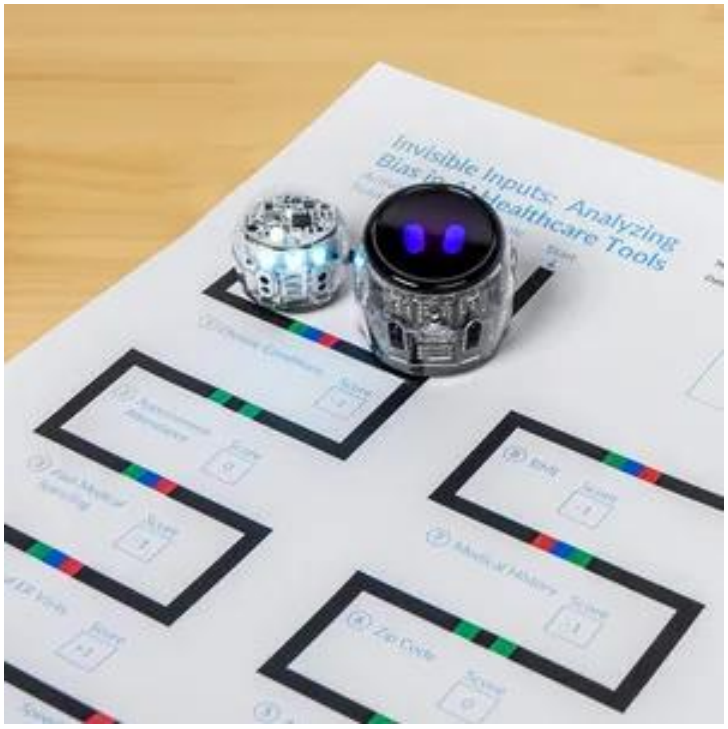
ozobot LESMATERIAAL

LESPLAN VOOR DE LEERKRACHT

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorgtoepassingen onderzoeken

Klas 3–6 | 1 uur 30 min | Ari, Evo | Kleurcodes



Onderzoek hoe proxygegevens een zorgalgoritme kunnen vertekenen. Analyseer een praktijkcasus, ontwerp en test met kleurcodes een eigen model en bespreek hoe ontwerpkeuzes de zorg voor patiënten beïnvloeden.

Bekijk de les online
lessen.ozobot-benelux.nl/les/vooringenomenheid-ai-zorg

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

Klas 3–6 · 1 uur 30 min · AI & ethiek, Informatica

Leerdoelen

Na deze les kunnen de leerlingen:

1. De leerling analyseert een praktijkcasus om te begrijpen hoe proxygegevens vooringenomenheid kunnen veroorzaken en het leven van mensen kunnen beïnvloeden.
2. De leerling gebruikt puntentellers met kleurcodes om na te bootsen en te bespreken hoe ontwerpkeuzes de eerlijkheid van AI-systemen beïnvloeden.
3. De leerling denkt na over ethische vragen rond verantwoordelijkheid en het verantwoord inzetten van AI bij ingrijpende beslissingen.

SLO-leerdoelen

7.9 Representeren en communiceren van een algoritme door middel van codes en symbolen.

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

8.4 Beschrijven van de rol en invloed van data op de werking van AI-systemen.

Video's en presentatie

Ozobot AI-lessen: Onzichtbare invoer V3 [ONDERTITELD]
lessen.ozobot-benelux.nl/v/1719-1

Voorbereiding

Benodigdheden

- ✓ Casus voor iedere leerling
- ✓ Kleurcodestiften
- ✓ Papier
- ✓ Pen of potlood

Materialen voor de docent

- ✓ Werkkaart 1 t/m 6 – bij de werkkaarten van deze les

Materialen voor de leerlingen

- ✓ 1 Evo of Ari per leerling
- ✓ 1 set kleurcodestiften per leerling
- ✓ 1 set werkkaarten per leerling (werkkaart 1 en 2; optioneel werkkaart 3 met voorbeeldoplossing)
- ✓ 1 exemplaar van de casus, één voorbeeldpatiëntkaart en blanco wit papier per leerling

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.

Tips voor de docent

- Zorg dat je goed begrijpt hoe proxygegevens binnen algoritmen werken, zodat je het gesprek met leerlingen op gang kunt houden. Proxygegevens zijn gegevens die als vervanging dienen voor iets wat moeilijker te meten is. In deze casus gebruikte het algoritme toekomstige zorgkosten als vervanging voor de toekomstige zorgbehoefte.
- Bij sommige patiëntscenario's kan de score boven 5 uitkomen, terwijl de teller daar stopt. We hebben deze scenario's behouden omdat ze iets belangrijks laten zien: echte algoritmen lopen vaak vast bij complexe gevallen. Bespreek wie door zulke beperkingen benadeeld kan worden en welke verantwoordelijkheid ontwerpers hebben om hier vooraf rekening mee te houden.
- Deze les biedt veel mogelijkheden voor gesprekken en reflectie. Er zijn vragen opgenomen die leerlingen helpen bij hun analyse. Bepaal vooraf hoe je leerlingen hiermee laat werken. Dit zijn geschikte momenten:
- Stap 2 van Verkennen, waarin leerlingen de casus lezen en analyseren. Je kunt kiezen voor een gesprek in kleine groepjes, een stille schriftelijke discussie, het verzamelen van reacties op grote vellen papier of een klassengesprek. Je kunt dit ook uitbreiden tot een socratisch gesprek, omdat de vragen belangrijke ethische kwesties rond AI behandelen.
- Stap 4 van Uitleg, waarin leerlingen tijdens het ontwerpen van een algoritme nadenken over hun puntentoekenning. Dit is geschikt voor vrij schrijven of voor een kort gesprek in tweetallen.
- Evalueren, waarin leerlingen hun afsluitende reflectie invullen. Dit is geschikt voor een uitgebreider schriftelijk antwoord met onderbouwing of voor een klassengesprek.

Voorkennis

Ozobot-kleurcodes op verschillende manieren kunnen toepassen

Lesverloop

1 Introductie

Vandaag onderzoeken leerlingen hoe AI-systemen schadelijke fouten kunnen maken als ze werken met vertekende of onvolledige gegevens. Ze maken eerst kennis met proxygegevens: gegevens die als vervanging dienen voor iets wat moeilijker te meten is. Daarna analyseren ze een praktijkcasus uit de zorg. Daarin gebruikte een algoritme zorgkosten als vervanging voor de zorgbehoefte, wat leidde tot oneerlijke uitkomsten voor zwarte patiënten.

Leerlingen nemen de rol van algoritmeontwerper op zich. Ze kennen waarden toe aan verschillende patiëntkenmerken en onderzoeken hoe ontwerpkeuzes de uitkomsten beïnvloeden. Met Ozobot en kleurcodes bootsen ze hun vereenvoudigde algoritmen na voor voorbeeldprofielen van patiënten en vergelijken ze de resultaten. Tot slot denken ze na over wat deze verschillen laten zien over eerlijkheid, rechtvaardigheid en de ethische verantwoordelijkheid bij het gebruik van AI voor ingrijpende beslissingen, zoals in de zorg.

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 Activeren

Laat leerlingen kennismaken met proxygegevens: gegevens die als vervanging dienen voor iets anders dat moeilijker te meten is.

Toelichting voor de docent (om voor te lezen of in eigen woorden te vertellen): AI gebruikt vaak proxygegevens: gegevens die als vervanging dienen voor iets wat moeilijker te meten is. Dat gebeurt omdat directe metingen niet altijd beschikbaar zijn. Proxygegevens kunnen nuttig zijn, maar ook voor vertekening zorgen. Als we begrijpen hoe proxygegevens werken, begrijpen we beter wat er binnen een AI-systeem gebeurt en waarom ontwerpkeuzes zo'n grote invloed hebben op eerlijkheid.

Stap 1 – Deel werkkaart 1 uit en laat leerlingen in tweetallen of groepjes de opdracht 'Verkenning: wat is de proxy?' maken. Bij elk scenario bepalen ze welke directe gegevens ontbreken en welke proxygegevens daarvoor in de plaats worden gebruikt.

Stap 2 – Bespreek de opdracht kort na. Mogelijke vragen:

- Welke proxygegevens waren het meest misleidend?
- Wat zijn de risico's en voordelen van het gebruik van proxygegevens?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen dat proxygegevens tot eerlijke en ethisch verantwoorde uitkomsten leiden?

Stap 3 – Blik vooruit op de volgende stap. Leg uit dat AI-systemen, zoals het systeem dat leerlingen hierna onderzoeken, sterk leunen op proxygegevens. Ze zoeken vaak naar patronen in gegevens en gebruiken vervangende gegevens om beslissingen te nemen. In de volgende stap analyseren leerlingen een praktijkcasus waarin een zorgalgoritme proxygegevens gebruikte die tot ongelijke uitkomsten leidden.

3 Verkennen

Stap 1 – Deel de casus uit en laat leerlingen deze zelfstandig of in tweetallen lezen. Bespreek daarna het overzicht met voorbeeldpatiënten om de inhoud te verduidelijken en het gesprek op gang te brengen.

Stap 2 – Laat leerlingen in tweetallen of kleine groepjes de volgende vragen over de casus bespreken. Je kunt hiervoor ook een socratisch gesprek, een klassengesprek of een andere gestructureerde gespreksvorm kiezen.

- Waarom leken eerdere zorguitgaven misschien een redelijke manier om de zorgbehoefte te voorspellen? Welke belangrijke verschillen bleven met deze proxygegevens buiten beeld?
- De makers van het algoritme wilden niemand schade toebrengen. Maakt dat de uitkomst minder problematisch? Waarom wel of niet?
- Wie moet verantwoordelijk worden gehouden voor het oplossen van dit probleem: de ontwikkelaars van het algoritme, de ziekenhuizen die het gebruiken of toezichthouders?
- Welke andere proxygegevens lijken misschien redelijk, maar kunnen toch tot vooringenomenheid leiden, bijvoorbeeld in het onderwijs, bij sollicitaties of in het strafrecht?
- Moeten we AI gebruiken voor ingrijpende beslissingen, zoals in de zorg? Hoe zorgen we ervoor dat AI helpt in plaats van schaadt?

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.

Stap 3 – Bespreek de ethische afwegingen klassikaal na. Bereid leerlingen daarmee voor op het ontwerpen van een eigen algoritme dat zij ethisch beter verantwoord vinden en waarvan de keuzes beter te verantwoorden zijn.

4 Uitleg

Stap 1 – Deel werkkaart 2 uit (Tabel: gegevens beoordelen).

Leg uit dat leerlingen moeten bepalen hoeveel invloed elk gegevenskenmerk op de score van een patiënt krijgt. Ze bepalen of het kenmerk de kans op extra zorg vergroot, verkleint of niet beïnvloedt.

Stap 2 – Leerlingen bekijken voor elk kenmerk:

- Wat het kenmerk meet
- Waarom het gebruikt zou kunnen worden
- Waarom het misleidend of oneerlijk zou kunnen zijn

Stap 3 – Leg uit dat leerlingen elk kenmerk een waarde geven. Die waarde geeft aan hoeveel invloed het kenmerk moet hebben op de beslissing of een patiënt extra zorg krijgt. Gebruik dit systeem:

- **+1** = Dit kenmerk vergroot de behoefte van een patiënt aan extra zorg.
- **–1** = Dit kenmerk verkleint de behoefte van een patiënt aan extra zorg.
- **0** = Dit kenmerk heeft geen duidelijke invloed op de behoefte van een patiënt aan extra zorg.

Leerlingen noteren hun waarden in de laatste kolom van de tabel. Benadruk dat er niet altijd één ‘goed’ antwoord is. Het gaat erom hoe ze hun keuzes onderbouwen.

Stap 4 – Laat leerlingen kort opschrijven hoe hun algoritme rekening houdt met eerlijkheid en waarom ze de kenmerken op deze manier hebben gewogen.

5 Uitwerken

Stap 1 – Laat leerlingen hun Ozobot aanzetten. Werken ze met Ari? Laat ze dan de app **Color Codes** openen.

Stap 2 – Geef leerlingen één voorbeeldpatiëntkaart en blanco wit papier. Werkkaart 3 en de bijbehorende voorbeeldoplossing zijn optioneel: leerlingen kunnen deze als voorbeeld gebruiken bij het ontwerpen van hun eigen route op papier. Leg uit dat ze testen of hun algoritme eerlijk en ethisch verantwoord is. Daarvoor ontwerpen ze een route met kleurcodes en puntentellers die de zorgbehoefte van hun patiënt een score geven (1 punt = een grotere zorgbehoefte).

Leerlingen ontwerpen een route die de robot langs een lijn volgt, met:

- Een duidelijk startpunt
- 8 beslispunten met een label, één voor elk gegevenskenmerk, waarbij ze met puntentellers scores toekennen (bijvoorbeeld: veel bezoeken aan de spoedeisende hulp = +1 punt).
- Een eindpunt dat de uiteindelijke risicoscore weergeeft

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.

Stap 3 – Bij elk beslispunt zetten leerlingen hun algoritme om in kleurcodes:

- De waarden +1, 0 en −1 worden weergegeven met kleurcodes die de snelheid of richting veranderen
- Deze zichtbare veranderingen bootsen na hoe de score van een patiënt bij elk gegevenskenmerk verandert

Stap 4 – Leerlingen laten hun Ozobot de route volgen en:

- Observeren hoe hun AI-model werkt bij verschillende nagebootste patiëntprofielen
- Veranderen de waarden van bepaalde kenmerken om te onderzoeken welk effect dat op de score heeft
- Bereiden zich voor om hun score te bespreken met klasgenoten die dezelfde patiënt hebben geanalyseerd.

Stap 5 – Laat leerlingen één of twee andere klasgenoten zoeken die dezelfde patiënt hebben geanalyseerd. Zodra ze groepjes van 2–3 hebben gevormd met leerlingen die dezelfde patiënt hebben geanalyseerd, bespreken ze hun scores.

- Waar kwamen onze scores voor deze patiënt overeen en waar verschilden ze?
- Welke keuzes bij het toekennen van punten veroorzaakten die verschillen? Welke gevolgen kunnen deze verschillen hebben voor de zorg die deze patiënt wel of niet krijgt?

6 Evalueren

Laat leerlingen een korte afsluitende reflectie invullen over wat ze hebben geleerd over ontwerpkeuzes bij AI en de ethische gevolgen daarvan.

Je kunt de antwoorden schriftelijk verzamelen of leerlingen hun antwoorden kort mondeling laten delen.

Wat heb je na het maken en testen van je eigen algoritme geleerd over hoe ontwerpkeuzes tot oneerlijke uitkomsten kunnen leiden? Wat laat dit zien over onze verantwoordelijkheid wanneer we AI gebruiken voor ingrijpende beslissingen, zoals in de zorg?

Wat zouden AI-ontwerpers volgens jou anders moeten doen om rechtvaardige zorg voor alle patiënten te waarborgen?

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

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorgtoepassingen onderzoeken

Onzichtbare invoer: onderzoek AI en eerlijke zorg

Je onderzoekt hoe gegevens en ontwerpkeuzes invloed hebben op beslissingen van AI. Je maakt en test zelf een eenvoudig algoritme voor zorg.

Je hebt nodig

- ✓ Ari of Evo
- ✓ kleurcodestiften
- ✓ werkkaart 1 en 2; optioneel werkkaart 3 met voorbeeldoplossing
- ✓ casus en voorbeeldpatiëntkaart
- ✓ wit papier
- ✓ potlood of pen

Zo ga je te werk

1 Ontdek proxygegevens

Werk samen aan werkkaart 1. Zoek per situatie uit welke gegevens ontbreken en welke gegevens daarvoor in de plaats komen. Bespreek daarna de voordelen en risico's.

2 Lees de casus

Lees de casus alleen of samen. Bekijk daarna de voorbeeldpatiënten.

3 Bespreek de casus

Bespreek met je groep hoe zorguitgaven als vervanging voor zorgbehoefte kunnen werken. Denk na over wat daardoor buiten beeld blijft en wie verantwoordelijk is voor een eerlijke uitkomst.

4 Geef kenmerken een waarde

Vul werkkaart 2 in. Bekijk bij elk kenmerk wat het meet en waarom het nuttig, misleidend of oneerlijk kan zijn. Geef elk kenmerk een waarde: +1 vergroot de behoefte aan extra zorg, −1 verkleint die en 0 heeft geen duidelijke invloed. Schrijf op waarom je deze waarden kiest.

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 Maak je route

Zet je robot aan: Ari of Evo. Kies een voorbeeldpatiënt en leg wit papier klaar. Je kunt werkkaart 3 en de bijbehorende voorbeeldoplossing als voorbeeld gebruiken voor je eigen route. Teken een route met een startpunt, acht beslispunten en een eindpunt. Geef bij elk beslispunt met puntentellers een score voor een gegevenskenmerk. Gebruik kleurcodes om de waarden +1, 0 en −1 weer te geven. Laat je eindpunt de totaalscore zien.

6 Test je algoritme

Laat je Ozobot de route volgen. Kijk hoe de score verandert bij verschillende patiëntprofielen. Verander waarden van kenmerken en kijk wat er gebeurt.

7 Vergelijk scores

Zoek klasgenoten die dezelfde patiënt hebben. Vergelijk jullie scores en keuzes. Bespreek wat de verschillen kunnen betekenen voor de zorg die de patiënt krijgt.

Tot slot

Schrijf of vertel: hoe kunnen keuzes bij het ontwerpen van AI tot oneerlijke uitkomsten leiden? Wat moeten ontwerpers doen voor rechtvaardige zorg?

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.

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Naam: _____

Datum: _____

Werkkaart 1

Verkenning: wat is de proxy?

Soms kunnen we niet precies meten wat we willen weten. Dan meten we iets anders dat ervoor in de plaats staat. Zo'n vervangende maat heet een proxy. Komt die goed overeen met wat je echt wilt meten? Dan is het een goede proxy. Zo niet, dan is het een slechte proxy die een verkeerd beeld kan geven.

1. Lees elke situatie.
2. Bepaal welke vervangende maat (proxy) wordt gebruikt. 3. Bepaal wat je eigenlijk wilt meten.
4. Leg uit of dit een goede of slechte manier van meten is, en waarom.

Situatie	Wat willen we eigenlijk meten?	Wat wordt in plaats daarvan gemeten (proxy)?	Werkt dit goed of niet? Waarom?
De dikste boeken in de bibliotheek winnen vanzelf de prijs voor het beste schrijfwerk.			
Een wetenschapsvideo met veel likes geldt als de leerzaamste.			
Een school schat het gezinsinkomen van een leerling op basis van het sneakermerk.			
Een sporthorloge meet je fitheid alleen aan het aantal calorieën dat je verbrandt.			

Kleurcodes voor de puntenteller

+1 = Dit gegeven verhoogt de behoefte van een patiënt aan extra zorg.

−1 = Dit gegeven verlaagt de behoefte van een patiënt aan extra zorg.

0 = Dit gegeven heeft geen duidelijk effect op de zorgbehoefte. (Snel - BZB)

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.

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Werkkaart 2

Naam: _____

Datum: _____

Tabel: gegevens beoordelen

Gegeven	Wat het meet	Waarom gebruikt	Risico op misleiding	Invloed op zorg
Chronische ziekten	Aantal vastgestelde langdurige ziekten (zoals diabetes, astma)	Houdt direct verband met de behoefte aan zorg	Bij sommige groepen worden ziekten minder vaak herkend door gebrek aan zorg of vooringenomenheid bij de diagnose	
Afspraken nakomen	Of een patiënt op medische afspraken verschijnt	Om te beoordelen of iemand betrouwbaar is en afspraken nakomt	Kan wijzen op onzeker werk, gebrek aan vervoer of zorgtaken	
Eerdere zorgkosten	Eerdere totale zorgkosten voor een patiënt: ziekenhuis, arts, onderzoek en medicijnen	Aanname: patiënten met hoge kosten hebben meer hulp nodig	Kan toegang tot zorg meten, niet gezondheid. Mensen die geen zorg kregen aangeboden, kostten minder, ook als ze meer zorg nodig hadden	
Aantal SEH-bezoeken	Hoe vaak een patiënt de spoedeisende hulp (SEH) heeft bezocht	Geldt als teken van slechte gezondheid of gebrek aan preventieve zorg	Kan wijzen op gebrek aan huisartsenzorg of een veilige buurt, niet alleen op gezondheid	
Aantal volgers op sociale media	Hoeveel mensen een patiënt volgen op sociale media	Als maat voor sociale invloed	Kan populariteit of voorrechten meten, niet gezondheid. Kan vooringenomenheid voor zichtbare groepen versterken	
Postcode	Waar de patiënt woont	Soms als maat voor risico's in de omgeving of toegang tot zorg	Kan afkomst, inkomen of buurt verraden. In sommige buurten is zorg minder toegankelijk.	
Eerder gebruikte medicijnen	Welke medicijnen een patiënt op recept heeft opgehaald	Wijst op een blijvende behoefte aan zorg	Wie medicijnen niet kan betalen of de zorg niet vertrouwt, kan gezonder lijken dan diegene is	
BMI (Body Mass Index)	Verhouding tussen gewicht en lengte als maat voor gezondheidsrisico's	Houdt verband met het risico op bepaalde ziekten	Houdt geen rekening met spiermassa, lichaamsbouw of culturele verschillen in gezondheid	

ozobot

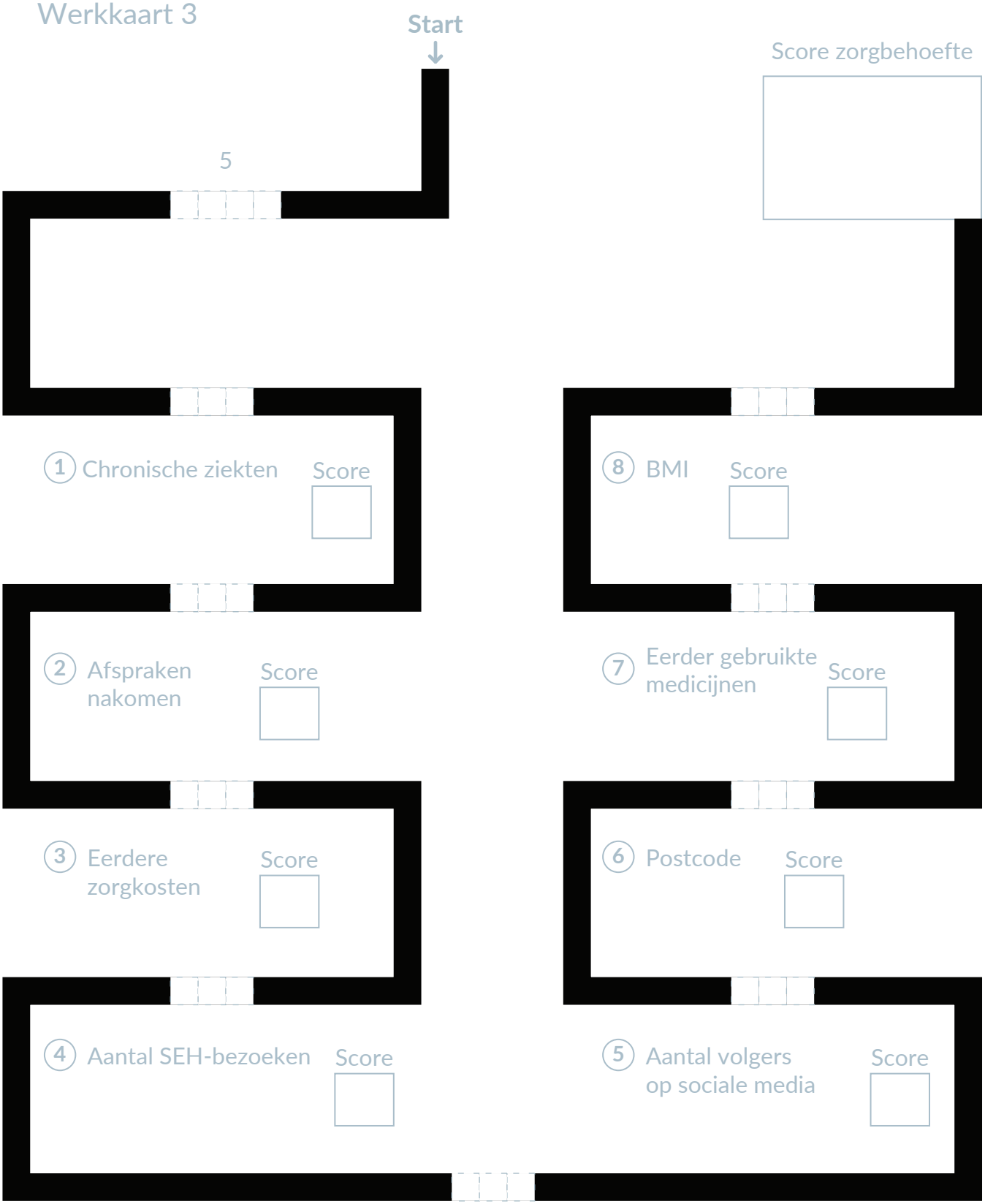
Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Werkkaart 3

Naam: _____

Datum: _____



Kies zelf een snelheidscode!

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.

Casus | Onzichtbare invoer:

Vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Naam: _____

Datum: _____

In 2019 onderzochten wetenschappers een computerprogramma dat veel grote ziekenhuizen en verzekeraars in de Verenigde Staten gebruikten. Het voorspelde welke patiënten later waarschijnlijk extra medische hulp nodig zouden hebben. Ziekenhuizen bepaalden hiermee wie mocht meedoen aan speciale zorgprogramma's. Die boden extra artsbezoeken, controles door verpleegkundigen en hulp bij het omgaan met ernstige ziekten. Het programma werd toen jaarlijks voor ongeveer 200 miljoen mensen gebruikt.

Het programma mat niet direct hoe ziek een patiënt was. Dat is lastig vast te stellen met één gegeven. In plaats daarvan gebruikte het eerdere zorgkosten als vervangende maat, of proxy, voor de zorgbehoefte. Het idee was dat patiënten aan wie eerder meer zorggeld was besteed, ernstigere zorgbehoeften moesten hebben.

Op het eerste gezicht leek dat logisch. Als iemand veel medicijnen of dure behandelingen krijgt, wijst dat waarschijnlijk op ernstige ziekten. Maar de onderzoekers ontdekten dat het gebruik van zorgkosten als proxy een grote blinde vlek opleverde.



Wat de gegevens lieten zien

- Zwarte patiënten met chronische ziekten werden vaak gezonder ingeschat dan ze werkelijk waren. Zelfs als zwarte en witte patiënten evenveel gezondheidsproblemen hadden, voorspelde het programma dat zwarte patiënten minder extra zorg nodig hadden.
- Het verschil kwam door de zorgkosten. Aan zwarte patiënten werd gemiddeld minder geld besteed dan aan witte patiënten. Niet omdat ze gezonder waren, maar doordat ze minder toegang hadden tot artsen, specialisten en behandelingen.
- Door ‘kosten’ te koppelen aan ‘behoefte’ nam het programma ongemerkt bestaande ongelijkheid op in zijn voorspellingen. Duizenden patiënten die extra zorg hadden moeten krijgen, vielen buiten de boot.

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.

Casus | Onzichtbare invoer:

Vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Naam: _____

Datum: _____

Voorbeeldpatiënten

Stel: het algoritme moet bepalen welke patiënten extra zorg krijgen. Hieronder staan vier patiënten met vergelijkbare zorgbehoeften:

Patiënt	Ziekten	Zorgkosten vorig jaar	Voorspelling algoritme	Werkelijkheid
Patiënt A	Diabetes + hoge bloeddruk	**$20,000**	Veel zorg nodig → geselecteerd voor extra zorg	Juist. Patiënt A heeft extra hulp nodig
Patiënt B	Diabetes + hoge bloeddruk	**$8,000**	Weinig zorg nodig → niet geselecteerd voor extra zorg	Onjuist. Patiënt B heeft evenveel hulp nodig als A
Patiënt C	Astma + hartziekte	**$15,000**	Veel zorg nodig → geselecteerd voor extra zorg	Juist. Patiënt C heeft extra hulp nodig
Patiënt D	Astma + hartziekte	**$6,000**	Weinig zorg nodig → niet geselecteerd voor extra zorg	Onjuist. Patiënt D heeft evenveel hulp nodig als C

- Patiënten A en C hadden hogere zorgkosten. Volgens het algoritme moesten zij dus extra zorg krijgen.
- Patiënten B en D hadden dezelfde ziekten, maar omdat hun zorgkosten lager waren, nam het algoritme aan dat ze geen hulp nodig hadden
- In werkelijkheid leek de situatie van veel zwarte patiënten op die van B en D. Ze waren ernstig ziek, maar hadden lagere zorgkosten, vaak doordat zorg voor hen minder toegankelijk was.

Waarom dit belangrijk is

Toen onderzoekers de vooringenomenheid corrigeerden, bleek dat bijna twee keer zoveel zwarte patiënten extra zorg hadden moeten krijgen. Het algoritme was niet bewust racistisch. Het gebruikte afkomst niet eens als variabele. Maar de gekozen proxy (kosten = behoefte) leidde tot oneerlijke uitkomsten.
Deze casus laat zien hoe krachtig én gevaarlijk proxy's in AI kunnen zijn. Een verkeerde vervangende maat kan ongemerkt ongelijkheid veroorzaken in beslissingen die het leven van mensen beïnvloeden.

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.

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in zorgtoepassingen onderzoeken

Patiëntkaarten

Naam: _____

Datum: _____

Patiënt 1: Jordan R.

Jordan is grafisch ontwerper en woont in een wijk met middeninkomens. In het weekend gaat Jordan graag naar de lokale kunstmarkt. Jordan heeft geen chronische ziekten, gebruikt geen medicijnen op recept en heeft een gezond BMI. Jordan komt op elke afspraak bij de arts en heeft in totaal erg lage zorgkosten, maar bracht veel bezoeken aan de spoedeisende hulp. Jordan is actief op sociale media en heeft veel volgers dankzij instructievideo's over digitale kunst.

Patiënt 2: Riley K.

Riley woont in een wijk met lage inkomens en werkt deeltijds in een buurtsuper. Riley praat graag met vaste klanten, heeft geen chronische ziekten en komt meestal op afspraken bij de arts, al zijn er enkele afgezegd. Riley heeft erg lage zorgkosten en bezocht één keer de spoedeisende hulp. Riley gebruikt geen sociale media en geniet van romans lezen met een kop thee. Riley gebruikt meerdere medicijnen op recept en heeft een hoog BMI.

Patiënt 3: Sidney L.

Sidney woont in een rijke wijk en werkt in de financiële sector. Sidney heeft geen chronische ziekten, maar mist vaak afspraken bij de arts. Toch waren de eerdere zorgkosten hoog. Sidney gebruikt meerdere medicijnen op recept en bezocht nooit de spoedeisende hulp. De sociale media zijn afgeschermd, maar veel vrienden en familie volgen de berichten. Sidney verzamelt graag oude platen en luistert 's avonds vaak naar jazz. Het BMI is gemiddeld.

Patiënt 4: Ellis M.

Ellis woont in een arbeiderswijk en geeft thuis muziekles. Ellis heeft meerdere chronische ziekten en gebruikt diverse medicijnen op recept. Ellis bezocht nooit de spoedeisende hulp, maar heeft erg hoge zorgkosten. Ellis komt meestal op afspraken bij de arts, maar zegt soms af door vervoersproblemen. Het BMI is bovengemiddeld. Ellis is weinig actief op sociale media, maar houdt via berichten en tags contact met familie. In de vrije tijd speelt Ellis graag piano voor buren en vrienden.

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.

Onzichtbare invoer: vooringenomenheid in AI-zorg onderzoeken

Werkkaart 3 – Voorbeeldoplossing

Naam: _____

Datum: _____



Kies zelf een snelheidscode!

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.