

Spiegelneuronen

Nick Degens, derdejaars AI student aan de RuG
(D.M.Degens@ai.rug.nl)

Het fenomeen werd voor het eerst ontdekt in 1990, door vier wetenschappers, te weten: Giacomo Rizzolatti, Luciano Fadiga, Vittorio Gallese en Leonardo Fogassi. Zij ontdekten dat wanneer apen naar voedsel grepen of met voedsel speelden er bepaalde neuronen geactiveerd werden. Dit was niets nieuws, maar de belangrijkste ontdekking was dat diezelfde neuronen ook werden geactiveerd wanneer ze een andere aap zagen die dezelfde acties uitvoerde. Zij noemden dit systeem het ‘*spiegelneuronen-systeem*’, omdat deze neuronen de activatie in de hersenen konden spiegelen (Rizzolatti, 1996).

Er zijn mensen die beweren dat de wetenschap aan het stagneren is; dat er tegenwoordig niet veel nieuws wordt uitgevonden, maar dat er alleen nog maar theorieën worden herzien. Het zou goed mogelijk kunnen zijn dat dit zo is, immers vroeger waren er nog veel onbeantwoorde vragen. In de afgelopen decennia hebben wij veel problemen weten op te lossen, en hiermee dus de wereld een stuk kleiner gemaakt. Maar soms worden er ontdekkingen gedaan die niet alleen nieuw en verfrissend zijn, maar die ook veel nieuwe mogelijkheden hebben. Eén van deze ontdekkingen waren spiegelneuronen.

ontstaan van de taal heeft gehad.

Geluidsherkenning en communicatie

In het artikel “Language within our grasp” (Rizzolatti, 1998) wordt gesteld dat de voorloper van het gebied van Broca² in onze voorouders een systeem had voor het herkennen van acties gemaakt door anderen. Maar zoals al eerder gezegd is, het is best moeilijk om een link te leggen tussen het herkennen van acties en het maken van berichten met inhoud. De auteurs van het artikel stellen een hypothese op om dit probleem

uit te leggen: “Wanneer een individu een actie uitvoert of een ander individu die actie ziet uitvoeren, worden dezelfde premotor-gebieden geactiveerd. In andere woorden het spiegelsy-

“Wanneer iemand een actie uitvoert of een ander die actie ziet uitvoeren, worden dezelfde premotor-gebieden geactiveerd.”

Aangezien primaten dit gedrag vertoonden, rees natuurlijk de vraag of een dergelijke werking ook in mensen te vinden is. Rizzolatti, in één van zijn latere artikelen (Rizzolatti, 2004), concludeert dat TMS¹ studies aangeven dat een dergelijk spiegelneuronen-systeem zich inderdaad ook in mensen bevindt en dat deze zelfs meer functies heeft dan het spiegelneuronen-systeem in aapachtigen. Een voorbeeld hiervan is dat bepaalde nutteloze bewegingen wel het spiegelneuronen-systeem activeert in mensen, terwijl dat bij aapachtigen niet het geval is. De conclusie was dus dat dit systeem een belangrijke rol speelt in menselijk gedrag.

De vraag is nog maar op welke gebieden deze spiegelneuronen invloed kunnen hebben gehad. Een paar voorbeelden zijn empathie, traumatiserende ervaringen, evolutie van sociale vaardigheden, etc. Maar de hoofdvraag van dit artikel is of spiegelneuronen invloed hebben gehad op het ontstaan van taal. Twee artikelen hebben hierop antwoorden proberen te geven, dus deze zullen besproken worden.

Er zijn verschillende visies wanneer het gaat om de relatie tussen de ontwikkeling van taal en de rol van spiegelneuronen. Maar het is best moeilijk om vast te stellen of spiegelneuronen hierop invloed hebben gehad, aangezien er geen directe relatie is tussen het manipuleren van objecten en de opkomst van de moderne taal. Het is daarom een goed idee om te kijken naar of het mogelijk is geweest dat imitatiegedrag invloed op het

steem wordt dan geactiveerd.”

Dit zou dus betekenen dat het gedrag van iemand anders invloed heeft op je eigen gedrag; een primitieve vorm van communicatie dus. Al zou het geen invloed hebben gehad op taal, het zou wel degelijk een invloed hebben gehad op communicatie. Immers, alles wat wij doen, waardoor wij iemand anders beïnvloeden, op welke manier dan ook, is een vorm van communicatie te noemen.

Van actie naar spraak

We moeten tevens bedenken dat, hoewel bewegingen en gebaren dus een primitieve vorm van communicatie zijn, het nog niet veel uitlegt over de invloed van deze primitieve vorm van communicatie op spraak.

Rizzolatti en Arbib stellen dat:

1) De imitatiemogelijkheden van het spiegelsysteem (voor namelijk in het gebied van Broca) de mogelijkheid hebben om op

¹ *Transcraniale Magnetische Stimulatie (Red.)*

² *Een gebied in het brein verantwoordelijk voor taalverwerking (Red.)*

³ *Closed systems zijn systemen die een klein repertoire aan acties hebben die gecombineerd kunnen worden om tot een flexibele representatie van betekenis te komen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan arm/hand-acties die tezamen een taal kunnen maken zoals gebarentaal.*

“Spiegelneuronen kunnen mogelijk een uitleg geven voor de relatie tussen de ontwikkeling van taal en actie.”

bepaalde “closed systems”³ te produceren.

2) Eén van de eerste van dit soort systemen (in de evolutie van taal en communicatie) dus de primitieve vorm van gebarentaal was, die door primaten werd gebruikt.

3) Dit systeem dus wel de basis voor de evolutie van spraak geweest moet zijn.

Aangezien de gebieden met spiegelneuronen mechanismen bevatten om de perceptie van acties van anderen te linken aan de eigen productie van acties, is het dus waarschijnlijk dat de menselijke capaciteit om te communiceren in vroeger tijden voornamelijk afhankelijk is geweest van de progressieve evolutie van het spiegelsysteem.

Maar deze uitleg is niet genoeg om te begrijpen hoe we van gebarentaal naar spraak zijn gegaan. Het is zeer goed mogelijk dat de unieke gebaren die voorkomen bij alle primaatsorten (zoals lipbewegingen en tonggeluiden) het begin zijn geweest voor spraak. Spraak gaf immers ook een extra dimensie aan gezichtsbewegingen (immers, boos kijken zegt minder dan boos kijken en schreeuwen). Het is daarom goed mogelijk dat deze primitieve vorm van spraak langzaam specifiekere eigenschappen evolueerde in een meer specifieke vorm van communicatie (dus uitspraak, klankverandering).

Rizzolatti en Arbib concluderen dat de ontdekking van spiegelneuronen een mogelijke uitleg kan geven voor de relatie tussen de ontwikkeling van taal en actie. Immers, alle aspecten van de evolutie van communicatie en taal zijn in de spiegelneuronen terug te vinden.

In een ander artikel, genaamd “Language beyond our grasp: what Mirror Neurons can, and cannot, do for language evolution”, geschreven door J.R. Hurford (2004), is er kritiek gekomen op de hierboven beschreven visies. De reden hiervoor is dat spiegelneuronen een aspect van taal niet kunnen verklaren, namelijk de Saussuriaanse doctrine van het teken. Deze doctrine staat voor de relatie die aanwezig moet zijn tussen een mentaal concept en de fysieke vorm van het mentaal gerepresenteerde geluid dat ernaar verwijst.

Het is goed mogelijk dat spiegelneuronen een basis hebben gelegd voor de fysieke representaties voor taal, maar dat dit tegelijkertijd geen effect hoeft te hebben op de mentale representatie. Bijvoorbeeld als een primate een klank verzint voor een stoel, kan een andere aap deze klank wel kopiëren, maar deze kan niet de betekenis van de klank achterhalen door spiegelneuronen. Dit is ook terug te zien in de hersenen, waar de betekenis andere gedeeltes activeert van het brein dan de actie die erbij hoort of het geluid waarmee het geassocieerd is.

Conclusie

Hebben spiegelneuronen invloed gehad op de ontwikkeling van taal? Dit was de hoofdvraag, maar deze blijkt niet alomvat-

tend genoeg te zijn. Een goede herformulering van de vraag zou zijn: Hoeveel invloed hebben spiegelneuronen gehad op de evolutie van taal?

Spiegelneuronen hebben in ieder geval enige invloed gehad op taal en communicatie. De mogelijkheid om gedrag te kopiëren zal ongetwijfeld een positieve bijdrage hebben geleverd aan de sociale ontwikkeling van de mens. Hierin heeft Rizzolatti gelijk, maar een sterk tegenargument van Hurford herinnert ons eraan dat er inderdaad geen relatie ligt tussen het kunnen kopiëren van een beweging en de betekenis hiervan.

Het is duidelijk dat spiegelneuronen een invloed hebben gehad op taal. Deze invloed is echter niet doorslaggevend geweest, maar heeft meer een ondersteunende functie gehad. Wie weet ontdekt men in de nabije toekomst wel een systeem waarmee je onbewust kunt aanvoelen wat iemand anders bedoelt (zoals intuïtie), welke tezamen met het spiegelneuronen-systeem de evolutie van taal kan verklaren. ✕

Literatuur

- Hurford, J.R. (2004) *Language beyond our grasp, Evolution of communication systems: A comparative approach*, p. 297-313.
- Rizzolatti, G. et al. (1996). *Premotor cortex and the recognition of motor actions, Cognitive Brain Research* 3 p. 131-141.
- Rizzolatti, G. en Arbib, M.A. (1998) *Language within our grasp, Elsevier Science*: p. 188-194.
- Rizzolatti, G. en Craighero, L. (2004). *The mirror neuron system, Annual Review of Neuroscience Vol. 27*: p. 169-192.