

Opgewarmde ekster herken je sneller

Hoe hersens soms haperen bij het kiezen van woorden

Wie eerst een woord te zien krijgt, kan daarna een plaatje dat met dat woord te maken heeft sneller benoemen.

Niels Schiller onderzoekt hoe de hersenen razendsnel hun weg vinden door tienduizenden woorden.

DOOR BART BRAUN Neem een proefpersoon. Zet hem voor een beeldscherm, met een simpele opdracht: als hij een woord ziet, moet hij het voorlezen. Ziet hij een plaatje, dan moet hij het benoemen. Van tevoren loop je de plaatjes even met hem door, zodat hij weet dat hij het juiste woord moet zeggen, en niet 'vogel' roept als hij eigenlijk 'ekster' moet zeggen.

Ergens tijdens de test komt het woord 'eksternest' langs. Zeven tot tien woorden of plaatjes later staat er een plaatje van een ekster. De proefpersoon kan dat plaatje nu sneller benoemen dan als hij niet eerst het nest van die vogel had moeten benoemen. Zijn hersenen kunnen sneller de weg naar het woord 'ekster' vinden, omdat ze als het ware al zijn opgewarmd. *Priming*, noemen psychologen dat verschijnsel.

Het werkt even goed als het opwarmwoord 'eksterroog' is, ondanks het feit dat eksterogen niets met eksters te maken hebben en eksternesten wel.

Nog een voorbeeld: 'jaszak' werkt als *prime* voor 'jas', maar 'jasmijn' niet. De klank is hetzelfde, maar de jas uit jasmijn is een ander soort jas dan de jas waar de zak in zit. Ze verschillen in etymologie ('jasmijn' stamt uit het Arabisch, en 'jas' waarschijnlijk uit het Fries), maar voor dit onderzoek is het vooral belangrijk dat het verschil bestaat in de her-



sens van je proefpersoon.

Niels Schiller (39), al vijfjaar hoogleraar psycholinguïstiek, onderzoekt taalverwerking in de hersenen en de manier waarop woorden andere woorden of plaatjes *primen*. Over bovenstaande proef verscheen kort geleden een artikel van zijn hand in het vakblad *NeuroImage*.

Schiller: 'Vanaf het moment dat je het plaatje ziet tot het moment dat je gaat praten, gaan er ongeveer 700 milliseconden voorbij. In termen van cognitieve processen is dat ontzettend veel, maar er moet ook veel gebeuren. Je moet het plaatje waarnemen, herkennen, je "lexicon"-het woordenboek van je hersenen - raadplegen en je moet de spieren

waarmee je gaat spreken aansturen. Aan dat soort perifere taken gaat ongeveer de helft van de tijd op, in de rest plan je wat je zegt.' Dat plannen onderzoekt Schiller binnen het Leiden Institute for Brain and Cognition, door elektroden op het hoofd van zijn proefpersonen te plakken. Die geven door wat er tijdens het experiment in de hersens van zijn proefpersonen gebeurt.

Tenminste, totdat mensen beginnen te praten. De spierbewegingen van tong, mond en lippen worden beheerst door de hersenen, en die verstoren het ElektroEncephalogram (EEG) dat de elektroden doorgeven. Ook de bewegingen van het hoofd verstoren de meting. 'Tot voor

kort werkten we altijd met impliciete spraak, waarbij de proefpersonen zich alleen voorstellen dat ze het woord uitspreken. Nu mogen ze wel praten, en kunnen we meten terwijl ze hun uitspraak plannen.'

'Bij het activeren van het lexicon kan eerst de hele categorie van vogels geactiveerd worden. Een selectiesysteem moet er vervolgens voor zorgen dat jij alleen de ekster uitkiest, en niet de adelaar', legt de geboren Duitser uit. 'Hoe dat proces *in detail* in de hersenen verloopt, daar weten we nog bijna niets over.'

Wat deze proef laat zien, is dat er in het hele stappenplan bij het benoemen van een plaatje nog een extra stap moet zijn: eentje die kijkt naar

de kleinste betekenisdragende delen van een woord, de zogeheten morfemen. 'In het woord "stoelpoot" is "stoel" één morfeem, en "poot" een andere. In het woord "krokodil" zit maar één morfeem', verduidelijkt Schiller. In diezelfde zin is "jas" wel een morfeem in "jaszak", maar niet in "jasmijn". 'Die morfemen maken een extra laag uit in het benoemings-systeem van het brein. Als het niet zo was, zou je dit *primings*-effect niet zien.'

Dat is interessant om te weten. In Nederland zijn er namelijk ruwweg dertigduizend mensen bij wie één of meer van die stappen niet goed verlopen. Afasie, heet dat. Samen met een klinische linguïst of een logopedist proberen ze hun verloren woorden opnieuw te activeren, in een soort fysiotherapie voor het taal maken. Hoe beter de behandelaar snapt wat er aan de hand is, hoe groter de kans dat hij of zij de therapie kan verbeteren. Schiller werkt dan ook samen met het Rijnland Revalidatiecentrum bij de behandeling van afasiepatiënten.

Afgezien van eventuele toepassingen, vindt hij het onderzoek ook gewoon interessant. 'Mensen hebben enkele tienduizenden woorden in hun lexicon, afhankelijk van hun opleiding. Ervaren schrijvers tot wel honderdduizend. Uit al die woorden moet je binnen een fractie van een seconde de juiste term uitkiezen, anders ga je haperen. Hoe gaat dat kiezen precies in zijn werk? Het is goed om zoveel mogelijk van de hersenen te weten. Uit nieuwsgierigheid, maar ook omdat de hersens bepalen hoe het menselijk gedrag functioneert. Dat is belangrijk, want menselijk gedrag kom je dagelijks tegen.'

Eureka!

'We hebben een kloppende spier!'

Op Valentijnsdag zag stamcelonderzoekster de vrucht van jarenlang onderzoek

In de rubriek *Eureka!* vertellen Leidse onderzoekers over plotselinge inzichten, geestelijke doorbraken en het moment dat het kwartje viel. Of is wetenschap toch meer transpiratie dan inspiratie? In aflevering 2: stamcelonderzoekster Christine Mummery.

DOOR BART BRAUN 'Op 14 februari 2001 had ik een moment dat bepalend was voor mijn verdere carrière. Mijn analiste kwam de kamer binnen en zei: "We hebben een kloppende spier." Ik ben door de gang gesprint om te zien of het echt zo was. Toen, voor het eerst, zag ik kloppende spieren die waren opgegroeid uit humane embryonale stamcellen. De analiste had de proef uitgevoerd. De onderzoekers in Australië die ons de cellen hadden gegeven, geloofden er niet in. Andere cellen konden wel, maar hartcellen niet, dachten ze. Ik had voorspeld dat dit eruit zou komen, en dat was zo. Een geweldig gevoel.

'Een hartcel is ooit, tijdens de ontwikkeling van het embryo, ontwikkeld uit een stamcel. Dat gebeurde onder invloed van stoffen die een ander gedeelte van het embryo, het zogeheten endoderm, afscheidt. Door endodermcellen samen te kweken met embryonale stamcellen, ontstonden humane hartcellen.

Ze hebben vier maanden lang geklopt. Wij waren in die tijd nog wat naïef. We hadden het idee dat we de cellen die kapot gaan bij een hartinfarct zouden

kunnen vervangen met deze kweekcellen. De werkelijkheid blijkt telkens ingewikkelder te zijn; bij muizen werkt dit wel, omdat hun hart veel sneller klopt. Bij mensen verstoren toegevoegde spiercellen de elektrische impulsen die het hartritme aansturen, en dat kan levensgevaarlijk zijn. Wel kun je de kweekcellen gebruiken voor ander nuttig onderzoek, bijvoorbeeld om potentiële medicijnen te screenen.

'Waarom die dag in het lab het Eureka-moment was, en niet het moment dat ik de proef bedacht? Omdat onderzoek meestal veel geleidelijker gaat. Toevallig lees je iets, probeer je iets uit. Het lukken - of niet lukken - van een proef bepaalt wat je verder gaat doen. Als dit experiment was mislukt, was ik niet het hartcelonderzoek ingegaan, maar misschien iets met zenuwen gaan doen. De opzet van het experiment kwam voort uit alles wat ik de jaren ervoor had gedaan; een samenloop van omstandigheden.

'Ik had tien jaar eerder al eens endodermcellen gemaakt, dus die kon ik voor deze proef gebruiken. Ik had jarenlang ervaring met de ontwikkelingsbiologie van muizen. Ik had goed contact met mensen die een menselijke embryonale stamcellen ontwikkelden, zodat we er vrij snel bij waren. Ik ben met twee van onze beste analisten toen naar Australië gegaan om met die cellen te leren werken, zodat we deze proef konden gaan doen. Dat was een logisch gevolg van de onderzoeksgeschiedenis die ik had doorlopen. Het Eureka-moment was dat het ook lukte.'



'Als dit experiment was mislukt, was ik niet het hartcelonderzoek ingegaan' Foto Marc de Haan