

2장. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝 개요

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝
2. Teachable Machine 이미지 분류

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 인공지능, 머신러닝, 딥러닝



- 인공지능 (Artificial Intelligence)

인간의 학습능력, 추론능력 등을 컴퓨터를 통해 구현하는 포괄적인 개념



- 머신러닝 (Machine Learning)

데이터를 이용하여 명시적으로 정의되지 않은 패턴을 학습하여 미래 결과(값, 분포)를 예측

※ 데이터마이닝(Data Mining): 데이터간의 상관관계나 속성을 찾는 것이 주목적



- 딥러닝 (Deep Learning)

머신러닝의 한 분야로서 신경망(Neural Network)을 통하여 학습하는 알고리즘의 집합

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 인공지능 (Artificial Intelligence, AI)

- **인공지능** : 인간의 지능을 모방하여 사람이 하는 일을 컴퓨터(기계)가 할 수 있도록 하는 기술
- 인공지능을 구현하는 방법 : **머신 러닝**(machine learning)과 **딥러닝**(deep learning)이 있음
- 인공지능, 머신 러닝, 딥러닝의 관계:

인공지능 > 머신 러닝 > 딥러닝

- 목적과 주어진 환경에 맞게 데이터를 분석하려면 머신 러닝과 딥러닝 차이를 명확하게 이해해야 함
- 머신 러닝과 딥러닝 모두 학습 모델을 제공하여 데이터를 분류할 수 있는 기술
- 둘은 접근 방식에 차이가 있음

1. 인공지능, 머신러닝과 딥러닝

❖ 머신러닝(Machine learning)

- **머신 러닝** : 주어진 데이터를 인간이 먼저 처리(전처리)
- 이미지 데이터라면 **사람이 학습(train) 데이터를 컴퓨터가 인식할 수 있도록 준비**해 두어야 함
- 머신 러닝은 범용적인 목적을 위해 제작된 것으로 **데이터의 특징을 스스로 추출하지 못함**, 이 과정을 인간이 처리해 주어야 하는 것이 머신 러닝
- 즉, 머신 러닝의 학습 과정은 각 데이터(혹은 이미지) 특성을 컴퓨터(기계)에 인식시키고 학습시켜 문제를 해결
- 딥러닝은 인간이 하던 작업을 생략, 대량의 데이터를 신경망에 적용하면 컴퓨터가 스스로 분석한 후 답을 찾음

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 머신 러닝이란?

- 인공지능의 한 분야로, 컴퓨터 스스로 대용량 데이터에서 지식이나 패턴을 찾아 학습하고 예측을 수행하는 것
- 즉, 컴퓨터가 학습할 수 있게 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 분야라고 할 수 있음

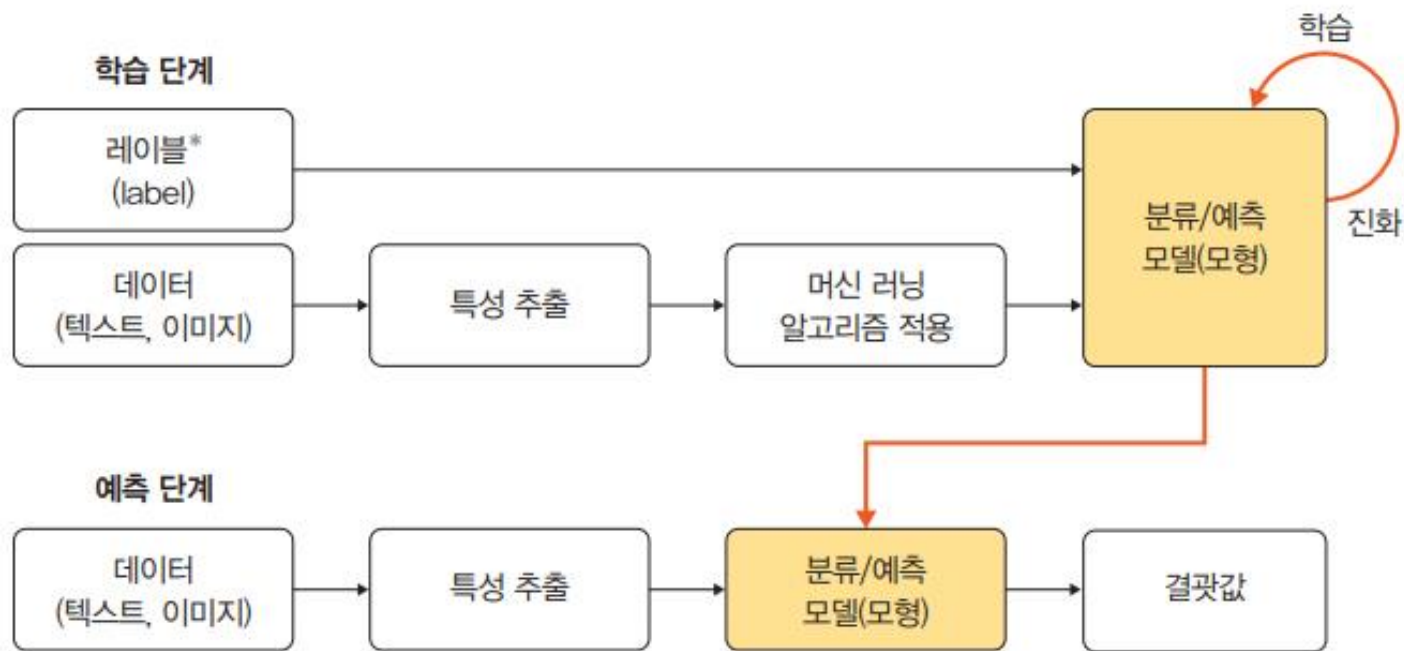
❖ 머신러닝 정의

- 머신러닝은 데이터에서부터 학습하도록 컴퓨터 프로그래밍하는 과학(또는 예술)
- "머신러닝은 명시적인 프로그래밍 없이 컴퓨터가 학습하는 능력을 갖추게 하는 연구 분야" - 아서 새뮤얼(Arthur Samuel), 1959
- "어떤 작업 T에 대한 컴퓨터 프로그램의 성능을 P로 측정했을 때 경험 E로 인해 성능이 향상됐다면, 이 컴퓨터 프로그램은 작업 T와 성능 측정 P에 대해 경험 E로 학습한 것" - 톰 미첼(Tom Mitchell), 1997

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 머신 러닝 학습 과정

- 학습 단계(learning)와 예측 단계(prediction)로 구성
- 학습 단계 : 훈련 데이터를 머신 러닝 알고리즘에 적용하여 학습시키고, 이 학습 결과로 모델이 생성
- 예측 단계 : 학습 단계에서 생성된 모형에 새로운 데이터를 적용하여 결과를 예측



* 레이블은 지도 학습에서 정답을 의미

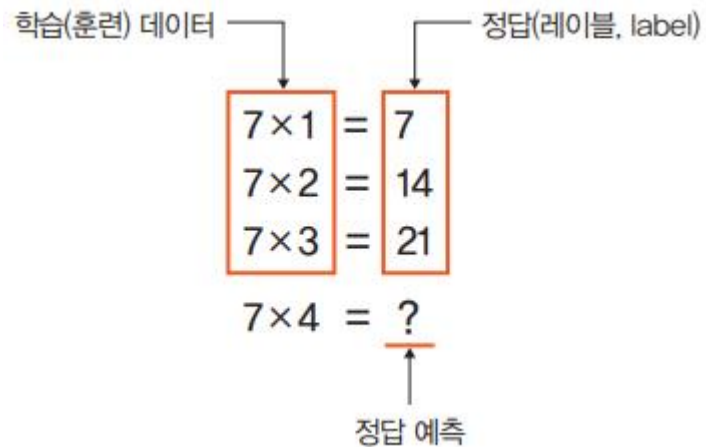
◀ 1-1 그림 머신 러닝 학습 과정

2. 머신 러닝이란?

❖ 머신 러닝 학습 알고리즘

- 머신 러닝의 학습 알고리즘의 종류 : 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습이 있음
- 지도 학습 : 이름에서 알 수 있듯이 정답이 무엇인지 컴퓨터에 알려 주고 학습시키는 방법

▼ 그림 1-2 지도 학습

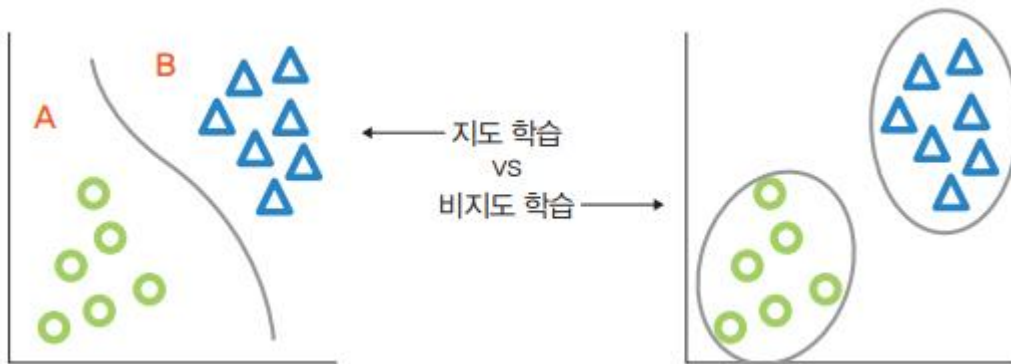


1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 머신 러닝 학습 알고리즘

- **비지도 학습** : 정답을 알려 주지 않고 특징(다리 길이가 짧은 초식 동물)이 비슷한 데이터(토끼, 다람쥐)를 클러스터링(범주화)하여 예측하는 학습 방법
- 즉, 다음 그림과 같이 지도 학습은 주어진 데이터에 대해 A 혹은 B로 명확한 분류가 가능
- 비지도 학습은 유사도 기반(데이터 간 거리 측정)으로 **특징이 유사한 데이터끼리 클러스터링**으로 묶어서 분류

▼ 그림 1-3 지도 학습과 비지도 학습



1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 머신 러닝 학습 알고리즘

- **강화 학습** : 머신 러닝의 꽃이라고 부를 만큼 어렵고 복잡함
- 분류할 수 있는 데이터가 있는 것도 아니고 데이터가 있다고 해도 정답이 없기 때문임
- 강화 학습은 **자신의 행동에 대한 보상을 받으며 학습을 진행**
- 게임이 대표적인 사례
- 예: <쿠키런> 국내 게임
- 쿠키가 에이전트(agent)이며(즉, 게이머가 에이전트가 되겠죠?) 게임 배경이 환경(environment)
- 이때 에이전트가 변화하는 환경에 따라 다른 행동(action)을 취하게 됨
- 동전이나 젤리를 취득하는 등 행동에 따라 보상(몸집이 커짐)을 얻음
- **강화 학습**은 이러한 **보상이 커지는 행동은 자주** 하도록 하고, **줄어드는 행동은 덜** 하도록 하여 **학습을 진행**

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

▼ 그림 1-4 강화 학습(<쿠키런> 게임)

(출처: <https://www.devsisters.com/ko/product/games/>)



1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

▼ 표1-1 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습

구분	유형	알고리즘
지도 학습 (supervised learning)	분류(classification)	<ul style="list-style-type: none">• K-최근접 이웃(K-Nearest Neighbor, KNN)• 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine, SVM)• 결정 트리(decision tree)• 로지스틱 회귀(logistic regression)
	회귀(regression)	선형 회귀(linear regression)
비지도 학습 (unsupervised learning)	군집(clustering)	<ul style="list-style-type: none">• K-평균 군집화(K-means clustering)• 밀도 기반 군집 분석(DBSCAN)
	차원 축소 (dimensionality reduction)	주성분 분석 (Principal Component Analysis, PCA)
강화 학습 (reinforcement learning)	-	마르코프 결정 과정 (Markov Decision Process, MDP)

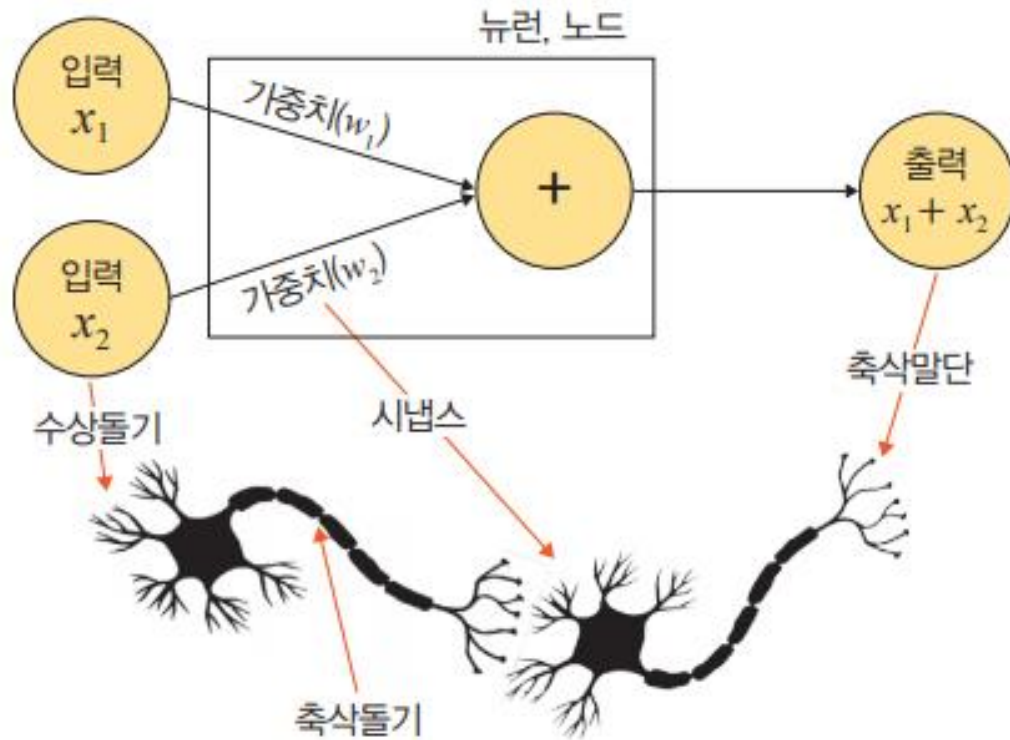
1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 딥러닝

- **딥러닝** : 인간의 신경망 원리를 모방한 **심층 신경망 이론**을 기반으로 고안된 머신 러닝 방법의 일종
- 딥러닝이 머신 러닝과 다른 큰 차이점은 인간의 뇌를 기초로 하여 설계했다는 것
- 인간의 뇌가 엄청난 수의 뉴런(neuron)과 시냅스(synapse)로 구성되어 있는 것에 착안하여 컴퓨터에 뉴런과 시냅스 개념을 적용
- 각각의 뉴런은 복잡하게 연결된 수많은 뉴런을 병렬 연산하여 기존에 컴퓨터가 수행하지 못했던 음성.영상 인식 등 처리를 가능하게 함

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

▼ 그림 1-5 인간의 신경망 원리를 모방한 심층 신경망



❖ 딥러닝이란

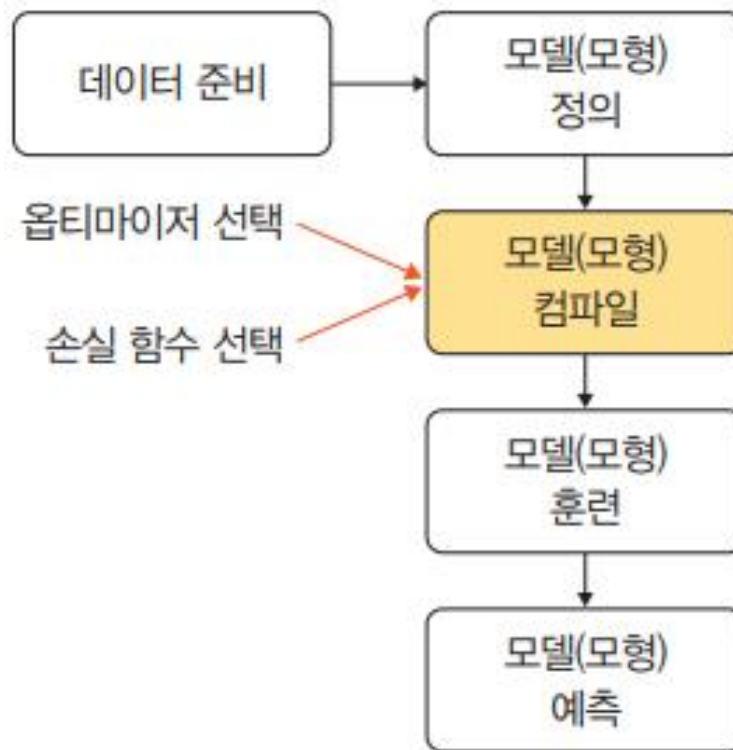
- **수상돌기** : 주변이나 다른 뉴런에서 자극을 받아들이고, 이 자극들을 전기적 신호 형태로 세포체와 축삭돌기로 보내는 역할
- **시냅스** : 신경 세포들이 이루는 연결 부위로, 한 뉴런의 축삭돌기와 다음 뉴런의 수상돌기가 만나는 부분
- **축삭돌기** : 다른 뉴런(수상돌기)에 신호를 전달하는 기능을 하는 뉴런의 한 부분 뉴런에서 뻗어 있는 돌기 중 가장 길며, 한 개만 있음
- **축삭말단** : 전달된 전기 신호를 받아 신경 전달 물질을 시냅스 틈새로 방출

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 딥러닝 학습 과정

- 데이터 준비, 모델(모형)을 정의하고 모형을 컴파일하고, 모델 훈련을 수행하고 훈련된 모델을 사용하여 예측함

▼ 그림 1-6 딥러닝 모델의 학습 과정



1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 딥러닝 학습 알고리즘

- 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습
- 단순한 알고리즘만 고려했을 때의 구분이며, 서로 혼합하여 사용하거나 분석 환경에 제약을 둘 경우 구분이 달라질 수 있음에 주의

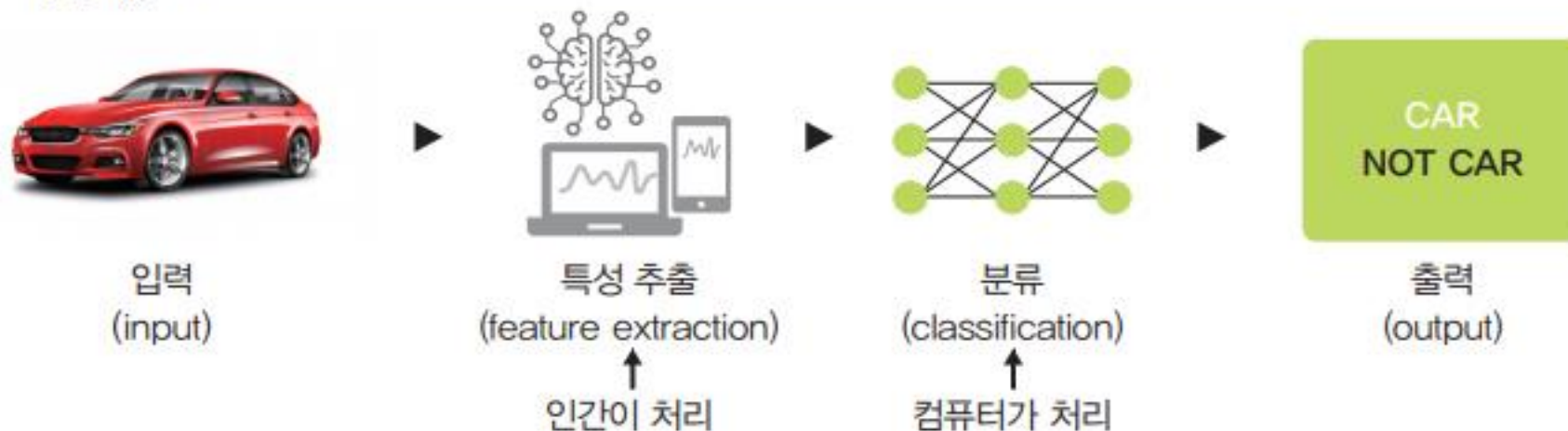
▼ 표 1-2 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습

구분	유형	알고리즘
지도 학습(supervised learning)	이미지 분류	• CNN • AlexNet • ResNet
	시계열 데이터 분석	• RNN • LSTM
비지도 학습 (unsupervised learning)	군집 (clustering)	• 가우시안 혼합 모델(Gaussian Mixture Model, GMM) • 자기 조직화 지도(Self-Organizing Map, SOM)
	차원 축소	• 오토인코더(AutoEncoder) • 주성분 분석(PCA)
전이 학습(transfer learning)	전이 학습	• 버트(BERT) • MobileNetV2
강화 학습(reinforcement learning)	–	마르코프 결정 과정(MDP)

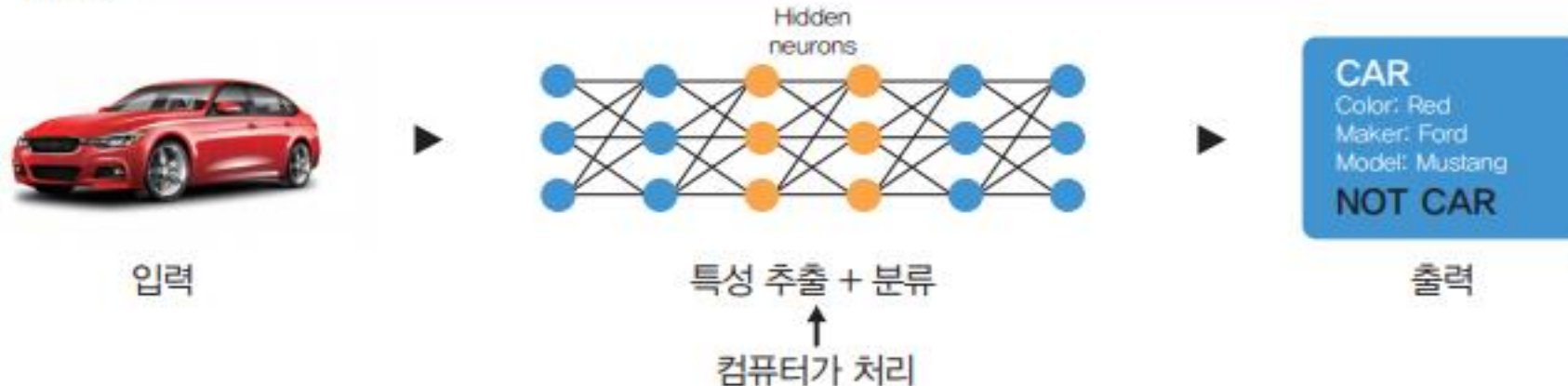
1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

▼ 그림 1-7 머신 러닝과 딥러닝 차이

머신 러닝



딥러닝



1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

▼ 표 1-3 머신 러닝과 딥러닝

구분	머신 러닝	딥러닝
동작 원리	입력 데이터에 알고리즘을 적용하여 예측을 수행한다.	정보를 전달하는 신경망을 사용하여 데이터 특징 및 관계를 해석한다.
재사용	입력 데이터를 분석하기 위해 다양한 알고리즘을 사용하며, 동일한 유형의 데이터 분석을 위한 재사용은 불가능하다.	구현된 알고리즘은 동일한 유형의 데이터를 분석하는 데 재사용된다.
데이터	일반적으로 수천 개의 데이터가 필요하다.	수백만 개 이상의 데이터가 필요하다.
훈련 시간	단시간	장시간
결과	일반적으로 점수 또는 분류 등 숫자 값	출력은 점수, 텍스트, 소리 등 어떤 것이든 가능

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

❖ 머신러닝, 딥러닝 데이터 데이터 얻기 :

- 초보자가 데이터를 쉽게 구할 수 있는 방법은 두 가지
- 첫째, **파이토치**(<https://tutorials.pytorch.kr/>)나 **케라스**(<https://keras.io/>)에서 제공하는 **데이터 셋**을 사용하는 것
 - 제공되는 데이터들은 이미 전처리를 했기 때문에 바로 사용할 수 있으며, 수많은 예제 코드를 쉽게 구할 수 있는 장점이 있음
- 둘째 : 캐글공개된 데이터를 사용하는 것
 - 물론 국내의 공개 데이터들도 사용할 수 있으나 상당히 많은 전처리를 해야 하기에
 - 가능하면 캐글 같은 플랫폼에 제공된 데이터를 활용하길 권장
 - **캐글** : <https://www.kaggle.com/datasets>
 - AI Hub : <https://www.aihub.or.kr/>

2. Teachable Machine

❖ Teachable Machine

- url: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- 사용자가 코딩 지식이 전혀 없어도 빠르고 쉽게 머신 러닝 모델을 생성할 수 있는 웹 기반 도구
- 사용자가 카메라나 마이크를 통해 데이터를 입력하고 이를 다양한 클래스로 분류한 다음 머신 러닝 모델을 학습하도록 하는 방식으로 작동
- Teachable Machine의 주요 기능
 - 접근성(Accessibility): 모든 종류의 교육자, 예술가, 학생 및 신기술 사용자를 위해 설계
 - 브라우저 기반(Browser-based): 전체 프로세스가 웹 브라우저에서 실행되므로 빠르고 반응성이 뛰어남
 - 내보내기 기능(Exportability): 사용자는 훈련된 모델을 내보내어 자신의 프로젝트, 웹사이트 또는 앱에서 사용할 수 있음
 - Tensorflow.js: 내부적으로는 머신 러닝을 위한 JavaScript 라이브러리인 Tensorflow.js를 사용

2. Teachable Machine

❖ 모델 학습 및 테스트

- 시작하기 버튼 클릭



Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

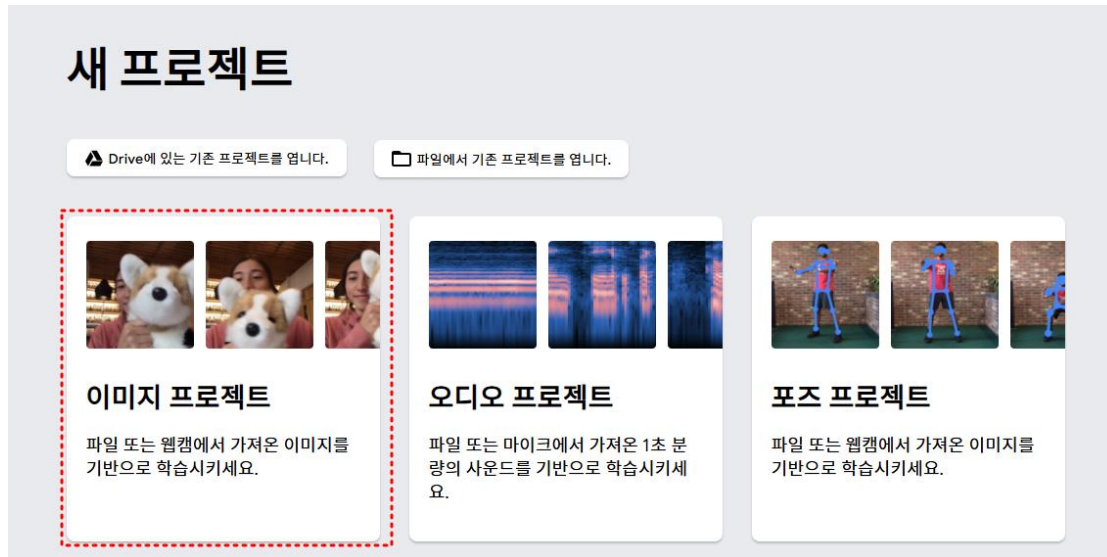
↑ ml5 p5.js Coral ↺ node 🐟 ARDUINO

Tree | Wings

2. Teachable Machine

❖ 모델 생성

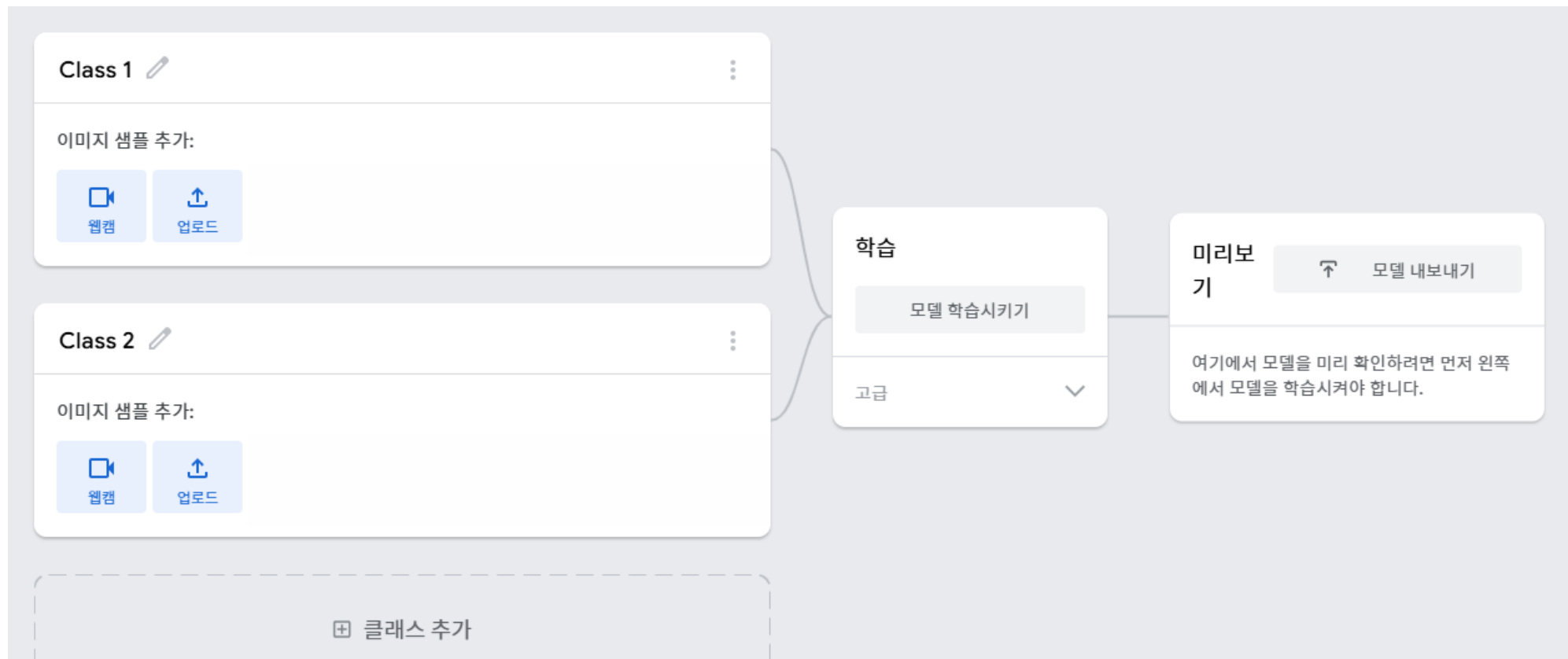
- 이미지 프로젝트 클릭 -> 표준이미지 모델 클릭



2. Teachable Machine

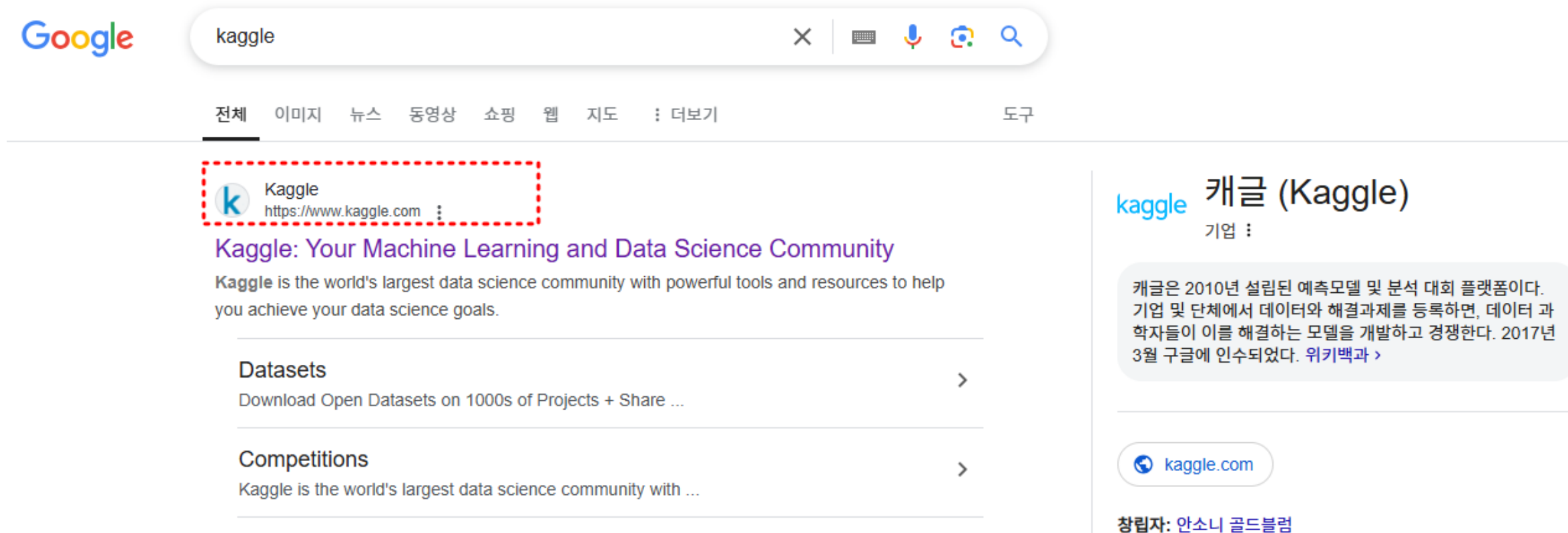
❖ 모델 생성

- 웹캠 또는 이미지 파일을 업로드한다.



2. Teachable Machine

❖ Kaggle로부터 이미지 데이터 얻기




The image is a screenshot of a Google search results page for the query 'kaggle'. At the top, the Google logo is on the left, and the search bar contains the text 'kaggle'. To the right of the search bar are icons for clearing the search, voice search, image search, and a magnifying glass. Below the search bar is a horizontal menu with tabs: '전체' (All), '이미지' (Images), '뉴스' (News), '동영상' (Videos), '쇼핑' (Shopping), '웹' (Web), '지도' (Maps), and '더보기' (More). The '전체' tab is currently selected. Below the menu, the search results for 'Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community' are displayed. A red dashed box highlights the top result, which includes the Kaggle logo, the name 'Kaggle', and the URL 'https://www.kaggle.com'. Below this, the title 'Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community' is shown in purple, followed by a description: 'Kaggle is the world's largest data science community with powerful tools and resources to help you achieve your data science goals.' Underneath the description are two sections: 'Datasets' with a description 'Download Open Datasets on 1000s of Projects + Share ...' and 'Competitions' with a description 'Kaggle is the world's largest data science community with ...'. To the right of the search results is a knowledge panel for 'kaggle 캐글 (Kaggle)'. It includes the Kaggle logo, the name '캐글 (Kaggle)', and the text '기업 :'. Below this, a light blue box contains a paragraph: '캐글은 2010년 설립된 예측모델 및 분석 대회 플랫폼이다. 기업 및 단체에서 데이터와 해결과제를 등록하면, 데이터 과학자들이 이를 해결하는 모델을 개발하고 경쟁한다. 2017년 3월 구글에 인수되었다. 위키백과 >'. At the bottom of the knowledge panel is a button with the Kaggle logo and the text 'kaggle.com'. Below the knowledge panel, the text '창립자: 안소니 골드블럼' is displayed.

Google

kaggle

전체 이미지 뉴스 동영상 쇼핑 웹 지도 : 더보기 도구

 Kaggle
https://www.kaggle.com

Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community


Kaggle is the world's largest data science community with powerful tools and resources to help you achieve your data science goals.

Datasets >
Download Open Datasets on 1000s of Projects + Share ...

Competitions >
Kaggle is the world's largest data science community with ...

kaggle 캐글 (Kaggle)
기업 :

캐글은 2010년 설립된 예측모델 및 분석 대회 플랫폼이다. 기업 및 단체에서 데이터와 해결과제를 등록하면, 데이터 과학자들이 이를 해결하는 모델을 개발하고 경쟁한다. 2017년 3월 구글에 인수되었다. 위키백과 >

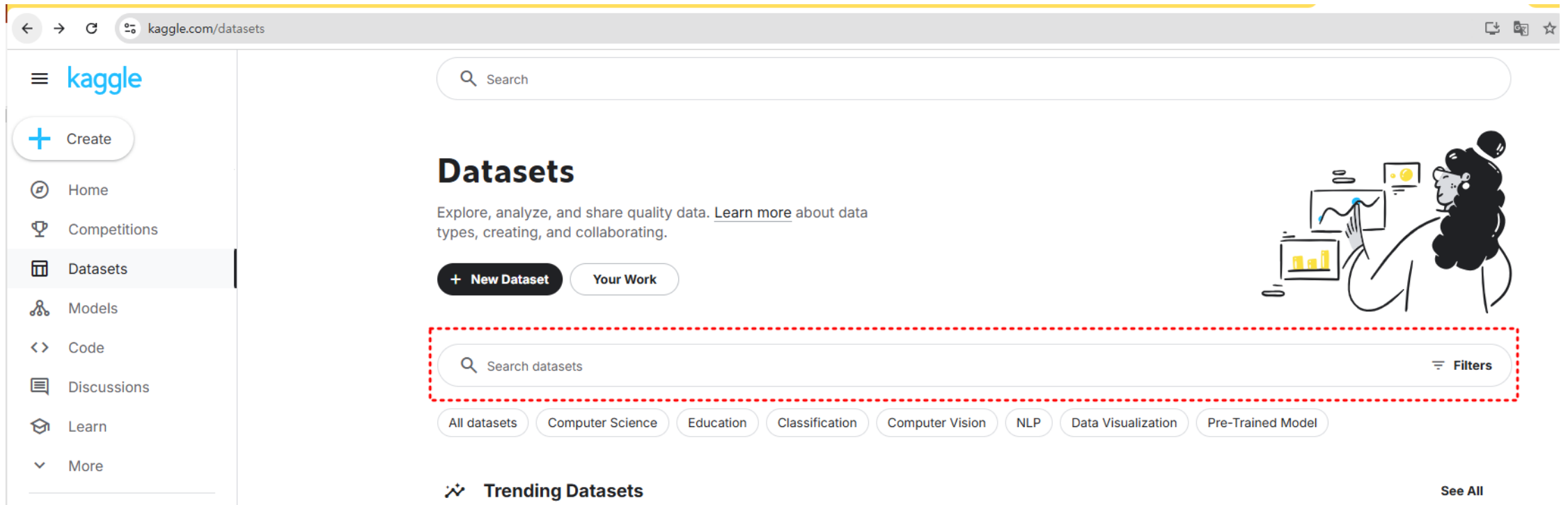
 kaggle.com

창립자: 안소니 골드블럼

2. Teachable Machine

❖ Kaggle로부터 이미지 데이터 얻기

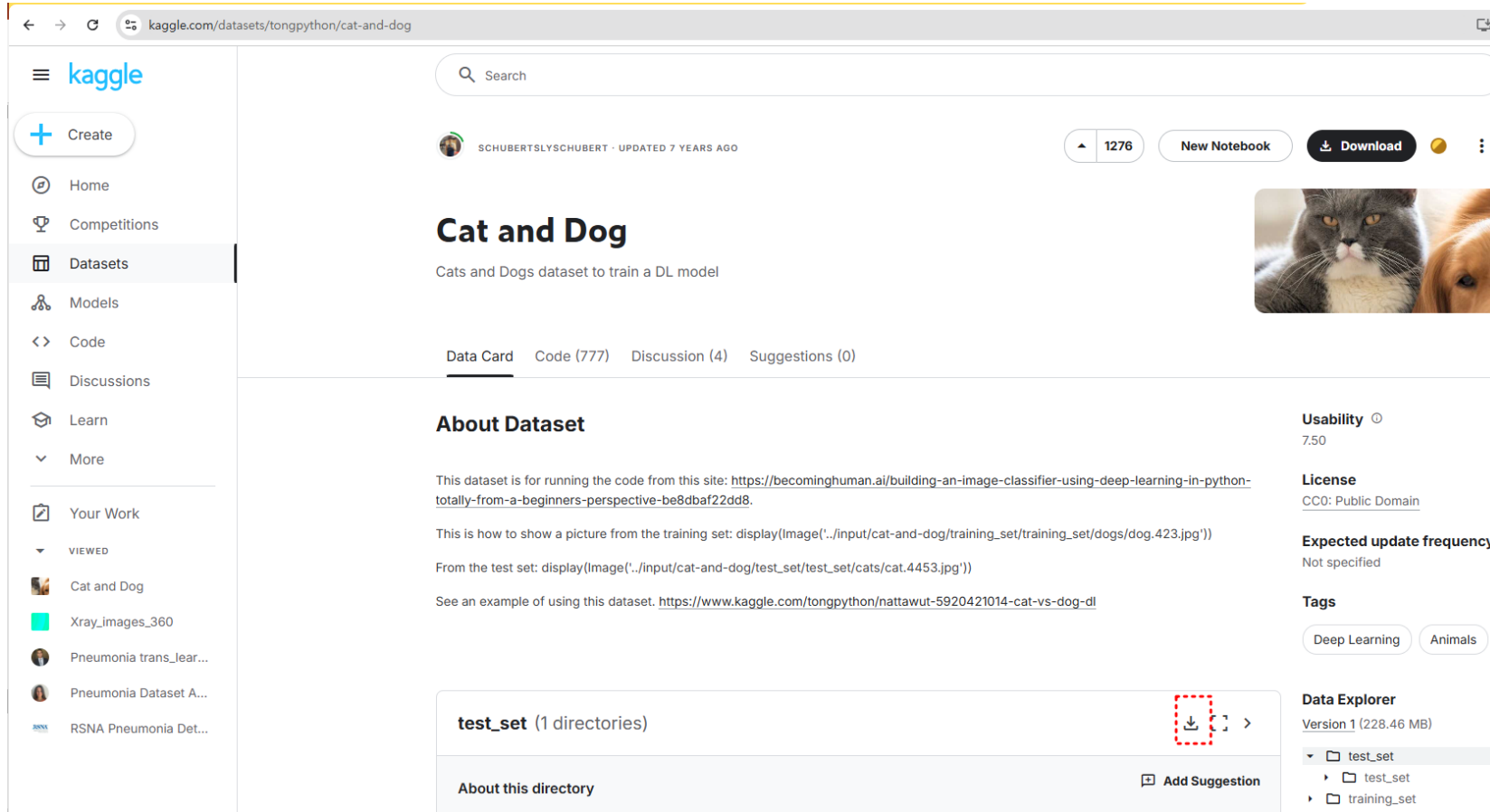
- Datasets 클릭 -> DataSets Search 영역에 Cat and Dog 입력



2. Teachable Machine

❖ Kaggle로부터 이미지 데이터 얻기

- 다운로드 버튼을 클릭하여 이미지 데이터 획득



The screenshot shows the Kaggle dataset page for 'Cat and Dog' by SchubertSchubert. The page includes a sidebar with navigation options like Home, Competitions, Datasets, Models, Code, Discussions, Learn, and More. The main content area displays the dataset title, a description, and a list of files. A red dashed box highlights the download icon for the 'test_set' directory.

test_set (1 directories)

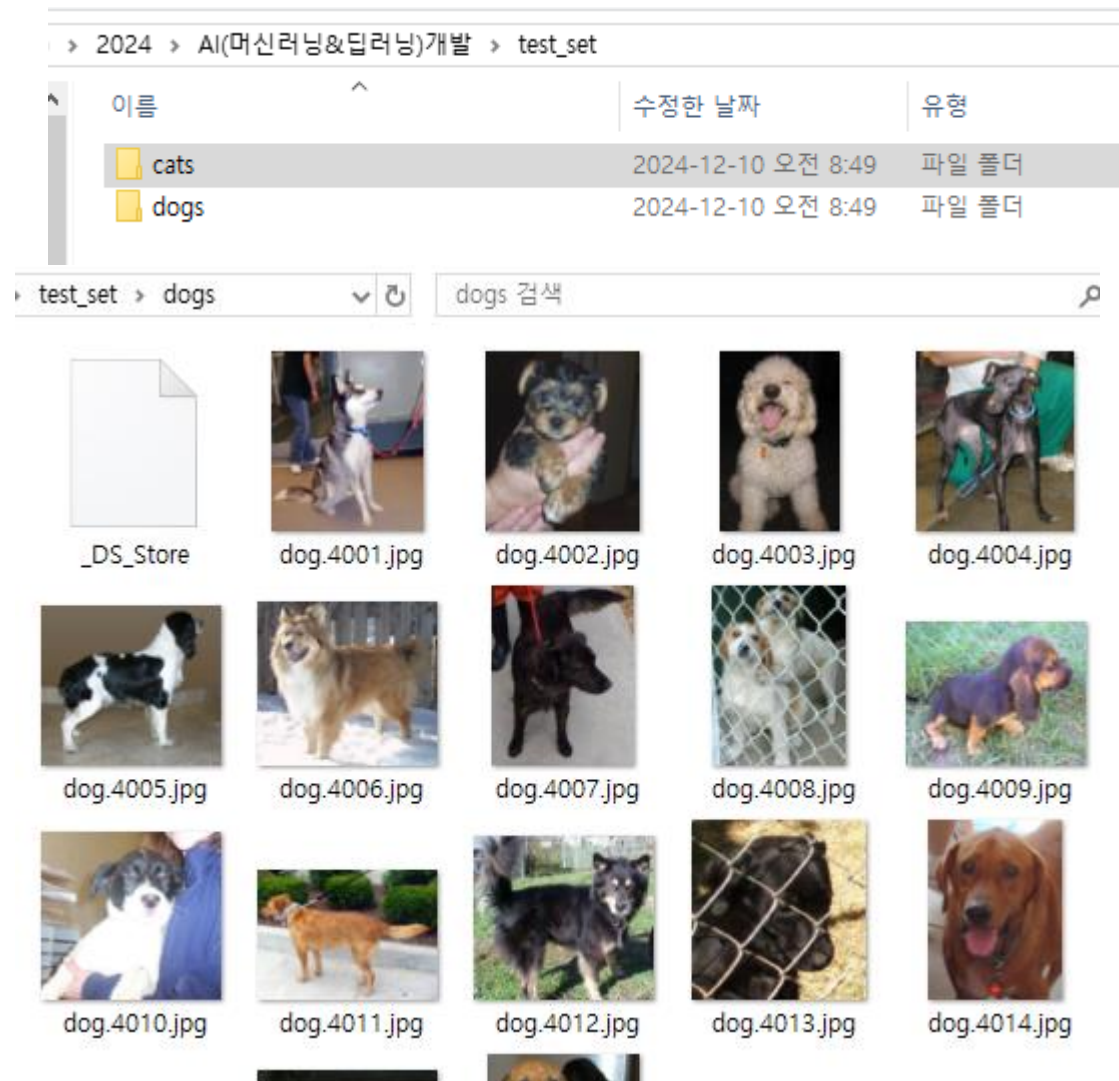
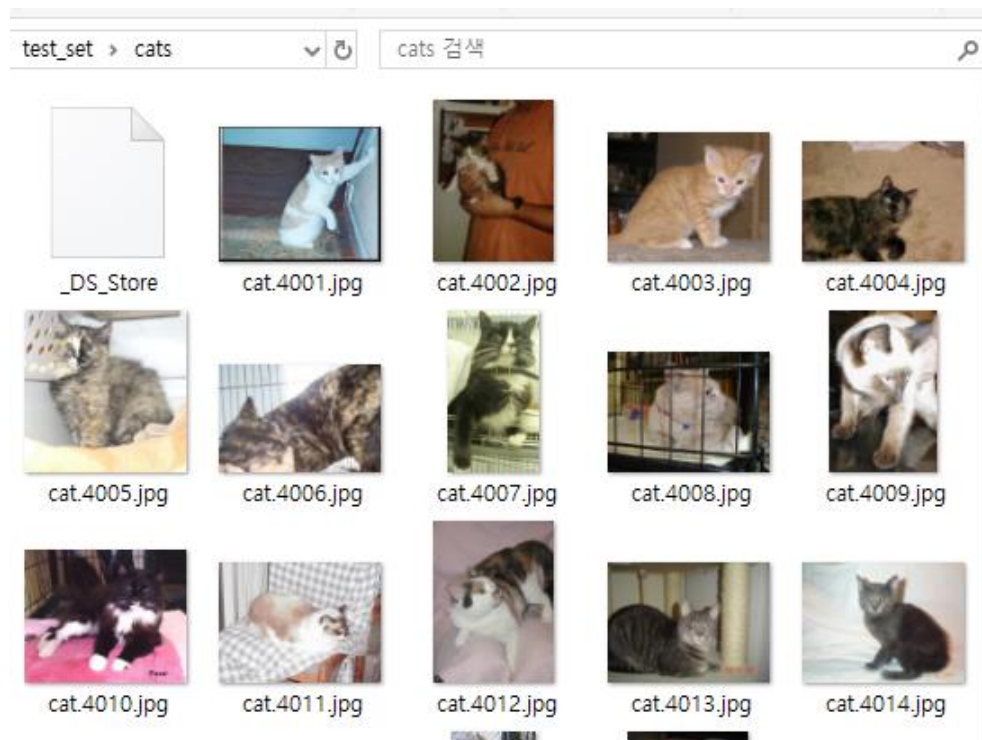
About this directory

Add Suggestion

2. Teachable Machine

❖ Kaggle로부터 이미지 데이터 얻기

- 이미지 데이터 획득 결과



2. Teachable Machine

❖ 모델 생성

- Class1에 cat 이미지 30개, Class2에 dog 이미지 30개씩 업로드



2. Teachable Machine

❖ 모델 생성

- 모델학습시키기 클릭

The image shows the Teachable Machine web interface. On the left, there are two class cards: 'Class 1' and 'Class 2'. 'Class 1' has a '30 이미지 샘플' (30 image samples) section with a '웹캠' (webcam) icon and an '업로드' (upload) button, followed by a row of 10 cat images. 'Class 2' has a '파일' (file) section with instructions to drag and drop images or use Google Drive, and a '30 이미지 샘플' section with a grid of 20 dog images. At the bottom, there is a '+ 클래스 추가' (add class) button. On the right, a callout box highlights the '모델 학습시키기' (train model) button in the '학습' (train) section. The '미리보기' (preview) section contains a '모델 내보내기' (export model) button and a note: '여기에서 모델을 미리 확인하려면 먼저 왼쪽에서 모델을 학습시켜야 합니다.' (To preview the model here, you must first train the model on the left).

Class 1

30 이미지 샘플

웹캠 업로드

Class 2

파일

파일에서 이미지를 선택하거나 여기로 드래그 앤 드롭하세요.

Google Drive에서 이미지 가져오기

이미지가 정사각형 모양으로 잘립니다.

30 이미지 샘플

학습

모델 학습시키기

고급

미리보기

모델 내보내기

여기에서 모델을 미리 확인하려면 먼저 왼쪽에서 모델을 학습시켜야 합니다.

+ 클래스 추가

2. Teachable Machine

❖ 모델 테스트

- webcam 부분을 클릭하여 파일로 변경

The image displays a sequence of four screenshots from the Teachable Machine web application, illustrating the process of testing a model by changing the input source from webcam to file.

Screenshot 1 (Left): Shows the main interface with two classes, Class 1 and Class 2, each containing 30 image samples. Below the classes is a dashed box labeled "클래스 추가" (Add Class). A red dashed box highlights the "Webcam" button in the Class 1 section.

Screenshot 2 (Middle-Left): A modal window titled "학습" (Training) is shown. It contains a red dashed box around the text "모델 학습 완료됨" (Model training completed).

Screenshot 3 (Middle-Right): The "미리보기" (Preview) screen is shown. The "입력" (Input) section has a toggle switch set to "사용" (Use). The "Webcam" dropdown menu is highlighted with a red dashed box. Below it, a message states: "웹캠을 여는 중에 오류가 발생했습니다. 권한을 사용 설정했는지 또는 이미지 업로드로 전환했는지 확인하세요." (An error occurred while opening the webcam. Please check if you have granted permissions or switch to image upload). The "출력" (Output) section shows Class 1 and Class 2 with corresponding colored bars.

Screenshot 4 (Right): The "미리보기" (Preview) screen is shown. The "입력" (Input) section has a toggle switch set to "사용" (Use). The "파일" (File) dropdown menu is selected. Below it, a message states: "파일에서 이미지를 선택하거나 여기로 드래그 앤 드롭하세요." (Select an image from a file or drag and drop it here). The "출력" (Output) section shows Class 1 and Class 2 with corresponding colored bars.

2. Teachable Machine

❖ 모델 테스트

- 훈련에 참여 하지 않은 이미지를 선택하여 모델을 테스트 함

