

‘Een, twee, veel...’ De Braziliaanse Pirahã-indianen mochten willen dat ze zulke goede telwoorden hadden. Gedragwetenschapper Peter Gordon toonde aan dat deze stam geen grip heeft op getallen, omdat hun taal dat onmogelijk maakt. **Gieljan de Vries** schreef dit artikel voor Kennislink.

Woordenloos tellen kan niet

Inleiding

Om gek van te worden! De Pirahã-stam uit het Braziliaanse Amazonegebied snapt die rare buitenstaanders voor geen meter. Waarom al die spelletjes, waarin ze na moeten denken over het aantal noten op tafel? Elke keer weer ligt er hetzelfde aantal: aibai - ‘veel’. Oké, soms ligt er eens hóí - ‘ongeveer één’ - maar dat is een uitzondering. Peter Gordon is gedragwetenschapper aan de Columbia University en onderzocht hoe taal het denken kan sturen of blokkeren.

Peter Gordon vroeg zeven Pirahã mee te doen aan telopdrachten. Die liepen uiteen van evenveel noten op tafel leggen als er batterijen lagen, tot het aantal noten verdubbelen. Resultaat: bij aantallen groter dan drie zakken de prestaties dramatisch.



fig. 1 Telopdrachten (foto: Peter Gordon)

De Pirahã-taal wordt door maar tweehonderd mensen gesproken, die als jager-verzamelaars in het Braziliaanse regenwoud wonen. Het is een eigenaardige taal: geen onderscheid tussen enkel- en meervoud, geen telwoorden en maar drie woorden om aantallen aan te geven. Niet dat die drie woorden precisiegereedschap zijn: hóí betekent ‘ongeveer één’, hóí is ‘wat meer dan hóí’ en aibai is simpelweg ‘veel’. De Pirahã gebruiken ook geen samenstellingen als hóí-hóí om grote getallen aan te duiden: de taal biedt geen mogelijkheid om getallen groter dan twee te onderscheiden.

Taal is een gevangenis

Peter Gordon raakte drie jaar geleden geïnteresseerd in de Pirahã. Hun beperkte woordenschat voor getallen leek hem ideaal om een oud idee te testen. In de jaren dertig zeiden antropoloog Edward Sapir en taalkundige Benjamin Whorf het al: sommige begrippen zijn niet te vertalen. Sterker nog: er zouden gedachten zijn die we niet kunnen denken, omdat we de juiste woorden niet hebben. Kunnen de Pirahã ondanks de handicap van hun taal verschil zien tussen verschillende aantallen?

Auteur Jack Vance schreef een sciencefictionverhaal rond de Sapir-Whorf-hypothese: *The Languages of Pao*. Daarin redt een koningszoon zijn wereld van overheersing door zijn volk te verdelen in gespecialiseerde kasten. Elke kaste heeft zijn eigen taal - de krijgers een taal vol actieve werkwoorden die de nadruk leggen op overheersing en conflict - om haar manier van denken te sturen.

Onderzoekers hebben de Sapir-Whorf-hypothese hard aangevallen en hebben aangetoond dat hij niet algemeen geldig is. Zo kennen de Arapaho-indianen maar één woord voor een oudere mannelijke bloedverwant. Toch weten ze prima dat er verschil is tussen vaders en ooms, ook al gebruiken ze hetzelfde woord voor de twee. Ook Sapir's sterkste voorbeeld, de taal van de Hopi-indianen, bleek niet overeind te blijven.

De Hopi-taal kent volgens Sapir geen termen voor verleden, heden en toekomst. Zonder een manier om tijd te beschrijven moesten de Hopi volgens hem wel in een tijdloos nu leven. De stelling ging onderuit toen andere onderzoekers aantoonden dat de Hopi wel degelijk oorzaak-gevolg relaties kennen. Ze kunnen ondanks de beperking van hun taal begrijpen dat sommige gebeurtenissen aan andere voorafgaan. Dat ze het niet uitdrukken zoals een Engelsman of Nederlander is een tweede.

En toch... Sapir-Whorf blijft knagen. Dat taal het denken kleurt lijkt duidelijk. Neem een klein sleuteltje en zoek een Duitser en een Spanjaard. Het woord sleutel is mannelijk (der Schlüssel) en vrouwelijk in het Spaans (la llave). Welke associaties hebben de twee personen bij het sleuteltje? Verrassend genoeg komen Duitsers met mannelijk aandoende woorden als onhandig, duur, hard, ge-

karteld, zwaar, veilig, nuttig en metalig. Spanjaarden kiezen vaker vrouwelijker termen: schattig, toverachtig, complex en glimmend. Is dit een teken dat onze taal toch bepaalt hoe we over zaken kunnen denken?



fig. 2 Peter Gordon en twee van de Pirahã-indianen.

Denken zonder woorden

Kun je ergens over nadenken als je er geen woorden voor hebt? De wetenschappelijke consensus is dat zoiets zeker kan, maar de Pirahã en hun getallose taal lijken het te ontkennen. Door spelletjes met alledaagse voorwerpen als noten en stokjes onderzocht Gordon de telvaardigheid van het indianenvolk en kwam erachter hoe zij omgaan met grote aantallen. De Pirahã hebben grote moeite getallen groter dan drie te onderscheiden. Gordon legde een aantal voorwerpen op tafel en vroeg zijn proefpersoon een gelijk aantal vingers op te steken, én het aantal te benoemen. Niet alleen hebben de Pirahã geen woorden voor getallen boven de twee, ze hebben ook grote moeite het juiste aantal vingers op te steken.

#Voorwerpen	Gebruikte woord	#Vingers
1	hói (= 1)	
2	hoí (= 2) aibai (= veel)	2
3	hoí (= 2)	3
4	hoí (= 2) aibai (= veel)	5 → 3
5	aibai (= veel)	5
6	aibai (= veel)	6 → 7
7	hói (= 1)*	1 → 8
8		5 → 8 → 9
9	aibai (= veel)	5 → 10
10		5

→ geeft wisseling tussen verschillende keuzes aan.
* dit gebruik van 'één' kan ook hebben geslagen op het toevoegen van één voorwerp in plaats van op de hele verzameling.

Wat Gordon ook probeerde, het resultaat bleef staan. Gordon liet zijn zeven proefpersonen aantallen batterijen of noten op tafel verdubbelen, of vroeg hen evenveel stokjes neer te leggen als hij zelf had klaargelegd. Ook probeerde hij of ze wel aantallen konden onthouden: hij nam twee doosjes met als afbeelding een stel vissen op het deksel. In een ervan stopte hij wat snoepgoed. Vervolgens hield hij ze beide achter zijn rug en vroeg zijn proefpersoon de juiste doos aan te wijzen - die met drie, of die met vier vissen erop? Eén en twee vissen konden de Pirahã nog onderscheiden met 75% succeskans. Maar bij drie tegen vier of zes tegen zeven ging de succeskans naar 50%; puur gokwerk levert hetzelfde resultaat.

De Pirahã zien het verschil niet tussen verschillende aantallen voorwerpen en kunnen ook geen precieze aantallen onthouden. Dat ligt niet aan intelligentie: de stamleden zijn absoluut niet dom. Door hun speciale taal missen ze het mentale gereedschap om met getallen om te gaan. En Sapir-Whorf? 'De Pirahã missen onze bijna dwangmatige gewoonte om zaken te tellen,' zegt Gordon. Ook hebben ze geen denkmethode om met getallen groter dan twee om te gaan. Maar ze deden wel iets tijdens de proeven: 'de individuele Pirahã mochten dan flinke fouten maken, het gemiddelde van hun antwoorden komt toch in de buurt van het goede antwoord uit'.

Dat wijst er volgens Gordon op dat de indianen een ruwe schattingsmethode gebruikten. Die methode gebruiken wij ook als we in een oogopslag het aantal sinaasappels in een kist schatten op 'ongeveer twintig', en er is bewijs dat jonge kinderen die nog niet praten de methode ook gebruiken. Gordon zegt, dat Engels en Pirahã niet perfect in elkaar te vertalen zijn. Het ontbreken van telwoorden en meervouden zorgt er volgens hem voor dat de stamleden niet om kunnen gaan met grote aantallen.

Lisa Feigenson van de Johns Hopkins University in Baltimore is het daar niet mee eens. Ze is ontwikkelingspsychologe en onderzocht of baby's verschillende hoeveelheden voorwerpen kunnen onderscheiden. Volgens Feigenson kunnen er allerlei andere redenen zijn dan de Sapir-Whorf-hypothese die verklaren waarom de Pirahã telproblemen hebben. Een daarvan is dat ze niet gewend zijn met grote aantallen om te gaan. 'Los daarvan is dit wel een belangrijk resultaat,' voegt ze toe: 'het zal een hoop discussie op gang brengen!'

Dyscalculie

Als er iemand buiten de Pirahã weet hoe frustrerend getallen kunnen zijn, is het wel iemand die lijdt aan dyscalculie. Dat is een verzameling van stoornissen die allemaal te maken hebben met het vermogen tot tellen, rekenen en inzicht in relaties tussen getallen. Mensen met deze rekenstoornissen liggen op zulke gebieden een aantal jaren achter op leeftijdsgenoten.

Omdat rekenen zoveel verschillende facetten kent, is er niet een vorm van dyscalculie en ook niet een oplossing.

Individuele aandacht, een goed aangepast lesprogramma en vooral vertrouwen kweken in de eigen rekenvaardigheden lijken de manier om dyscalculie aan te pakken. Iemand met dyscalculie zal met rekenen altijd een beetje achter blijven lopen op leeftijdsgenoten, maar de schade kan beperkt worden.

Klok

Volgens de Zwitserse psycholoog Jean Piaget hebben mensen een soort ingebouwde klok voor wiskundige ontwikkeling. In de eerste paar levensjaren leert een kind speelsgewijs optellen en aftrekken. Hoe hard je ook je best doet, vermenigvuldigen zit er dan nog niet in; de hersens zijn er volgens Piaget nog niet rijp voor. Pas in latere jaren kan het kind zulke zaken leren begrijpen. Speelsgewijs leren brengt je niet overal. De wiskunde heeft zich in de loop van duizenden jaren ontwikkeld om ons een steeds fijnere grip op de wereld te geven. In het oude Mesopotamië ontstonden de eerste getallensystemen en scherpsten priesters hun wiskunde aan het voorstellen van de maanbaan. Dat deden ze zonder voorstellingen of tekeningen van de maanbaan, puur door rekenrecepten uit te voeren! De Maya's bouwden aan hun eigen stukje van de wiskunde en vonden de nul uit, ruim voor die uit India naar de West-Arabieren en Europa reisde. Waar de Grieken nog gruwden van oneindigheid, leren onze middelbare scholieren haar in limietgevallen te gebruiken.

Dat niet iedereen het hele bouwwerk kan overzien, is geen schande. Als Sapir en Whorf toch gelijk hadden, is het een kwestie van de taal leren spreken voor je met moeilijke ideeën aan de gang kunt. Zolang je snapt wat je nodig hebt in je leven is meer weten leuke versiering. Tenslotte hebben we de ingewikkelde schoonheid van Cantor's oneindigheden niet nodig om bij de bakker de prijs van twee broden uit te rekenen. Helaas, net zoals de Pirahã helemaal zonder getallen leven kunnen we niet meer. Want hoe kijkt je partner als je met tien in plaats van twee broden thuiskomt?

Gieljan de Vries

Dit artikel is eerder gepubliceerd op Kennislink's wiskundepagina. Kennislink is dé populair-wetenschappelijke website voor het Nederlandse taalgebied. De site biedt

haar bezoekers actuele nieuwsberichten, achtergrondartikelen, artikelen van wetenschappers over hun eigen onderzoek en werkstukdossiers. Daarmee maakt Kennislink wetenschap toegankelijk voor docenten, leerlingen en andere geïnteresseerden. Naast dit brede aanbod stond Kennislink ook aan de basis van projecten als de Grote Griepmeting en de activiteiten rond de Venusovergang. Via betrouwbare achtergrondinformatie of grootse publieksmeting, Kennislink maakt nieuwsgierig!

Maatwerk en cursussen door het Freudenthal Instituut

Dit schooljaar biedt het Freudenthal Instituut verschillende cursussen aan, zowel op vastgestelde dagen op het FI als in de vorm van 'maatwerk' op locatie. Een greep uit het aanbod:

- Algebra met ICT,
- aandacht voor wiskunde en taal in de onderbouw van het VMBO,

- toetsen op niveau,
- wiskunde in de nieuwe onderbouw,
- reken/wiskunde problemen in 3/4 VMBO.

Een folder met het aanbod is naar iedere school gestuurd; meer informatie kunt u vinden op: <http://www.fi.uu.nl/professionalisering>