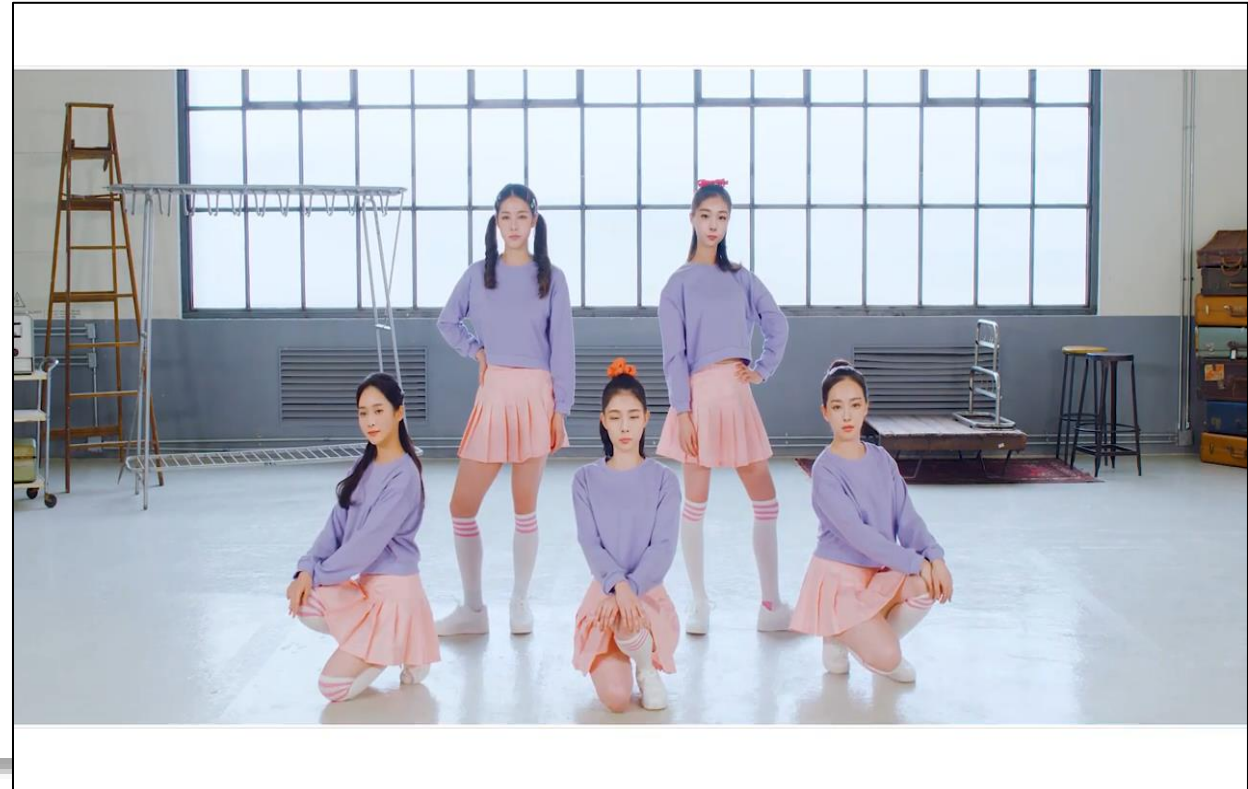
- Sony 社, AI flow-machines
 - Daddy's Car



- Cyber singer



<아담, 1999년>



<이터니티, 2021년>

현재의 인공지능 수준 – Natural language processing

▪ Naver AI NOW – GPT3 이용

▪ Google chatbot

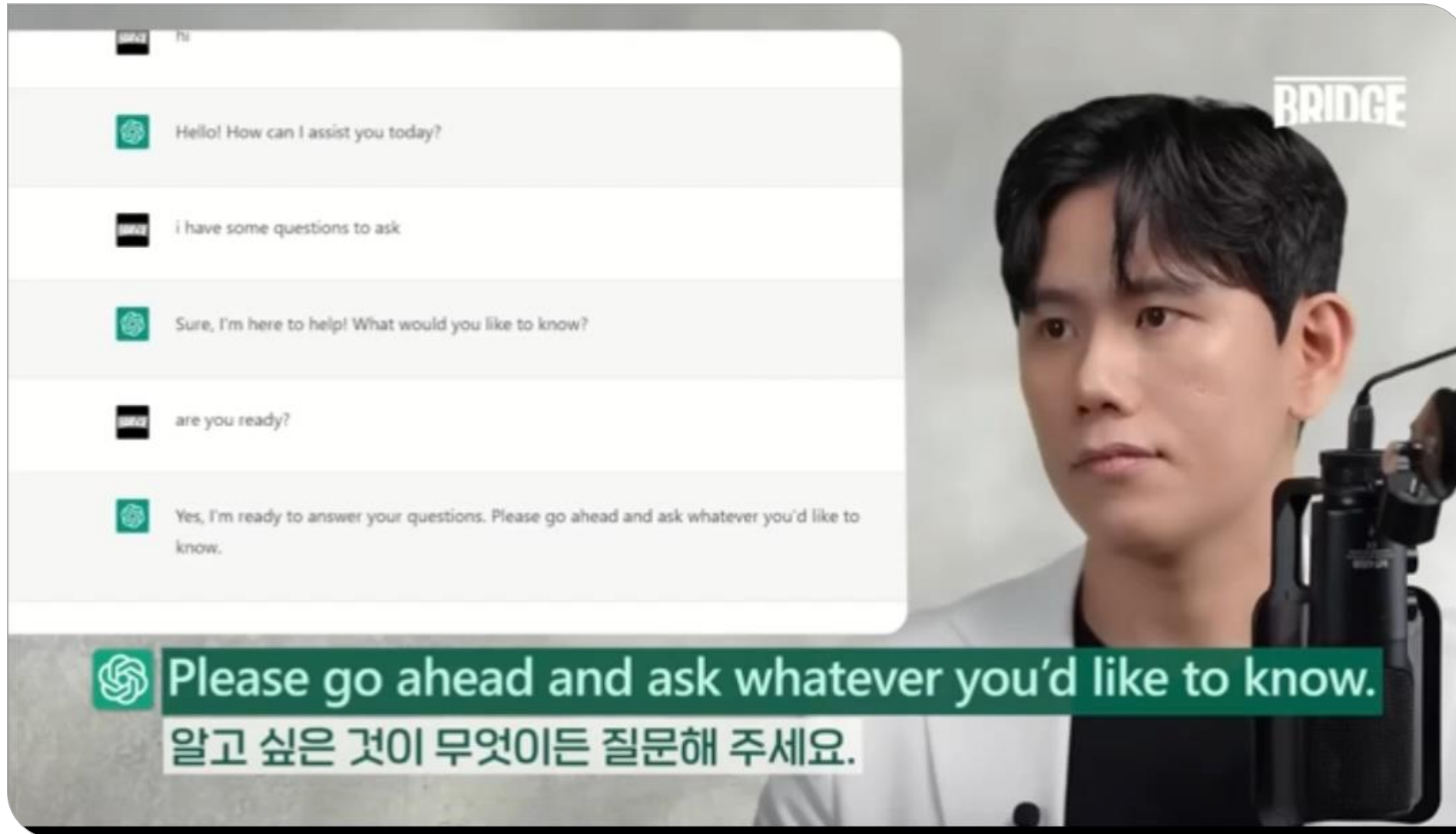
① 현재 클로바 램프에서 제공되지 않는 기능입니다



조선을 세운 사람은 누구지



현재의 인공지능 수준 – chatGPT – 영어공부



The image shows a screenshot of a chatGPT interface. On the left, a chat window displays a conversation between a user (BRIDGE) and the AI assistant. The chat window has a white background with a light gray border. The user's messages are in black text, and the AI's responses are in green text. The AI's response is highlighted with a green background. On the right, a man with dark hair is speaking into a professional microphone. The word "BRIDGE" is visible in the top right corner of the background image.

BRIDGE


BRIDGE Hello! How can I assist you today?

BRIDGE i have some questions to ask

BRIDGE Sure, I'm here to help! What would you like to know?

BRIDGE are you ready?

BRIDGE Yes, I'm ready to answer your questions. Please go ahead and ask whatever you'd like to know.

 Please go ahead and ask whatever you'd like to know.

알고 싶은 것이 무엇이든 질문해 주세요.

현재의 인공지능 수준 – Art

- AI가 고흐의 '별이 빛나는 밤에'를 재창작
- [midjourney. https://openai.com/product/dall-e-2](https://openai.com/product/dall-e-2)



현재의 인공지능 수준 - Robotics

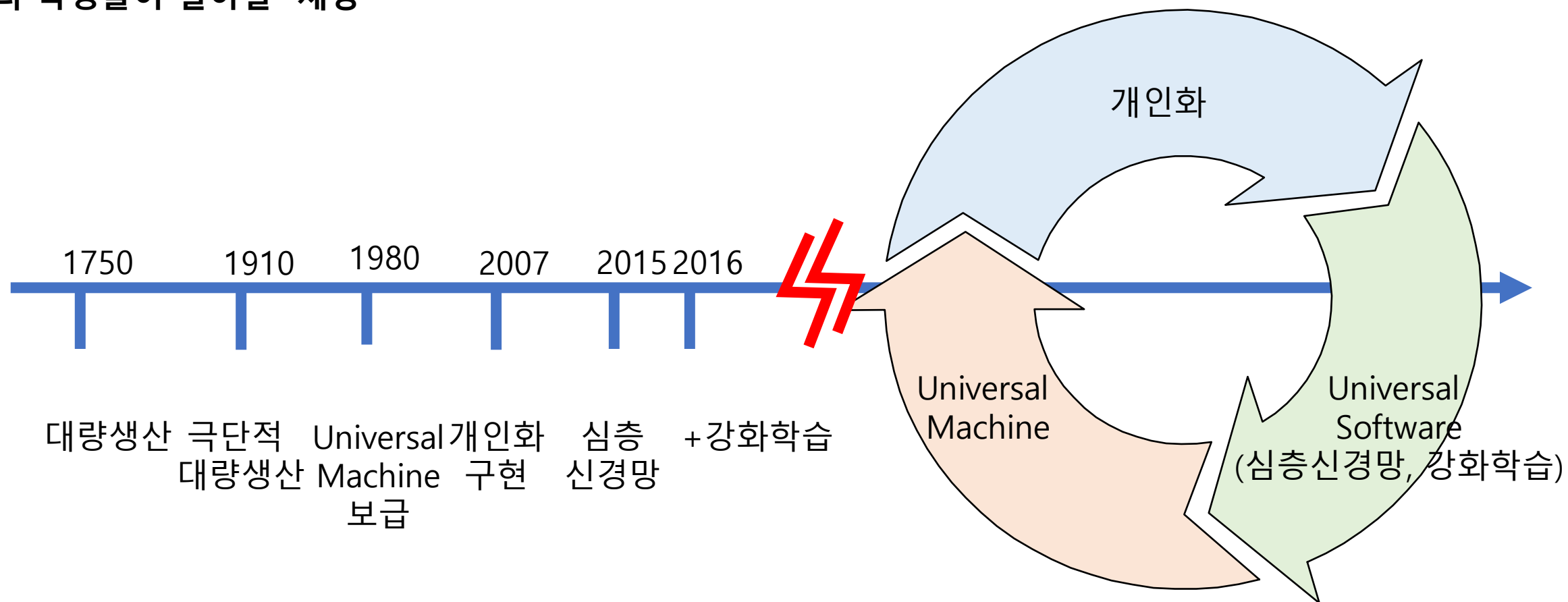
■ Boston Dynamics



■ Tesla



우리 학생들이 살아갈 세상





감사합니다
학생 여러분의 성공을
확신합니다