

## DIDACTISCHE WENK: VAN DATA TOT SLIMME VUILNISBAK

AI-systemen hebben een significante impact op zowel de maatschappij als het milieu. Die systemen, hoewel krachtig en nuttig, vereisen grote hoeveelheden data en energie, wat leidt tot ethische en milieukwesties. Het is essentieel dat leerlingen begrijpen hoe de systemen werken, wat de implicaties van hun gebruik zijn en hoe ze verantwoord kunnen worden ingezet.

### Opdracht

Leerlingen trainen een slimme vuilnisbak om verschillende soort afval te identificeren en sorteren. Dit project helpt hen de technische, ethische en milieu-implicaties van AI te verkennen.

### Benodigdheden

- **AI-model:** voor deze opdracht kan je gebruikmaken van platformen zoals Google Teachable Machine of het open-source Learning Machine Learning.
- **Hardware:** computers met internettoegang, een webcam.
- **Dataset:** een dataset aan afvalafbeeldingen (zie mappenstructuur)

### Doelen:

- Leerlingen maken kennis met datasets.
- Leerlingen maken kennis met het voorzien van labels bij een dataset.
- Leerlingen maken gebruik van supervised learning als strategie binnen machine learning.

- Leerlingen kunnen de output van een zelfgetraind AI-model evalueren.
- Leerlingen kunnen duiden waarom het annoteren van grotere datasets wordt uitbesteed aan werknemers in lageloonlanden.
- Leerlingen kunnen duiden hoe het energieverbruik van zo'n AI-model tot stand komt (voorbereiding, training, gebruik).
- Leerlingen kunnen duiden hoe modellen die beelden herkennen tot privacyvraagstukken kunnen leiden.

## Lesfases:

- **Introductie:** bespreek wat AI is en hoe het wordt gebruikt in systemen zoals een slimme vuilnisbak.
- **Data verzamelen en annoteren:** leerlingen verzamelen en labelen afbeeldingen van afval om de trainingsdataset te creëren.
- **Training:** leerlingen gebruiken een AI-tool om het model te trainen met hun gelabelde data.
- **Testen, evalueren en hertrainen:** test het getrainde model met nieuwe afbeeldingen om de nauwkeurigheid te controleren. Stel vast dat het model niet overweg kan met beelden van echte mensen. Verdeel leerlingen in groepen en differentieer op vlak van aantal beelden per klasse die ze aan het model geven. Zal een model met 1000 beelden beter werken dan een model met 100 beelden?
- **Discussie:** bespreek de prestaties van het model en wat het betekent om deze technologie in het echt te gebruiken.

## Reflectie:

- **Effectiviteit en ethische overwegingen:** bespreek of de AI-oplossing effectief was en welke ethische overwegingen er zijn bij het gebruik van dergelijke technologie.
- **Milieu-impact:** reflecteer op de energie die nodig is voor de training en het gebruik van AI, en bespreek hoe duurzaam de technologie is.
- **Andere en verantwoorde toepassingen:** leerlingen delen hun mening over wanneer en hoe dit soort AI-technologie op een verantwoorde manier moet worden gebruikt. Waar kan dit soort technologie nog gebruikt worden, bijvoorbeeld binnen politiewerk en ordehandhaving? Daarbij focus je specifiek op het respectere

## Werken met microcontroller

Dit lesproject kan je koppelen aan het werken met een BBC Micro:bit of met een Arduino. Beiden communiceren met het AI-model op de computer via hun USB-connectie. Om dit te doen werken heb je echter Python op de laptop nodig! De bordjes moeten ook voorzien zijn van de nodige broncode. Deze steekt in de mappenstructuur onder ‘microcontrollers’.

## AI-model lanceren

Het AI-model kan je eenvoudigweg lanceren via het script in de mappenstructuur. Mogelijk zal je nog enkele kleine bibliotheken moeten installeren, maar dat doorloop je via het Python-programma.

Daarna detecteert het programma de COM-poort waarmee jouw laptop communiceert met de Arduino of Micro:bit. Selecteer de poort.

Een browservenster start op waarbinnen het AI-model zal draaien. Mocht dit niet automatisch gebeuren, kan je navigeren naar <http://localhost:8000>