LESMATERIAAL

LESPLAN VOOR DE LEERKRACHT

Beslissingen nemen met beeldherkenning

Groep 8 – klas 1–2 | 1 uur | Ari, Evo | AI



Laat je Ozobot met een camera naar afbeeldingen kijken en een route kiezen. Programmeer een vraag aan AI, test de beslissing en verbeter je programma als de robot verkeerd afslaat.

Bekijk de les online
lessen.ozobot-benelux.nl/les/ai-beeldherkenning-programmeren

Gratis lesmateriaal van Ozobot Benelux · versie van 21 oktober 2026 · Print de werkkaarten op 100% (werkelijke grootte).

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Voor de leerkracht

Groep 8 – klas 1–2 · 1 uur · AI & ethiek, Informatica, Techniek & technologie

Leerdoelen

Na deze les kunnen de leerlingen:

1. De leerling leert hoe je een camera aansluit op de Ozobot Editor en kunstmatige intelligentie gebruikt om beeldinformatie van een werkkaart te verwerken.
2. De leerling schrijft een programma dat het LLM een vraag stelt over wat de camera ziet en het antwoord gebruikt om een richting te kiezen en Ozobot aan te sturen.

SLO-leerdoelen

7.11 Ontdekken van fouten in algoritmes door logisch redeneren en verbeteren hiervan (debugging).

8.1 Beschrijven van elementen van een AI-systeem en hoe het gedrag van AI-systemen lijkt op menselijk gedrag.

8.3 Doelgericht, verantwoord en kritisch interacteren met een AI-systeem.

Video's en presentatie

Ozobot: beslissingen nemen met beeldherkenning
lessen.ozobot-benelux.nl/v/1728-1

Voorbereiding

Benodigdheden

- ✓ Documentcamera met USB-aansluiting
- ✓ Internetverbinding
- ✓ Tablet/computer
- ✓ Vel met A/B-doelafbeeldingen per groep
- ✓ Wifi voor Ari

Materialen voor de leerkracht

- ✓ Ozobot: beslissingen nemen met AI-beeldherkenning
- ✓ Ozobot: beeldherkenning

Materialen voor de leerlingen

- ✓ 1 Evo of Ari per groep
- ✓ 1 apparaat om mee te programmeren per groep
- ✓ 1 USB-documentcamera per groep
- ✓ 1 werkkaart per groep
- ✓ 1 vel met A/B-doelafbeeldingen per groep
- ✓ Ozobot Editor: https://editor.ozobot.com/blockly

Tips voor de leerkracht

- Je kunt deze les met zowel Evo als Ari uitvoeren.
- Je hebt een camera nodig die je kunt aansluiten op het apparaat waarmee je programmeert. We raden

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

een USB-documentcamera aan die op een laptop is aangesloten. Deze camera's zijn online op veel plekken te koop. Het AI-hulpmiddel bekijkt het camerabeeld niet voortdurend. Het maakt alleen één momentopname op het precieze moment dat het LLM-blok in het programma wordt uitgevoerd. De AI reageert dus op die ene vastgelegde afbeelding, niet op doorlopende videobeelden of veranderingen in het livebeeld.

- Elke keer dat je een programma met het LLM-blok uitvoert, kost dat tokens. Dat is de standaardeenheid voor het gebruik van een LLM-dienst. Ozobot geeft gebruikers elke dag een beperkt aantal gratis tokens. Dit tegoed wordt dagelijks vernieuwd. Tijdens het uitvoeren van je programma zie je in de groene balk hoeveel tokens je nog hebt. Op het tabblad Apparaten kun je via de keuzelijst voor de LLM-bot verschillende modellen kiezen. De standaardinstelling is OpenAI (standaard). Dit model is meestal het beste in redeneren en beeldherkenning, maar gebruikt ook de meeste tokens per opdracht. Gebruik je de camera niet? Kies dan een lichter model, zoals Google (mini) of OpenAI (mini), om tokens te besparen. Geeft een model een onjuist antwoord? Probeer dan een ander model.
- Open de Ozobot Editor via https://editor.ozobot.com/blockly
- Ari moet verbonden zijn met een wifinetwerk om programma's vanuit de Ozobot Editor te kunnen ontvangen. Ga voor de instructies naar: https://ozobot.com/ari-resources-page-provisioning-ari-to-wi-fi/

Voorkennis

- De les Ozobot Editor basis: Grote taalmodellen (LLM)
- De les Ozobot Editor basis: Effectieve AI-opdrachten formuleren
- De les Ozobot Editor basis: Beeldherkenning
- Kennis van de blokken voor lijnnavigatie

Lesverloop

1 Introductie

In deze les onderzoeken leerlingen hoe een robot beslissingen kan nemen met beeldherkenning. De camera komt boven een T-vormige baan te staan. Op die baan moet Ozobot kiezen of hij links of rechts afslaat om een bepaald doel te bereiken. Aan beide uiteinden van de T leggen leerlingen verschillende afbeeldingen, bijvoorbeeld een kat tegenover een hond, € 1 tegenover € 10 of 1⁄2 tegenover 1⁄4. Op het vel met doelafbeeldingen staan dollarbiljetten ($ 1 en $ 10); die zijn getekend en blijven zo. Gebruik ze als € 1 en € 10.

Leerlingen maken een programma met het LLM-blok om naar de baan te ‘kijken’, te bepalen aan welke kant het gewenste doel ligt en vervolgens met lijnvolgblokken de juiste kant op te rijden. Deze activiteit laat zien hoe AI-systemen beslissingen nemen en hoe beeldherkenning daarbij kan helpen.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

2 Uitleg

Bij **beeldherkenning** gebruikt een computer of robot een camera om beelden te zien en te begrijpen. Dat lijkt op de manier waarop onze ogen informatie naar onze hersenen sturen.

Laat de leerlingen zien hoe de camera boven de werkkaart staat, met twee duidelijk verschillende **A/B-doelafbeeldingen** aan de uiteinden van de T-vormige baan, bijvoorbeeld een kat en een hond. Door deze doelafbeeldingen moet Ozobot op de kruising kiezen welke kant hij op gaat.

Doe het proces voor:

1. De camera brengt de hele werkkaart in beeld. Controleer of alles zichtbaar is en de pijlen omhoog wijzen.
2. De Ozobot Editor laat een livevoorbeeld van het camerabeeld zien.
3. Een LLM-blok in het programma stuurt de afbeelding naar de AI om die te laten analyseren.
4. Je typt een vraag, bijvoorbeeld: 'Welke kant moet ik op om bij de hond te komen?'
5. Het LLM geeft een antwoord. Je programma gebruikt dat antwoord om de robot de juiste kant op te laten draaien.
6. LET OP: Het AI-hulpmiddel bekijkt het camerabeeld niet voortdurend. Het maakt alleen één momentopname wanneer het LLM-blok wordt uitgevoerd.

Voorbeelden van paren A/B-doelafbeeldingen zijn: twee dieren, twee vormen of twee kleuren; verschillende breuken; verschillende geldbedragen; of zelfs een goed en een fout gespeld woord.

3 Klaarzetten

Laat leerlingen zien hoe ze hun robot en de camera verbinden met de Ozobot Editor:

Met Evo: Zet Evo aan en klik op **Apparaten** > **+Evo**.

Met Ari: Zet Ari aan en open de Blockly-app in de map Informatica. Klik in de Editor op **Apparaten** > **+Ari**.

Camera: Sluit de camera aan op het apparaat waarmee je programmeert. We raden een USB-documentcamera aan die op een laptop is aangesloten. Klik in de Editor op **+Camera** en kies je camera uit de lijst.

Richt de camera op je werkkaart, met de pijlen omhoog. Bekijk het cameravoorbeeld in de Editor en controleer of het beeld overeenkomt met hoe leerlingen het papier op hun tafel zien. Is dat niet zo? Draai dan het papier of pas de hoek of positie van de camera aan totdat links en rechts overeenkomen.

Leerlingen moeten ook het **LLM** toevoegen door **Apparaten** > **LLM_Bot** te kiezen. In de keuzelijst kunnen gebruikers verschillende modellen van OpenAI en Gemini kiezen. Voor deze les gebruiken we het standaardmodel.

Leerlingen knippen de afbeeldingen uit het vel met A/B-doelafbeeldingen.

4 Programmeren

Doorloop samen dit voorbeeldprogramma met blokken uit niveau 5. (Deelcode: aq626ec)

1. Zet aan het begin van het programma een blok **volg de lijn tot de volgende kruising of het einde van**

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

de lijn. Daarmee rijdt Ozobot van de start naar de kruising.

2. Voeg het blok **kies richting** toe en verwijder het eraan gekoppelde blok dat een richting instelt.
3. Voeg een **LLM**-blok toe aan het blok **kies richting**. Vink 'camera' aan op het blok en stel het uitvoertype in op **richting**. Zo kan het antwoord op onze vraag het programma vertellen om naar 'links' of 'rechts' te gaan.
4. Voeg tot slot aan het einde van het programma een blok **volg de lijn tot de volgende kruising of het einde van de lijn** toe om naar het gewenste doel te rijden.

5 Uitvoeren en problemen oplossen

STAP 1: Doelafbeeldingen kiezen

1. Leerlingen kiezen een paar A/B-doelafbeeldingen uit de aangeboden voorbeelden of maken zelf een paar.
2. Herinner hen eraan dat het LLM niet elk type afbeelding goed kan analyseren, vooral niet als leerlingen de afbeeldingen zelf hebben gemaakt. Zorg daarom voor duidelijke contrasten en afbeeldingen die makkelijk te herkennen zijn.

STAP 2: De vraag formuleren

1. Elke keer dat leerlingen het programma uitvoeren, schrijven ze een duidelijke vraag die past bij hun gekozen A/B-doelafbeeldingen.
2. De formulering verandert afhankelijk van de afbeeldingen die ze op de baan leggen.
3. Voorbeeldvragen: Welke kant moet ik op om bij de grootste breuk te komen? Welke kant moet ik op om bij € 10 te komen? Welke kant moet ik op om bij het goed gespelde woord te komen?

STAP 3: Klaarzetten en uitvoeren

1. Plaats de camera zo dat de werkkaart rechtop staat, met de pijlen omhoog, en helemaal zichtbaar is.
2. Leg de doelafbeeldingen op de plekken A en B aan de uiteinden van de T-vormige baan.
3. Zet Ozobot bij de start en voer het programma uit.
4. Kijk of Ozobot afslaat naar het bedoelde doel.

Werkt het niet zoals bedoeld? Bekijk dan de vraag opnieuw en controleer of die duidelijk is. Controleer ook of de opstelling aan alle eisen voldoet. Pas aan wat nodig is en test opnieuw.

6 Afsluiting

Vraag de leerlingen:

1. Hoe wist de robot welke kant hij op moest?
2. Welke rol speelden de camera en het LLM bij het nemen van de beslissing?
3. Hoe zou je dit kunnen gebruiken bij robots in de praktijk, zoals bezorgrobots of zelfrijdende auto's?

Afsluitbriefje: Schrijf één voorbeeld op van een situatie uit het dagelijks leven waarin een robot een beslissing moet nemen op basis van wat hij ziet.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Voor de leerlingen

Beslissingen nemen met beeldherkenning

Laat Ozobot kiezen met beeldherkenning

Je programmeert Ozobot om met een camera naar afbeeldingen te kijken. Daarna kiest Ozobot de goede kant op om een doel te bereiken.

Je hebt nodig

- ✓ Een Evo of Ari per groep
- ✓ Een apparaat om mee te programmeren
- ✓ Een USB-documentcamera
- ✓ Een werkkaart
- ✓ Een vel met A/B-doelafbeeldingen
- ✓ Tekenmateriaal (alleen als je zelf doelafbeeldingen maakt)

Zo ga je te werk

1 Verbind je Ozobot

Zet je Evo of Ari aan. Verbind hem met de Ozobot Editor.

2 Verbind de camera

Sluit de camera aan. Kies hem in de Editor. Richt de camera op de werkkaart. Zorg dat de hele werkkaart zichtbaar is en de pijlen omhoog wijzen.

3 Voeg het LLM toe

Kies in de Editor bij Apparaten voor LLM_Bot. Gebruik het standaardmodel.

4 Maak je programma

Laat Ozobot eerst de lijn volgen tot de kruising. Voeg daarna ‘kies richting’ toe. Verwijder het richtingsblok dat daar al aan vastzit. Koppel daarna aan ‘kies richting’ een LLM-blok met camera aan en uitvoertype richting. Wanneer dit blok wordt uitgevoerd, gebruikt het LLM één momentopname van de camera. Het bekijkt het camerabeeld niet voortdurend. Laat Ozobot aan het einde de lijn volgen tot het doel.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

5 Kies je doelen en vraag

Het LLM herkent niet elke afbeelding goed. Knip twee duidelijke A/B-doelafbeeldingen uit die sterk van elkaar verschillen. Of maak zelf twee zulke afbeeldingen. Leg ze aan de uiteinden van de T-baan. Schrijf een vraag die past bij je doelen, zoals: ‘Welke kant moet ik op om bij de hond te komen?’

6 Test je programma

Zet Ozobot bij de start. Voer je programma uit. Kijk of Ozobot naar het bedoelde doel rijdt.

7 Debuggen (fouten opsporen) en opnieuw testen

Gaat Ozobot de verkeerde kant op? Controleer je vraag en de opstelling. Pas aan wat nodig is en test opnieuw.

Tips

- Controleer in het cameravoorbeeld of links en rechts overeenkomen met hoe je de werkkaart ziet. Draai zo nodig het papier of verplaats de camera.

Tot slot

Schrijf één voorbeeld op van een situatie waarin een robot een beslissing neemt op basis van wat hij ziet. Hoe helpen de camera en het LLM daarbij?

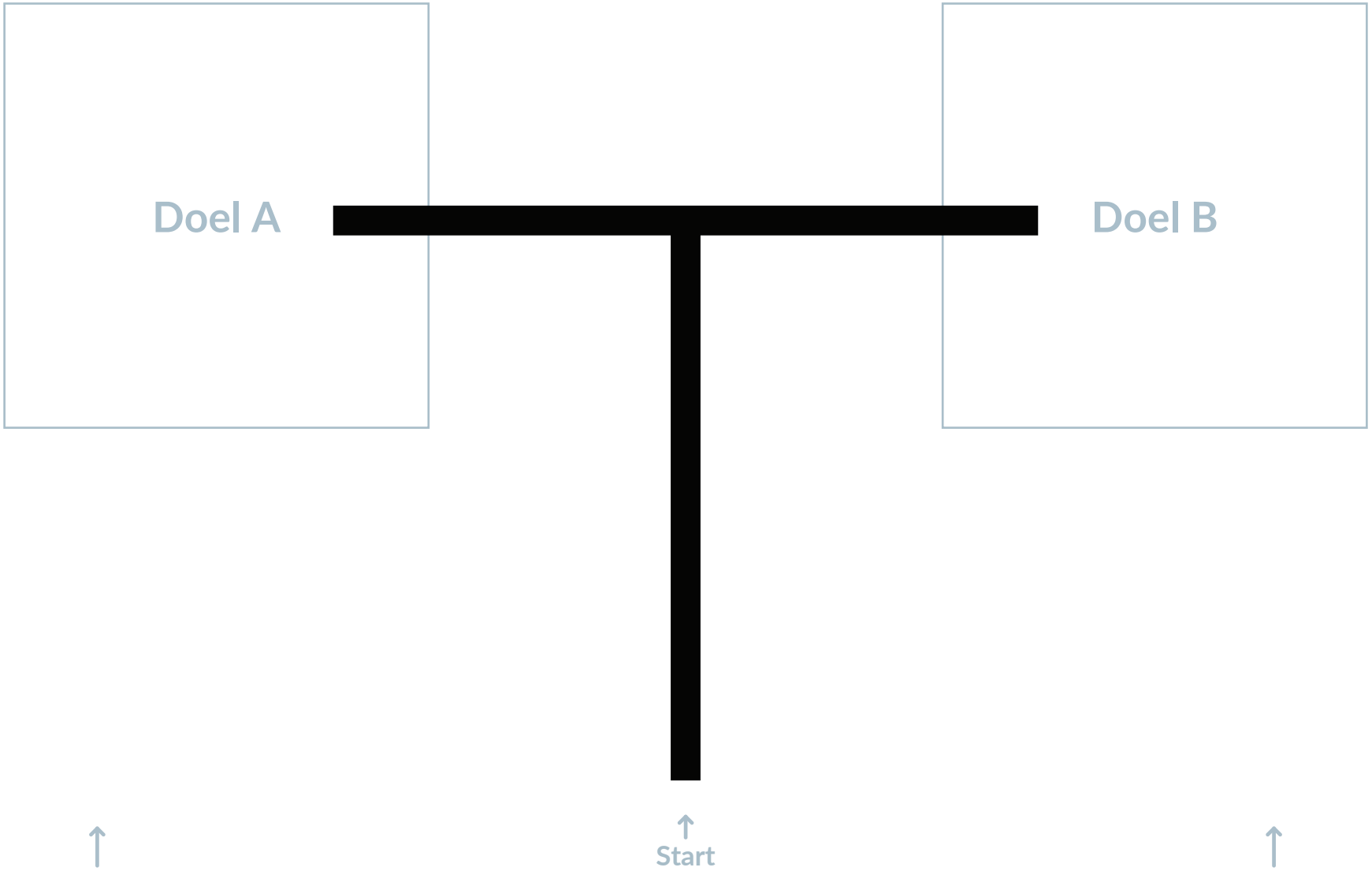
Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Beslissingen nemen met beeldherkenning

Werkkaart 1

Naam: _____

Datum: _____



ozobot

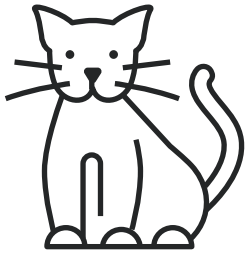
Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

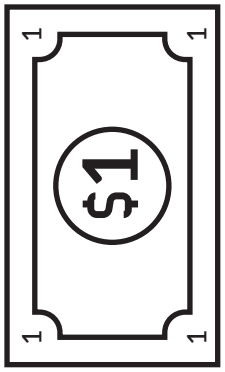
Beslissingen nemen met beeldherkenning

Doelen A/B

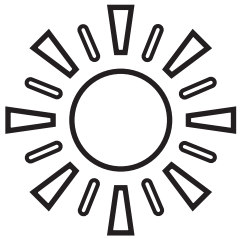
Naam: _____

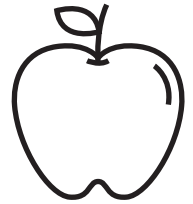
Datum: _____



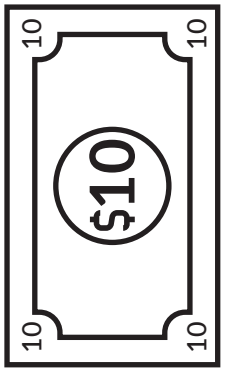


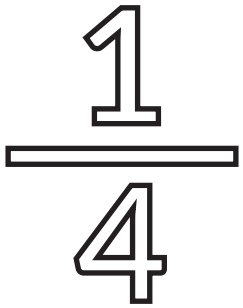
















ozobot

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

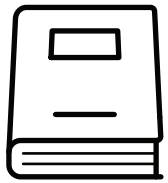
Beslissingen nemen met beeldherkenning

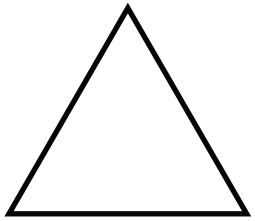
Doelen A/B

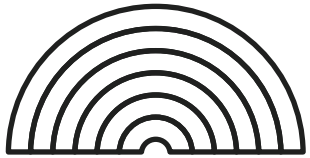
Naam: _____

Datum: _____





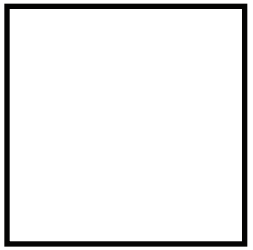


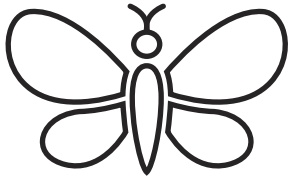


Nodich









Nodig

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.