

15 december 2013

Zie je werkelijk wat je ziet?

Hersenonderzoekers Harm Krugers en Romke Rouw over waarnemen, gezichtsbedrog en de samenwerking tussen je ogen en hersenen.

Het hoofd van wetenschapper Albert Einstein draait rond op een tafel in de zaal van de Wakker Worden Kinderlezingen in Nemo. Het is een wit masker: bol aan de voorkant en hol aan de achterkant. De kinderen kijken ernaar. Het is een beetje een vreemd masker, want het verandert steeds. Soms lijkt het net of de neus aan de kant zit waar het masker hol is. Dat kan natuurlijk niet. Maar hoe komt het dat je iets ziet dat er niet is?

Hersenonderzoekers Harm Krugers en Romke Rouw van de Universiteit van Amsterdam gaan de vraag beantwoorden. Om erachter te komen wat je nou eigenlijk ziet, beginnen ze bij de ogen. Daar kijk je namelijk mee. Krugers legt uit hoe ogen werken, dat doet hij met een plaatje van een doorsnede van een oog. 'Een oog is een bol met een pupil, die bepaalt hoeveel licht er binnenkomt', zegt de wetenschapper. Aan de andere kant van je oog zit een lens, dat is een soort loep die van vorm kan veranderen. Het licht valt vervolgens op een scherm in je oog. Dat is het netvlies en daar zitten allemaal ingewikkelde cellen in.

'Die ingewikkelde cellen bestaan uit staafjes en kegeltjes. De staafjes zijn gevoelig voor licht en de kegeltjes zijn gevoelig voor kleur.' Samen zorgen de kegeltjes en de staafjes ervoor dat we licht, donker en kleuren kunnen zien. Als er licht op die staafjes en kegeltjes valt, worden cellen actief die de informatie razendsnel doorgeven aan de hersenen. Krugers: 'Het oog zorgt ervoor dat je kunt zien.'

Kijken met je hersenen

'Maar kijken doe je niet alleen met je ogen', zegt Rouw. Om duidelijk te maken wat ze bedoelt, laat de onderzoeker een plaatje zien van een koe. 'Maar er is nog iets anders aan de hand. Wie ziet dat', vraagt Rouw. Iedereen houdt een papiertje omhoog. 'Ik zie de aarde', zegt een jongen. En hij heeft gelijk: de koeienvlekken vormen samen een wereldkaart. Rouw laat vervolgens een plaatje zien van een roos, maar daar is ook weer wat mee. Na enig turen gaan voorzichtig een paar blaadjes de lucht in. 'Ik zie een dolfijn', zegt een meisje. En dan ziet ineens iedereen het: in de schaduw is de vorm van een dolfijn te zien. 'Je ziet een plaatje van een roos, maar je ziet ook ineens dolfijn', verklaart Rouw. 'Dat komt doordat je ook met je hersenen kijkt.'

Veertig keer om de aarde

Hoe komt het dat je kijkt met je hersenen? In hersenen zitten wel honderd miljard hersencellen. Krugers: 'Als je alle cellen achter elkaar zou leggen, kun je wel veertig keer om de aarde.' De cellen zijn erg actief. In een filmpje is te zien dat die activiteit op bliksem lijkt. 'Dat is niet echt zo, maar er lopen wel allemaal stroompjes door de cellen', vertelt Krugers. 'Wanneer een cel actief is, geeft die stofjes aan een andere cel. Zo praten de cellen met elkaar. En zo zorgen de hersenen ervoor dat wij ons kunnen aanpassen aan de omgeving.'

Kijkhersen

Hersen spelen een grote rol bij het zien. De kijkhersen zitten helemaal aan de achterkant van je hoofd, laat Rouw zien. 'Tweederde deel van je hersenen is bezig met kijken', vertelt ze. 'Zo belangrijk is het.' De wetenschapper laat weer het plaatje van de roos

zien. 'Wat zien jullie nu?' 'Een dolfijn!', roepen de kinderen meteen. Rouw: 'Dat komt doordat je hersenen hebben geleerd dat er een dolfijn in het plaatje verstopt zit.'

Met twee nieuwe plaatjes maakt Rouw duidelijk dat je hersenen bepalen wàt je precies ziet. Eerst zien de kinderen drie letters onder elkaar: A B en C. Dan zien ze drie cijfers naast elkaar: 12, 13 en 14. Dan schuiven de letters en de cijfers over elkaar heen, zodat er een kruis ontstaat. 'Het middelste teken verandert', vertelt Rouw. 'De ene keer is het een B, de andere keer een 13. Dat komt door je hersenen, zij maken iets logisch van wat je ziet.'

Makkelijker begrijpen

We hebben nu geleerd dat je ogen je laten zien en dat de hersenen betekenis geven aan wat je ziet. Maar hoe werkt dat dan? Krugers: 'De hersenen maken gebruik van wat je ziet, ze slaan de informatie op. Als je iets leert, worden je hersencellen actief. De vele kleine vertakkingen van de hersencellen maken dan contact met elkaar.' Wetenschappers noemen dat contact tussen de cellen 'synaps'. Als je nieuwe dingen leert, worden de synapsen sterker. Alles wat we zien, horen, voelen en meemaken, wordt opgeslagen. 'De volgende keer dat je hetzelfde tegenkomt, kun je het makkelijker begrijpen.'

Kijken om te doen

Voor hersenen is kijken belangrijk om te kunnen doen. 'Om hier te komen, ben je de trap op gelopen. Je wist precies hoe ver je je benen moest optrekken om niet te struikelen', zegt Krugers. 'Als je een bal gooit en vangt, worden kijken en doen aan elkaar verbonden.' Hersenen weten bijvoorbeeld precies waar een bal heen gaat en hoe je die kunt vangen. Dan halen de onderzoekers een grapje uit: vier kinderen mogen overgooien met een bal. Maar twee kinderen krijgen een bril op met vreemde glazen erin. Het gooien gaat niet meer en het vangen al helemaal niet. De kinderen grijpen steeds naast, terwijl ze zonder bril wel goed kunnen overgooien. Door de bril 'zien' de hersenen iets anders dan er in werkelijkheid is.

Kieskeurige hersenen

Soms zie je ook iets niet wat er wel is. Aan het eind van de lezing zien de kinderen plotseling een krokodil op tafel liggen. Wat ze niet weten, is dat die krokodil er al een hele tijd lag. Hoe kan dat? 'Je ogen zien veel dingen tegelijkertijd', legt Rouw uit. 'Maar niet alles is even belangrijk. Je hoeft niet alles op te slaan wat je ziet, anders word je gek van alle prikkels. Je hersenen kiezen wat je ziet.'

Het ronddraaiende masker van Einstein wordt er weer bij gehaald. 'We weten nu dat je kijkt met je ogen en je hersenen', legt Rouw uit. 'Je hersenen weten dat een neus naar voren staat en denken: een neus die naar binnen staat, dat kan niet. Je hersenen maken er een gewoon gezicht van. En dan zie je iets wat er niet is.'

Met dank aan: Jantine van Tinteren/[Tiktekst](#)