

De emoties zijn terug

Nieuwe wetenschap bestudeert gevoelsleven en sociaal gedrag

Sociale neurowetenschappers onderzoeken hoe emoties ontstaan in onze hersenen. Zo willen ze onder meer ons inlevingsvermogen in anderen verklaren.

De mens is misschien wel het meest sociale dier dat er bestaat. Hij is uitgerust met het fabelachtige vermogen om niet alleen het gedrag van anderen te herkennen, maar ook - en dat is zeker niet triviaal - zich in de positie van anderen te verplaatsen. Tot op zekere hoogte kunnen we dus 'gedachten lezen'. Zeker waar het gaat om emotionele gedragingen is dit van cruciaal belang. Wanneer ik iemand tegenkom, maak ik onmiddellijk, automatisch en binnen een fractie van een seconde een inschatting van het gedrag van die ander. Het maakt immers nogal wat uit of iemand vriendelijk naar mij zwaait of een gelijksoortige armbeweging maakt, maar nu met een mes in de hand. Vergissingen kunnen schadelijk of zelfs dodelijk zijn.

Maar hoe weten we wat andere mensen voelen, wat hun bedoelingen zijn? Hoe begrijpen we hun emotionele gesteldheid? Hoe is het mogelijk dat we ons kunnen verplaatsen *in* een ander? Of dat we emoties kunnen voelen bij het zien van een foto van een gebeurtenis ver weg, waar we niet eens bij waren? Dit zijn kernvragen uit de huidige discussie op het terrein van de 'sociale neurowetenschappen', de jongste neurowetenschappelijke subdiscipline die onderzoekt hoe de hersenen en het lichaam sociale processen beïnvloeden en omgekeerd.

'DE SPANNING EN DE PIJN VAN DE FILMHELD ZIJN OOK ONZE SPANNING EN PIJN.'

In deze discussie spelen twee hersengebieden een belangrijke rol: de amygdala en de insula. De amygdala (amandelkern) is een diep in de hersenen gelegen gebied dat bekendstaat om zijn rol in emotionele informatieverwerking en angst. Een groot aantal studies heeft laten zien dat de amygdala geactiveerd wordt door angstprikkels. Apen tonen bijvoorbeeld een hevige angst voor slangen, ook als ze een niet-bewegende rubberslang waarnemen. Dieren met een beschadigde amygdala ervaren geen angst meer. Bij de mens is er eveneens veel bewijs dat dit hersengebied werkt als een soort alarmsysteem: het kijken naar angstaanjagende beelden, zoals explosies, ongelukken en gewonden, maar ook haaien en slangen, leidt tot activering ervan.

Ondanks deze belangrijke rol bij een emotie als angst, heeft de amygdala bij de mens niet zo'n dominante functie als bij de aap. Beschadiging ervan maakt de mens niet volledig angstloos (andere hersengebieden nemen de functie over). Wel reageren mensen met een defecte amygdala minder en ook anders op emotionele - zowel negatieve als positieve - stimuli. Hoewel zijn precieze rol nog verre van begrepen is, lijkt het erop dat dit hersengebied de rol speelt van 'inkleurder', interpretator van een emotie, op basis van de context en de aanwezige informatie. Ook weten we dat het is ingebed in een complex netwerk van structuren die van belang zijn bij onze emotionele huishouding, waaronder het 'ventrale striatum' en de 'prefrontale cortex'. Het ventrale striatum is een diepere kern in de hersenen die wordt geactiveerd bij de ervaring van beloning, maar ook bij het waarnemen van afschuwwekkende stimuli; de prefrontale cortex is betrokken bij cognitieve en emotionele functies zoals beslissingen nemen, plannen en het beheersen van impulsen.

De kleine kern van de insula (eiland) ligt eveneens diep in de hersenen en is waarschijnlijk verbonden met de amygdala (die wordt namelijk actief bij stimulatie-experimenten van de insula). De insula lijkt van belang voor het bewustzijn van onze lichamelijke toestand. Bij de mens leidt stimulering van dit hersengebied tot gevoelens van walging en misselijkheid. Personen met een beschadigde insula hebben geen moeite met het herkennen van angst, boosheid en blijheid, maar reageren zeer afwijkend waar het gaat om het herkennen van afschuwwekkende zaken. Ze hebben bijvoorbeeld geen moeite om smerig uitzierend en smakend voedsel te eten. Walging is hun vreemd.

Angst en walging zijn twee vitale emoties. Zonder deze zou ons bestaan een onzeker avontuur worden. Gevaar en vies uitzierend voedsel (vaak ongezond of gevaarlijk) zouden niets betekenen. We zouden geen vrees ervaren en dus nergens voor worden gewaarschuwd.

'DE HERSENEN ZIJN UITGEROEPEN TOT BIOWETENSCHAPPELIJK TROETELORGAAN.'

Belangrijke veranderingen binnen de sociale wetenschappen in de afgelopen decennia laten zien hoezeer de vragen van wetenschappers samenhangen met de maatschappelijke context. Leidden in de jaren zeventig en vroege jaren tachtig vragen over de biologische oorsprong van complex menselijk gedrag nog tot heftige reacties in de wetenschap en pers, en konden psychologen maar met moeite de rol aanvaarden van de gelatineachtige substantie in ons hoofd bij de sturing van ons handelen, nu zijn de hersenen uitgeroepen tot biowetenschappelijk troetelorgaan.

Bijna maandelijks verschijnen er, vooral populairwetenschappelijke, boeken over de hersenen. Ons vermogen om de werking van die hersenen te beïnvloeden, zodat we tot een hoger welzijn kunnen komen, wordt in deze publicaties meestal zwaar aangezet. Vaak zijn de gepresenteerde zelfhulpmethoden niet gebaseerd op enige bescheidenheid, nuance of wetenschappelijke onderbouwing, maar worden zij soepel geserveerd met een goed gevoel voor de tijdgeest en de bankrekening van de auteur. Dit alles vaak met een net zo sluitende logica als de opvatting dat wanneer autobanden slijten tijdens het vooruitrijden, je maar achteruit hoeft te rijden om ze weer te vernieuwen.

Dit wil overigens niet zeggen dat de huidige belangstelling voor ons meest mysterieuze orgaan onterecht zou zijn. Die aandacht is wel degelijk gerechtvaardigd, al is het opmerkelijk hoe in twee decennia de vraagstelling veranderde. Opmerkelijk is ook de belangrijke rol van de media, die tot de verbeelding sprekende wetenschappelijke thema's maar al te graag naar voren schuiven.

'IMITATIE VAN ANDERMANS GEDRAG KOMT VAKER VOOR ALS DIE ANDER EEN
HIËRARCHISCH HOGERE POSITIE INNEEMT OF AARDIG WORDT GEVONDEN.'

In 2007 verschenen twee bundels waarin de auteurs proberen recente kennis uit de neurowetenschappen te integreren met bevindingen uit de sociale wetenschappen. *Interpersonal Sensitivity. Entering Others' Worlds* van de redacteurs Jean Decety en Daniel Batson is een speciale uitgave van het tijdschrift *Social Neuroscience*. Decety, een Franse neuropsycholoog, is momenteel werkzaam als directeur van het Brain Research Imaging Center van de universiteit van Chicago. De Amerikaanse theoloog en sociaal psycholoog Batson is als hoogleraar verbonden aan de universiteit van Kansas. De samenstellers van de tweede bundel, *Social Neuroscience. Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior*, zijn de Amerikaanse sociaal psychologen Eddie Harmon-Jones en Piotr Winkielman.

Centraal in beide studies staat de intermenselijke interactie vanuit een neurowetenschappelijk perspectief; ze bestrijken dus een breed terrein, waarbij het boek van Decety en Batson zich specifiek richt op de intermenselijke communicatie. In dertien hoofdstukken bundelen de redacteurs actuele kennis over de neurale basis van veel van ons sociale gedrag. *Social Neuroscience* is breder van opzet en behandelt naast thema's als emotie, sociaal gedrag, waarneming en motivatie, ook onderwerpen als macht en vooroordelen. Minpuntje is dat het daardoor een enigszins rommelig karakter heeft, met een vleugje voor-elk-wat-wils.

De sociale neurowetenschappen zijn nog jong. Het succes van deze nieuwe benadering van sociaal gedrag stoelt op een aantal spectaculaire ontdekkingen in het hersenonderzoek van de afgelopen tien jaar. Die hebben geleid tot een geheel andere discussie over de regulering van complexe menselijke gedragingen. We zijn ons er steeds meer van bewust geworden dat er weliswaar belangrijke graduele verschillen bestaan tussen de mens en de niet-humane primaten, maar geen principiële. Met name het recente werk van de Nederlandse primatoloog Frans de Waal heeft hiertoe bijgedragen, hoewel de fundamenten voor de relativering van de menselijke positie in de natuur uiteraard al door Darwin waren gelegd.

De mens is niet de kroon op de evolutie, de evolutie kent niet eens kronen. De mens kan niet langer zelfgenoegzaam boven de natuur uit worden getild, zwevend tussen hemel en aarde. Hij is niet de *vassal du ciel et le roi de la terre*, zoals de achttiende-eeuwse bioloog Georges-Louis Leclerc de Buffon beweerde, maar een product van de evolutie en niet te vergeten van zichzelf. De mens leeft in een grimmige wereld met het voortdurende risico om verwond te worden, of erger, te sterven. Het gedrag van zijn medemens vormt hierbij een niet onaanzienlijke risicofactor. Mensen moeten dus beschikken over een verfijnd detectiesysteem om die bedreigingen te kunnen waarnemen en ernaar te handelen.

'PAREN DIE LANGER BIJ ELKAAR ZIJN, GAAN ELKAARS GEZICHTSUITDRUKKINGEN
IMITEREN.'

Charles Darwin en Sigmund Freud schreven uitvoerig over de menselijke emoties. Maar met de opkomst van het behaviorisme in de vroege twintigste eeuw, dat zich uitsluitend bezighield met het waarneembare gedrag van mensen, verdwenen emoties bijna een eeuw lang van het wetenschappelijk toneel. Er zouden geen betrouwbare meetinstrumenten zijn voor zoiets grilligs en subjectiefs als de menselijke emotie, die slechts werd opgevat als een bijverschijnsel van gedrag. Het grote werk *De emoties* (1988) van de Nederlandse hoogleraar psychologie Nico Frijda was in dit opzicht een uitzondering.

In de late jaren negentig vindt een ommekeer plaats, mede dankzij het zeer lezenswaardige *The Emotional Brain* uit 1996 van de Canadese psycholoog Joseph LeDoux. Samen met de werken van de Portugese neurowetenschapper António Damásio geldt deze studie als een kentering. Emotie begint weer op het wetenschappelijk menu te verschijnen. LeDoux bestudeerde emotie niet alleen op gedragsniveau, maar toonde ook hoe omgevingsinformatie, gedrag en hersenfunctie permanent interacteren en dus niet los van elkaar kunnen worden gezien. Deze kennis kon ontstaan door het beschikbaar komen van PET (Positron Emissie Tomografie) en fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) technieken, die voor het eerst in de geschiedenis een kijkje in levende hersenen boden. Deze ontwikkeling zal zich de komende jaren voortzetten als technologie op de markt komt die steeds

nauwkeuriger hersenscans mogelijk maakt. Daardoor zullen ook processen van enkele milliseconden zichtbaar worden en wel met een anatomische verfijndheid die nog maar enkele jaren geleden ondenkbaar was.

Tegenwoordig speelt in het onderzoek ook het zogeheten simulatieconcept een centrale rol - van de hier besproken bundels gaat met name *Interpersonal Sensitivity* hierop in. Simulatie houdt grof gezegd in dat we het (emotionele) gedrag van een ander kunnen herkennen doordat de waarneming van dat gedrag gebieden in onze hersenen activeert die ook geactiveerd zouden worden als we dit gedrag zelf zouden vertonen. Met andere woorden, ik herken de emotie van een huilend persoon als verdriet, omdat het waarnemen van dat gedrag in mijn hersenen activatiepatronen uitlokt die een relatie hebben met het zelf voelen van verdriet. Er zijn vele voorbeelden van de werking van dergelijke simulatieprocessen. Bij proefpersonen die foto's bekeken van bijvoorbeeld blije, verdrietige, boze en verbaasde gezichten, vertoonden hun gezichtsspieren een aanspanningspatroon dat in grote lijnen overeenkwam met de op de foto's waargenomen gezichtsuitdrukkingen.

Andrea Heberlein en Ralph Adolph schrijven hierover in hun hoofdstuk in *Social Neuroscience* over de neurobiologie van het herkennen van emoties. Dit kan alleen als er een directe koppeling is met geheugensystemen. Iets wat een persoon nooit eerder heeft gezien of ervaren, zal hij moeilijk herkennen. Daarom zijn deze mechanismen ook sterker bij communicatie tussen personen binnen dezelfde cultuur dan wanneer het gaat om personen uit verschillende culturen.

'AMERIKAANSE SOLDATEN IN IRAK RAAKTEN ZEER GESCHOKT WANNEER DE ROBOTS EEN LEDEMAAT VERLOREN BIJ HET MIJNENOPRUIMINGSWERK.'

De natuurlijke neiging van mensen om elkaars gedrag na te bootsen is aangeboren. Enkele uren oude baby's zijn al in staat de gezichtsuitdrukkingen van volwassenen te kopiëren (wat cruciaal is voor het ontstaan van empathie). We kunnen een dergelijk automatisch imitatiegedrag op iedere leeftijd waarnemen. Tijdens vergaderingen is het een bekend fenomeen. Als u erop gaat letten, zult u zien hoe vaak uw bewegingen direct worden nagedaan door uw gesprekspartner en hoe vaak u omgekeerd hetzelfde doet. Het gaat hierbij ook om gezichtsuitdrukkingen, stemklank, spraaktempo en zelfs om de ademhaling. Natuurlijk zijn we in staat om dit imitatiegedrag te onderdrukken zodra we ons ervan bewust zijn, maar dat zijn we in de meeste gevallen niet.

Dit nadoen van sociaal gedrag kent vele uitingsvormen. Zo werden in een bekend experiment proefpersonen geïnstrueerd om een bepaalde vingerbeweging zo snel mogelijk uit te voeren. Alvorens dat te doen, moesten ze naar twee typen bewegingen kijken. In het ene geval was de waargenomen beweging identiek aan de (nog) uit te voeren beweging, in het andere week de waargenomen beweging daarvan af. Het bleek dat wanneer de waargenomen beweging hetzelfde was als de nog uit te voeren beweging, deze sneller werd gestart. Het zien van de beweging had een effect op de snelheid waarmee zij kon worden gestart. Het gedrag van de ander bepaalt dus ook ons eigen gedrag.

Het imiteren van andermans gedrag komt vaker voor als die ander een hiërarchisch hogere positie inneemt of aardig wordt gevonden. Deze sociale rol van imitatie wordt nog verder onderstreept door de bevinding dat nabootsen sterk toeneemt wanneer een persoon buiten de hem bekende groep wordt geplaatst en dus door een nieuwe groep moet worden geaccepteerd. Imitatie van het gedrag van de leden van de nieuwe groep helpt hierbij. James Kilner, Antonia Hamilton en Sarah-Jayne Blakemore beschrijven dit fenomeen in een boeiend hoofdstuk in *Interpersonal Sensitivity*.

Het is ook een kwestie van tijd, zo laat Laurie Mondillon in dezelfde bundel zien. Paren die langer bij elkaar zijn, gaan elkaars gezichtsuitdrukkingen imiteren. Interessant is dat dit effect sterker is bij een goede relatie. Imitatie heeft hier de functie van sociaal bindmiddel; wederzijdse sympathie verhoogt de kans op imitatie, imitatie vergroot de gelijkenis, gelijkenis verhoogt de sympathie enzovoorts.

Sociale stimuli zijn voor de mens zo belangrijk dat zelfs aan machines (robots) menselijke eigenschappen worden toegekend zolang ze maar bewegen en (schijnbaar) met elkaar interacteren. Zo kan zelfs de auto worden opgewaardeerd tot belangrijkste metgezel. Uit een enquête in 2005 onder tweeduizend Britse mannen bleek dat de helft met de auto praatte en veertig procent dacht dat zijn voertuig een karakter had. Bekend is ook dat Amerikaanse soldaten die in Irak gebruikmaakten van robotontmijners al snel een band creëerden met deze robots en ze behandelden als mensen; ze raakten zeer geschokt wanneer de robot een ledemaat verloor bij het mijnenopruimingswerk. Dat mensen doelgerichtheid en zelfs gevoelens toekennen aan robots, ook al weten zij heel goed dat het slechts machines zijn, illustreert dat de activering van deze emotionele uitingen in feite gebaseerd is op slechts een kleine verzameling kenmerken van het waargenomen gedrag. Met andere woorden, we hebben dringend behoefte aan sociaal contact, maar het brein is niet kieskeurig, zeker niet in perioden van ontbering.

'ZONDER ANGST EN WALGING Zouden we nergens voor worden gewaarschuwd.'

Empathie is dus een belangrijke menselijke eigenschap in het sociale verkeer. Als we kijken naar iemand die pijn heeft, leidt dat bij ons tot activering van het bij pijn betrokken hersengebied, net zoals dat geactiveerd wordt bij het horen van een toon die aangeeft dat een ander eenzelfde pijnprikkel ondergaat.

Interessant is dat de mate waarin deze activering plaatsvindt een sterk verband houdt met de gevoelde sympathie voor het slachtoffer.

Miljoenen mensen staan in de rij voor bioscopen met als doel zich in een ander te laten verplaatsen, in de held, of in het slachtoffer, zolang ze maar voor enkele uren een ander kunnen zijn. Een veilig-spannende reis, mogelijk gemaakt door ons neurale reisbureau met de naam *spiegelneuron*. Spiegelneuronen worden bij mensen gevonden in de premotore cortex (een strook hersenweefsel ongeveer van oor tot oor) en in de pariëtale kwabben van de hersenen (een meer naar achteren gelegen groot hersengebied). De term 'spiegelneuron' is afkomstig van de Italiaanse onderzoekers Vittorio Gallese en Giacomo Rizzolatti. Zij bestudeerden bij apen een hersenkwab die de planning en uitvoering van bewegingen regisseert en vonden hierbij iets merkwaardigs. Als de apen een pinda pakten, werden hun bewegingsneuronen geactiveerd. Dat is niet bijzonder, want daar zijn ze voor, maar sommige van die zenuwcellen vuurden ook als Gallese zelf een pinda oppakte, alsof de apen die pakkbeweging in hun hoofd imiteerden zonder zelf een poot uit te steken. Kijken was dus een beetje doen. De spanning en de pijn van de filmheld zijn daarom tot op zekere hoogte ook jouw spanning en pijn. Toeschouwers van een voetbalwedstrijd schijnen hier alles van te weten, tot en met de spierpijn een dag later.

Spiegelneuronen zijn in eerste instantie gevonden bij apen, maar later ook bij de mens en bij sommige vogelsoorten. Ze lijken een cruciale rol te spelen in ons vermogen om te begrijpen wat anderen doen en willen, en ons in die anderen in te leven. Het is dan ook veelbetekenend dat bij autistische personen deze neuronen wel vuren wanneer zij een handeling zelf uitvoeren, maar niet wanneer een ander de handeling uitvoert – hun emotionele beleving is verstoord. Dit zou het gebrek aan invoelingsvermogen bij deze mensen kunnen verklaren.

'DE MENS LEEFT IN EEN GRIMMIGE WERELD MET HET VOORTDURENDE RISICO OM VERWOND TE WORDEN OF ERGER, TE STERVEN.'

Spiegelneuronen vormen ook de basis voor ons genoemde imitatiegedrag. Gold imitatie lange tijd als een simpele, ietwat kinderachtige cognitieve activiteit, met de ontdekking van het spiegelneuronensysteem is het een *hot item* in de neurowetenschappen geworden. Het is niet langer een simpel bijproduct van de cognitieve machinerie, maar een van de belangrijkste bouwstenen van (de ontwikkeling van) gedrag. Bijna alle overdracht van kennis verloopt via nabootsing. Imitatie is niet zozeer gericht op het simpelweg kopiëren van een waargenomen handeling, maar vooral op het begrijpen van de intentie van de ander. Verschillende recente experimenten tonen dit aan, zoals de proef waarbij kinderen van achttien maanden keken naar een onderzoeker die een dopje van een voorwerp probeerde te verwijderen. Hij greep echter telkens naast het dopje. De kinderen zagen dus nooit het bedoelde resultaat van de handeling. Toen ze de handeling zelf mochten uitvoeren, bootsten ze niet na wat ze hadden gezien, maar verwijderden ze het dopje. Ze bootsten dus de intentie van de onderzoeker na en niet de waargenomen handeling.

De auteurs in beide hier besproken bundels zijn allen overtuigd van de waarde van de sociale neurowetenschappen, dat wil zeggen: van het belang om een oorzaak in de hersenen te vinden voor complex menselijk gedrag. Hier is niets mis mee en de ontwikkelingen zijn inderdaad fascinerend. Het concept van de spiegelneuronen heeft geleid tot volledig nieuwe inzichten. Volgens de Amerikaanse neuroloog Vilayanur Ramachandran zal het effect van de ontdekking van dit systeem voor de gedragswetenschappen vergelijkbaar zijn met de betekenis van de ontdekking van het DNA voor de biologie.

Dat mag zo zijn, maar her en der had een wat kritischer reflectie geen kwaad gekund. Slecht één bijdrage – het laatste hoofdstuk van de bundel van Decety en Batson – zet vraagtekens bij het simulatieconcept. Toch kan imitatiegedrag een groot aantal vrij fundamentele vragen oproepen. De Duitse filosoof Max Scheler stelde al in 1923 dat wanneer ik mij in een ander verplaats, ik wellicht *mijzelf* beter kan begrijpen in de positie van de ander, maar hierdoor nog steeds niet de *ander* begrijp. Ook de verhouding tussen de (klassieke) psychologie en de neurowetenschappen levert een boeiend debat op, maar daarover wordt niets gezegd. Desondanks geven beide studies een waardevol en verantwoord inzicht in de stand van zaken in een wetenschapsgebied waarover het laatste woord zeker nog niet is gesproken.

Theo Mulder is directeur Onderzoek en Instituten van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW).

Besproken boeken:

INTERPERSONAL SENSITIVITY. ENTERING OTHERS' WORLDS
door **Jean Decety en Daniel Batson (red.)**
Psychology Press. New York 2007.
216 pag., € 67,90

SOCIAL NEUROSCIENCE. INTEGRATING BIOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL EXPLANATIONS OF SOCIAL BEHAVIOR

door **Eddie Harmon-Jones en Piotr Winkielman (red.)**

Guilford Press. New York 2007.

512 pag., € 40,00

Literatuur:

- **N. Frijda.** *De emoties.* Uitgeverij Bert Bakker. Amsterdam 1988.
- **J. LeDoux.** *The Emotional Brain. The Mysterious Underpinnings of Emotional Life.* Touchstone Publications. New York 1996.
- **Th. Mulder.** *De geboren aanpasser. Over beweging, bewustzijn en gedrag.* Uitgeverij Contact. Amsterdam 2005.
- Werken van **F. de Waal**, o.a.: *De aap en de filosoof. Hoe de moraal is ontstaan* (2007), *De aap in ons. Waarom we zijn wie we zijn* (2005) en *De aap en de sushimeester. Over cultuur bij dieren* (2001), Uitgeverij Contact.