

## Les 3 – Machine learning en neurale netwerken

**Les 1: Introductie op AI**

**Les 2: Generatieve AI**

**Les 3: Machine learning en neurale netwerken**

**Les 4: Risico's en kansen van AI**

**Les 5: Prompts**

**Dit is de derde les van in totaal vijf lessen over artificial intelligence, oftewel kunstmatige intelligentie. Wij gebruiken de afkorting AI omdat deze vaak wordt gebruikt. Tijdens deze les gaan de leerlingen leren wat machine learning<sup>1</sup> is. Ook leren ze wat neurale netwerken<sup>2</sup> zijn. Het DIY-werkblad kan volledig zelfstandig worden gemaakt, maar het kan ook als werkblad voor een klassikale les worden gebruikt. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: 1 uur.**

<sup>1</sup>Machine learning: Machine learning is een vorm van kunstmatige intelligentie (AI) die gericht is op het bouwen van systemen die van de verwerkte data kunnen leren of data gebruiken om beter te presteren.

<sup>2</sup>Neurale netwerken: Neurale netwerken zijn een vorm van machine learning die het menselijk brein nabootsen en door middel van voorbeelden leren in plaats van geprogrammeerd te worden om een bepaalde taak stap voor stap uit te voeren.

### GEBRUIK AI-TOOLS

Tijdens de nationale AI cursus junior worden veel verschillende AI-tools gebruikt. Alle tools zijn gratis en zonder inlog te gebruiken en de meeste tools zijn ontwikkeld met een educatief doel. Bij sommige opdrachten gaan de leerlingen generatieve AI gebruiken, bijvoorbeeld in de vorm van de chatbot Copilot of ze gaan zelf beelden genereren met Stable Diffusion. Wijs de leerlingen erop dat ze nooit privacygevoelige gegevens delen met AI-tools. Wil je liever niet dat leerlingen zelf aan de slag gaan met generatieve AI of hebben jullie niet genoeg devices op school dan kun je overwegen om de opdrachten klassikaal op het digibord aan te bieden. De ontwikkelingen op het gebied van AI gaan razendsnel en er komen dagelijks nieuwe tools bij. Zie de tools daarom vooral als bron van inspiratie. Voel je als leerkracht vrij om eventueel keuzes te maken welke tools je wel of niet wil aanbieden.

### LESOPBOUW

- Introductie: De begrippen machine learning en neurale netwerken worden geïntroduceerd (10 min.)
- Verdieping: Aan de hand van verschillende voorbeelden worden de begrippen uitgelegd (15 min.)
- Doen: De leerlingen experimenteren met verschillende tools die gebruik maken van machine learning. (25 min.)
- Afronding: Wat hebben we deze les geleerd en we kijken vooruit op de volgende les. (10 min.)

### VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en DIY-Werkblad.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Voor het DIY-werkblad hebben de leerlingen een device nodig met webcam.
- Zijn er niet genoeg devices? Het is mogelijk om het DIY-werkblad klassikaal op het digibord te behandelen. Het is dan wel handig om een (externe) webcam voor het digibord te hebben.

### **BURGERSCHAP**

In deze les staat de pijler 'democratie' centraal, waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de vaardigheid 'Eenvoudige informatie op hoofdzaken begrijpen' (leerdoel 1 PO leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen leren wat machine learning is en neurale netwerken zijn door gebruik te maken van verschillende tools.

*Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).*

### **ETHIEK**

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk/de volgende ethische stelling centraal: *Stel je voor dat je een robot hebt die je huiswerk voor je kan maken. De robot leert van jouw antwoorden en kan steeds beter worden in het maken van je huiswerk. Zou je de robot gebruiken om je huiswerk te maken? Waarom wel of niet? Wat zijn de gevolgen voor jezelf, je klasgenoten en je leraar?*

### ALGEMEEN LESDOEL

Aan het eind van de les kunnen de leerlingen uitleggen wat machine learning betekent en wat neurale netwerken zijn en hoe ze gebruikt worden in kunstmatige intelligentie.

### DOEL VAN DE LES

Conceptkerndoelen 2024	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
<b>A Praktische kennis &amp; Vaardigheden</b> <b>5 Artificiële intelligentie (AI)</b> Doelzin: De leerling verkent hoe AI-systemen werken.	<b>1 Computational thinking</b> De leerling heeft inzicht in de informatieverwerking van een computer.	<b>1 Nederlands</b> <b>Kerdoel 4</b> De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.	<b>1 Probleem oplossen</b>
<b>A Praktische kennis &amp; Vaardigheden</b> <b>4 Data</b> Doelzin: De leerling verkent het gebruik van data en dataverwerking	<b>2 Informatievaardigheden</b> De leerling kan planmatig informatie verwerven op basis van een zoekstrategie, informatievraag en subvragen.	<b>2 Kunstzinnige oriëntatie</b> <b>Kerdoel 55</b> De leerlingen leren op eigen werk en dat van anderen te reflecteren.	<b>2 Kritisch denken</b>

## INTRODUCTIE

### Openingslide



### Slide 1, Luisteren / Doen

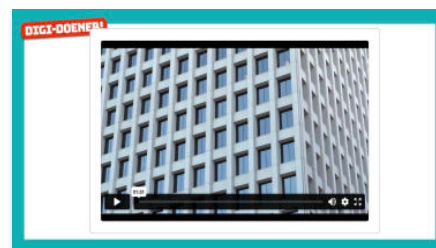
Bekijk samen [de video](#) en laat de leerlingen opdracht 1 van hun DIY-werkblad maken.

### Opdracht 1

Leg uit hoe machine learning systemen steeds beter kunnen worden in hun taak. Een mogelijk antwoord kan zijn: Machine learning systemen kunnen getraind worden door ze steeds meer voorbeelden te geven.

### ★ TIP!

Kijk op [De Dag Vandaag](#) voor een koppeling met de actualiteit om de les meer urgentie te geven.



### Slide 2, Praten met de klas

Bekijk samen de afbeelding. Wat zien de leerlingen? Machine learning en neurale netwerken zijn AI-systemen die het menselijk brein nabootsen. Vraag de leerlingen wat nabootsen is. Hoe zou dat in zijn werk kunnen gaan?

Wijs de leerlingen erop dat ze les 1 (als dit is gedaan) het spel [Quick Draw](#) hebben gespeeld. Als les 1 niet is gedaan, dan is dit een leuk spel om op het digibord te spelen. Het spel is een voorbeeld van machine learning met een neurale netwerk. Het spel wordt steeds beter in het herkennen van tekeningen naarmate ze meer voorbeelden te zien krijgt. Deze voorbeelden zijn alle tekeningen die gebruikers van het spel maken.



## VERDIEPING

### Slide 3, Praten met de klas

Bekijk samen de afbeelding en lees samen de tekst op de slide:

### Machine learning

*Een machine learning systeem kan beter in iets worden als hij wordt getraind met voorbeelden (data). Het systeem is in staat om patronen te herkennen in die data. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld gezichtsherkenning. Het systeem meet bijvoorbeeld de afstand tussen je ogen en de breedte van je neus. Al deze resultaten samen zorgen ervoor dat de gezichtsherkenning werkt.*



**GROEP 7 EN 8 DIGI-DOENER!**

Vertel de leerlingen dat apps met filters, zoals TikTok en Snapchat ook gebruik maken van gezichtsherkenning om de filter (bijvoorbeeld een hoed of snor) op de juiste positie te plaatsen.

**Slide 4, Praten met de klas**

Je bekijkt samen met je klas een voorbeeld van machine learning. Lees samen de tekst op de slide:

**Wist je dat je heel makkelijk foto's terug kunt vinden op je smartphone?**

*Een voorbeeld van machine learning dat gebruikmaakt van een neuronaal netwerk is het slim zoeken van foto's op je smartphone. Als je in je fotoalbum op het 'vergrootglas' klikt, dan kun je foto's zoeken op elk willekeurig woord, bijvoorbeeld 'strand', 'bloem' of 'sneeuw'. Het systeem is getraind op veel verschillende categorieën met ontzettend veel foto's en het is nu in staat om zelf foto's in te delen in een bepaalde categorie.*



Je kunt dit eventueel zelf in de praktijk uit gaan proberen. De leerlingen kunnen hiervoor hun eigen smartphone gebruiken.

**Slide 5, Praten met de klas**

Lees samen de tekst en bekijk [de video](#):

*Machine learning is een manier om machines te ontwerpen die kunnen leren van data. Het neurale netwerk is een model dat kan worden ingezet voor machine learning. We spreken van deep learning als meerdere neurale netwerken worden ingezet om te kunnen leren van data om zo complexe problemen op te kunnen lossen.*



Laat de leerlingen opdracht 2 van hun DIY-werkblad maken.

**Opdracht 2**

Hoe noem je de cellen die ervoor zorgen dat je kunt voelen, denken, leren en doen? Antwoord: neuronen.

**Slide 6, Praten met de klas**

**AI** Stel je voor dat je een robot hebt die je huiswerk voor je kan maken. De robot leert van jouw antwoorden en kan steeds beter worden in het maken van je huiswerk. Zou je de robot gebruiken om je huiswerk te maken? Waarom wel of niet? Wat zijn de gevolgen voor jezelf, je klasgenoten en je leraar?



## DOEN

## Slide 7, Doen

Lees samen de tekst en laat de [Blobs](#) zingen op het digibord:

*Blob Opera is een machine learning-experiment in samenwerking met Google Arts & Culture. Het eert operazangers, die hun stem als prachtige muziekinstrumenten gebruiken. Het systeem is getraind door 16 uur aan zang.*

Blob Opera is een mooi voorbeeld is waarbij machine learning is gebruikt. De leerlingen gaan in de rest van de les zelf aan de slag met machine learning.



## Slide 8, Doen

De leerlingen maken opdracht 3 van het werkblad en gaan zelf machine learning systemen trainen.

## Opdracht 3

Train zelf een machine learning systeem. Maak bijvoorbeeld een systeem dat verschillende voorwerpen uit de klas kan herkennen of misschien wel alle kinderen uit de klas? **Let op!** Je hebt voor deze tool wel een webcam nodig.

Een voorbeeld van wat je zou kunnen doen is het laten herkennen van verschillende voorwerpen. Zoek eerst een aantal verschillende voorwerpen (in dit voorbeeld zijn het 5) en volg de stappen hieronder:

Stap 1: Ga naar [Teachable Machine](#).

Stap 2: Klik op *Aan de slag* -> *Projectafbeelding* -> *Model voor standaard afbeelding*.

Stap 3: Maak nu vijf *classes* aan en geef deze *classes* de namen van de voorwerpen.

Stap 4: Klik nu op webcam en maak foto's van het desbetreffende voorwerp. Maak minimaal twintig foto's en draai het voorwerp. Zorg dat vanuit alle verschillende hoeken een foto van het voorwerp wordt gemaakt.

Stap 5: Herhaal dit voor alle voorwerpen en klik daarna op *Model trainen*.

Stap 6: Als het goed is dan is het systeem nu in staat om alle verschillende voorwerpen te "herkennen".

Hoe zit het met de privacy? Je foto's worden niet naar een server gestuurd en dus nergens opgeslagen.

Met deze tool kun je verschillende soorten machine learning systemen trainen. Het is mogelijk om personen, voorwerpen, houdingen of audio te herkennen. De tool is erg gebruiksvriendelijk. Wil je meer uitleg over de tool? [Klik dan hier](#). De leerlingen kunnen met een laptop met webcam hier eventueel zelf mee aan de slag (opdracht 3 DIY-Werkblad). Het is ook mogelijk om het klassikaal op het digibord te doen, maar het digibord heeft dan wel een (externe) webcam nodig. Ga naar [Teachable Machine](#) om het uit te proberen.

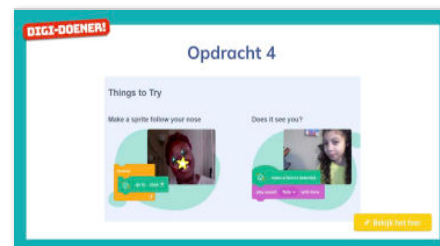


### Slide 9, Doen

Dit is opdracht 4 van het DIY-Werkblad.

We gaan nu zelf experimenteren met gezichtsherkenning. Je kunt er bijvoorbeeld grappige spelletjes mee spelen in Scratch. Ga naar [de link](#) en klik op één van de *startersprojecten*. Je kunt de website eventueel laten vertalen door op de rechtermuisknop te klikken en dan *vertaal naar het Nederlands* te selecteren. Als je het leuk vindt dan kun je proberen om de spelletjes zelf aan te passen.

De leerlingen kunnen zelfstandig aan de slag als ze een computer met webcam hebben. Het kan eventueel klassikaal op het digibord worden gespeeld, maar dan heeft het digibord wel een webcam nodig. Als de leerlingen geen ervaring hebben met Scratch dan kunnen ze zelf één van de 'startersprojecten' uitproberen. Hebben ze al wel ervaring dan kun je de leerlingen aanmoedigen om het project zelf aan te laten passen.



## AFRONDING

### Slide 10, Praten met de klas

Ga met de leerlingen in gesprek over wat ze deze les hebben geleerd. Het is in ieder geval belangrijk dat ze begrijpen dat machine learning systemen steeds beter in hun taak kunnen worden door ze te trainen. Dit kan bijvoorbeeld door ze steeds meer voorbeelden te laten zien.



### Slide 11, Praten met de klas

Vertel de leerlingen dat de volgende les gaat over risico's en kansen van AI.

