

컴퓨팅 사고와 인공지능 종합 프로젝트

장윤재(janggoons@syu.ac.kr)

SW융합교육원, 삼육대학교

학습목표

- 인공지능과 컴퓨팅 사고는 어떤 관계가 있는지 설명할 수 있다.
- 인공지능 기술을 이용하여 분류 모델을 학습시킬 수 있다.
- 인공지능 기술을 활용한 웹 서비스를 제작할 수 있다.

학습 내용

- 인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계 탐구
- 과일 분류 모델 학습
- 과일 분류 웹 서비스 제작 및 개선

인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계 탐구

1. 지능, 인공지능, 컴퓨팅 사고의 개념을 이해할 수 있다.
2. 인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계에 대해 설명할 수 있다.

지능 intelligence

- 지능이란, 지식을 다룰 수 있는 능력
- 지능을 구현하는 요인
 - 언어 language : 지식을 표현하는 방법
 - 학습 learning : 다른 사람이 표현한 지식을 내 것으로 만드는 방법
 - 추론 reasoning : 학습한 지식을 바탕으로 새로운 지식을 만드는 방법

인공지능 artificial intelligence

- 인공지능이란,
 - 인간의 지능을 컴퓨팅 시스템으로 구현한 것
 - 기계를 인간 행동의 지식에서와 같이 행동하게 만드는 것
 - 인간처럼 사고하고, 행동하는 시스템
- 인공지능을 구현하는 요인
 - 언어 : 지식을 컴퓨터가 기억 및 처리하도록 다루는 방법
 - 학습 : 사람의 사고 방식을 기계에게 가르치는 방법
 - 추론 : 학습한 모델로 새로운 지식을 만드는 방법

컴퓨팅 사고 computational thinking

컴퓨터가 효과적으로 수행할 수 있는 방식으로 문제를 해석하고,
문제해결 방법을 찾아내는 사고 과정 (Wing, 2017)

문제를 내가 아닌 다른 대상(컴퓨터)이 해결하도록 시키는데 필요한 사고

→ 범위를 한정하고, 과정을 정확하게 제시해야 한다.

→ 다른 대상(컴퓨터)이 할 수 있는 능력 내에서 제시해야 한다.

인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계

- 다음 과정은 어떤 차이가 있는가?
 - 컴퓨팅 도구를 이용하여 문제를 해결하는 과정 → 컴퓨팅 사고!
 - 컴퓨터로 인공지능을 구현하기 위해 사용되는 문제해결 과정 → 컴퓨팅 사고!
 - 인공지능 기술을 이용하여 문제를 해결하는 과정 → 컴퓨팅 사고?

인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계

- 컴퓨팅 도구를 이용하여 문제를 해결하는 것
 - 컴퓨팅 도구를 이용한다는 것은 프로그램을 만드는 것
 - 컴퓨터가 문제를 해결하도록 세부적인 과정을 정의하여 순서대로 동작하도록 하는 명령어들의 집합
 - 문제 해결을 위해 핵심 요소를 찾고, 순서를 정의하여 컴퓨터가 수행할 수 있도록 자동화 하는 것 → 컴퓨팅 사고!

인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계

- 인공지능 기술을 이용하여 문제를 해결하는 것
 - 사람이 문제 해결을 위한 데이터를 컴퓨터에게 제공하면, 컴퓨터가 수 많은 데이터 간의 패턴을 발견하여 문제해결 과정을 만드는 것
 - 문제 해결을 위한 핵심 요소를 찾고, 순서를 정의하여 자동화하는 것은 사람이 하는가 컴퓨터가 하는가?
 - 인공지능 기술을 이용하는 사람은 무엇을 하는가? → 컴퓨팅 사고?

프롬프트 엔지니어링과 컴퓨팅 사고

- chatGPT 와 같은 생성형 인공지능 챗봇은, 사람의 질문(프롬프트)에 적절한 대답을 생성한다.
- 인공지능 챗봇이 정확한 대답을 생성하도록 적절하게 질문하는 방법을 프롬프트 엔지니어링 이라고 한다.
- 사람의 질문을 인공지능 챗봇이 잘 이해할 수 있는(문제를 해결할 수 있는) 형태로 만드는 데 필요한 능력은 컴퓨팅 사고일까?
- 적절한 질문(프롬프트)을 자동으로 만들어 내는 또 다른 인공지능을 만드는데 필요한 능력이 컴퓨팅 사고일까?

과일 분류 모델 학습

1. 과일 분류 학습을 위한 데이터를 수집할 수 있다.
2. 지도학습을 통해 모델을 학습시킬 수 있다.

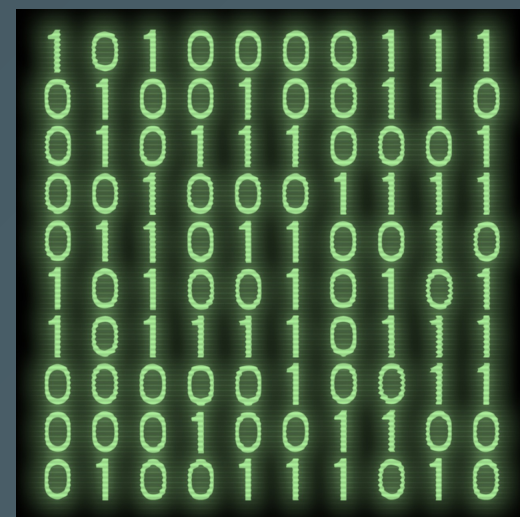
사람은 과일을 어떻게 구분할까?

- 사람의 눈으로 과일을 볼 수 있다.
- 과일의 모습과 이전에 본 과일의 모습을 기억하여,
- 기억 속의 과일의 색, 모양, 향, 맛 등을 비교하여 과일을 구분한다.
- 사람 뇌의 뉴런들이 어떤 일을 하여 기억하고, 비교한다.

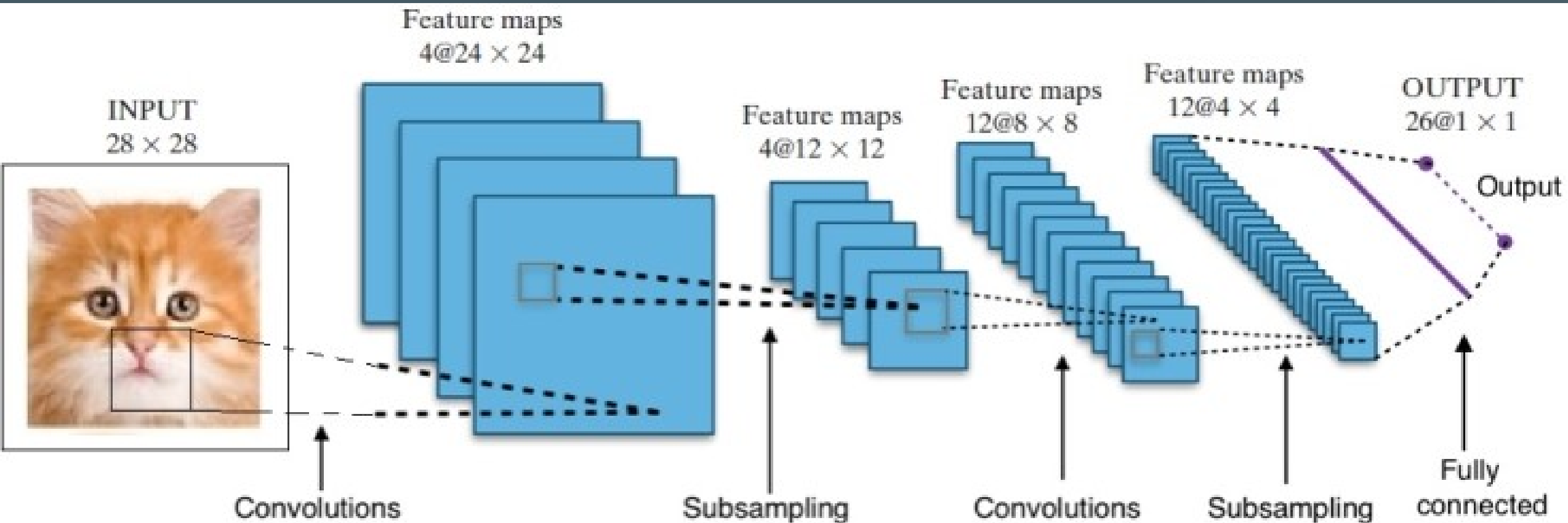


컴퓨터는 과일을 어떻게 구분할까?

- 컴퓨터에 연결된 카메라로 과일을 볼 수 있다.
- 과일의 모습은 숫자(0과 1로 된 이진수)로 저장되고,
- 숫자들을 잘 계산하여, 대표되는 값을 찾고, 이 값 들과 다른 과일 이미지의 대표값과 비교한다.
- 컴퓨터가 수 많은 숫자들을 계산하고, 값을 비교한다.



컴퓨터가 사물을 인식하는 한 가지 방법 (CNN)



합성곱 신경망 (CNN)

- Convolutional Neural Network
 - 주로 이미지, 영상 데이터를 처리할 때 사용하는 딥러닝 모델
 - 인식할 데이터의 전체가 아닌 부분, 주변과의 관계를 집중하여 연산 과정을 효율적으로 처리하는 방법
 - 1989년 얀 르쿤, "Backpropagation applied to handwritten zip code recognition" 에서 처음 소개



과일 분류 모델 학습

- 머신러닝 machine learning
 - 기계가 사람 처럼, 새로운 것을 배우는 과정을 머신러닝 이라고 한다.
 - 한 번 학습하면 과일의 이름을 기억할 수 있다.
 - 새로운 과일을 보여준다면, 이름을 알 수 있을까?

과일 분류 모델 학습

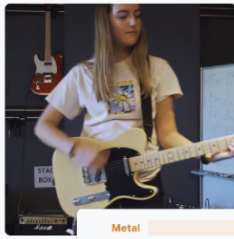
- 컴퓨터에게 과일을 학습시키자.
 - 학습할 과일을 준비한 뒤,
 - 컴퓨터에게 과일의 이름을 알려주고 기억하게 한다.
 - 조금 다른 모습의 같은 과일을 보여주고,
 - 과일의 이름을 맞추도록 한다.

Teachable Machine

Teachable Machine

Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses.

A fast, easy way to create machine learning models for your sites, apps, and more – no expertise or coding required.



Get Started

↑ ml5 p5.js Coral 🍌 node 🐙



New Project

📁 Open an existing project from Drive.

📁 Open an existing project from a file.

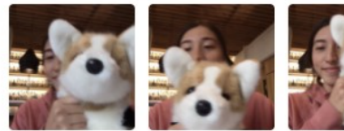
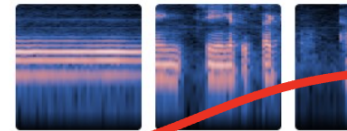


Image Project

Teach based on images, from files or your webcam.



Audio Project

Teach based on one-second-long sounds, from files or your microphone.

New Image Project

Standard image model

Best for most uses

224x224px color images

Export to TensorFlow, TFLite, and TF.js

Model size: around 5mb

Teachable Machine

- 컴퓨터 학습시키기
 - 구분(class)할 이름 지정
 - 구분(class)별로 이미지 촬영(또는 업로드)
 - 모델 학습(Train Model) 클릭

Teachable Machine

- 잘 학습했는지 확인하기
 - Preview > 각각의 이미지를 보여주고 잘 분류하는지 확인
 - 분류가 잘 안되면 이미지 데이터를 추가하고, 다시 학습시킨다.

과일 분류 웹 서비스 제작 및 개선

1. 과일 분류 모델을 이용하여 웹 서비스를 제작할 수 있다.
2. 제작한 웹 서비스를 개선할 수 있다.

과일 분류 웹 서비스 만들기

- 준비하기
 - Export Model > Upload my model > (업로드 완료 후) 공유용 링크 복사

Preview

Export Model

Input ☐ ON

Webcam

Switch Webcam



Export your model to use it in projects.

Tensorflow.js

Tensorflow

Tensorflow Lite

Export your model:

☒ Upload (shareable link)

☐ Download

Update my cloud model

Your sharable link:

<https://teachablemachine.withgoogle.com/models/JN05-JGL/>

Copy

When you upload your model, Teachable Machine hosts it at this link. (FAQ: [Who can use my model?](#))

✓ Your cloud model is up to date.

과일 분류 웹 서비스 만들기

- 준비하기
 - 샘플 웹 서비스 이동 > <https://tm-image-demo.glitch.me/>
 - Remix this site on Glitch 클릭하기

과일 분류 웹 서비스 만들기

- 코드 수정하기
 - index.html 선택하기
 - 복사한 모델의 URL 주소를 변경하기
 - `let URL = '새로운 url 주소';`
 - 완성된 웹 앱 확인하기
 - **PREVIEW**

과일 분류 웹 서비스 개선하기

- chatGPT 를 이용하여 코드 개선하기
 - chatGPT <https://chat.openai.com/>
 - chatGPT 는 미리 학습된 모델을 이용하는 대화형 인공지능 서비스
 - chatGPT 를 프로그래머라고 생각하고, 코드 개선을 요청하자.
 - 목표는, 우리가 만든 과일 분류 모델에 맞도록 설명을 수정하는 것이다.

과일 분류 웹 서비스 개선하기

- chatGPT 에게 수정할 코드를 알려주기
 - "we are going to edit the html code."
 - "the html code to be modified is as follows."
- 화면에 보여지는 내용을 찾기
 - "tell me what to show on screen in this html code."
 - "in the model session, let me know what content is displayed on the screen."
- 화면에 보여지는 내용 수정하기
 - "Modify the phrases "Fruit classification web app" and "Show the fruit on the webcam" to be displayed on the screen. And show only the modified code from the previous code."



we are going to edit the html code.



Sure, I can help you with editing HTML code. Do you have a specific HTML file that you want to edit, or are you starting from scratch? Also, what do you want to achieve by editing the HTML code?



the html code to be modified is as follows.

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">
```

```
  <head>
```

```
    <title>Image Model Demo - Teachable Machine</title>
```

```
    <!-- don't mind these: -->
```



Great! What changes do you want to make to this HTML code? Please provide so that I can assist you better.



tell me what to show on screen in this html code.



This HTML code creates a webpage with a machine learning model that can detect how ripe a banana is when you hold it up to the webcam. Here's what will be shown on the screen:

1. A page title: "Image Model Demo - Teachable Machine"
2. A section with an ID of "model" that contains:
 - A heading that says "I taught a machine learning model to tell how ripe bananas are."
 - A subheading that says "Hold up a banana to the webcam."
 - A div with an ID of "webcam-wrapper", which is initially empty but will display the webcam feed when the model is ready.
 - A div with an ID of "graph-wrapper", which is initially empty but will display the model's predictions as a bar graph.
3. A section with an ID of "info" that contains:
 - A heading that says "This machine learning model was made using Teachable Machine." The text "Teachable Machine" is a hyperlink to the Teachable Machine website.
 - A subheading that says "Learn how we made it without coding." The text "Learn how we made it" is a hyperlink to a Medium article.
4. A footer that contains:
 - A heading that says "Remix this site on Glitch." The text "Remix this site" is a hyperlink to a Glitch project where you can edit the code yourself.
5. Several scripts that load various libraries and modules needed to run the machine learning model and display the results on the page.

Is there anything specific you want to change or add to this HTML code?



in the model session, let me know what content is displayed on the screen.



In the `<section id="model">` session, the following content is displayed on the screen:

- A `<h1>` heading that says "I taught a machine learning model to tell how ripe bananas are."
- A `<h2>` subheading that says "Hold up a banana to the webcam."
- A `<div>` element with `id="webcam-wrapper"` which contains a `<div>` element with class "loader". This is where the webcam feed will be displayed once the user grants permission to access the camera.
- A `<div>` element with `id="graph-wrapper"`. This is where a bar graph will be displayed showing the probability of the different classes predicted by the machine learning model.



Modify the phrases "Fruit classification web app" and "Show the fruit on the webcam" to be displayed on the screen. And show only the modified code from the previous code.



Sure! Here's the modified code with the updated phrases:

html

Copy code

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <title>Fruit classification web app - Teachable Machine</title>
    <!-- don't mind these: -->
    <meta charset="utf-8" />
```


과일 분류 웹 서비스 개선하기

- chatGPT 는 그럴듯한 답변을 해준다. (Hallucination)
- 답변을 그대로 믿지 말고 꼭, 확인해야 한다.

지도학습 Supervised Learning

- 지도 학습은,
 - 정답을 알려주고 학습하는 방법입니다.
- 다른 학습 방법은,
 - 비지도 학습 Unsupervised Learning, 정답을 알려주지 않고 학습 하는 방법
 - 강화 학습 Reinforcement Learning, 규칙만 알려주고 이기는 방향으로 학습하는 방법은

지도학습 Supervised Learning

- 사람의 학습과 컴퓨터 학습의 차이는 무엇일까?
 - 사람은 적은 수의 경험과 사례로도 학습이 가능
 - 사람은 잘 알지 못하는 분야에 대해서 엉뚱하게 상상하거나, 가설을 세우고 검증하는 과정에서 다양한 실패를 통해 새로운 정보 발견이 가능

지도학습 Supervised Learning

- 사람의 학습과 컴퓨터 학습의 차이는 무엇일까?
 - 컴퓨터는 사람보다 훨씬 많은 학습 데이터가 필요
 - 컴퓨터는 제공되는 데이터가 아주 많다면, 보다 정확하게 분류하는 모델을 만들 수 있음
 - 사람보다 빠르고 때로는 더 정확하게 분류 가능

논의하기

- 인공지능 기술을 사용한다는 것이,
 - 나와 내가 살고 있는 사회를 어떻게 변화시킬까?
 - 어떤 일이 없어질까? 어떤 일을 새롭게 할 수 있을까?
- 앞으로 무엇을 어떻게 가르쳐야 할까?
 - 프로그래밍 언어와 코드 작성하는 방법을 가르쳐야 할까?
 - 누구나 컴퓨팅 사고를 키워야 할까?

학습퀴즈

인공지능 기술을 이용하여 문제를 해결하는 것에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

1. 프로그래밍 언어로 프로그램을 만드는 것
2. 컴퓨터가 문제를 해결하도록 세부적인 과정을 정의하여 순서대로 동작하도록 하는 프로그램을 작성하는 것
3. 사람이 문제 해결을 위해 핵심 요소를 찾고, 순서를 정의하여 컴퓨터가 수행할 수 있도록 자동화 하는 것
4. 사람이 문제 해결을 위한 데이터를 컴퓨터에게 제공하고, 컴퓨터가 수 많은 데이터 간의 패턴을 발견하여 문제해결 과정을 만드는 것

(정답 4)

학습퀴즈

사물을 분류하는 인공지능 모델을 학습시키기 위해 데이터와 분류 이름을 함께 제공하여 학습시키는 기계학습 방법은?

1. 지도학습
2. 비지도학습
3. 강화학습
4. 양자학습

(정답 1)

요약하기

- 인공지능과 컴퓨팅 사고의 관계
 - 문제해결 과정을 누가 만드는가?
- 과일 분류 모델 학습
 - 이미지 분류 모델 학습, 지도학습, 합성곱 신경망
- 과일 분류 웹 서비스 제작 및 개선
 - 웹 서비스 제작, 인공지능과 협업하여 코드 개선

Thanks!



수업 사례

- 고등학교 인공지능과 미래사회 진로 특강 (2022.11)
 - 고등학생 72명 대상, 1시간 특강
 - 강의 자료 [링크](#) | 특강 결과 [링크](#)
- 고등학교 인공지능과 미래사회 진로 특강 (2022.11)
 - 고등학생 11명 대상, 3시간 특강
 - 강의 자료 [링크](#) | 특강 결과 [링크](#)

수업 회고

- 기존에 경험하지 못했던 인공지능 기술의 결과와 사용의 용이성에 대해 학생들이 새롭고, 신기하고, 즐거운 경험을 함
- 특히, 내가 원하는 분류 모델을 직접 학습시키고 단순한 과정(템플릿 활용)으로 웹 서비스를 구축하는 과정을 통해 학생들이 집중하게 됨
- 인공지능 기초 강의로 적합하나 이를 응용한 새로운 웹 서비스를 제작을 위해서는 웹 서비스 제작 지식(html, css, javascript 등)이 요구됨
- 인공지능 기술을 간단하고 쉽게 활용할 수 있는 다양한 서비스를 이용하여 체험식의 교육이 가능하나, 기계학습, 딥러닝의 핵심 알고리즘을 이해하기에는 추가적인 학습과 시간이 필요함