

door Mariette Huisjes

John Duncan – Dr. A.H. Heinekenprijs voor de Cognitiewetenschap

De psychologie als puzzel

John Duncan wist als een van de allereerste wetenschappers een brug te slaan tussen fysiologische processen in het brein en het gedrag. Hij zorgde voor fundamenteel nieuwe inzichten in intelligentie en visuele waarneming. Daarnaast is Duncan een sociaal bewogen wetenschapper die zich vaak buiten de muren van het lab begeeft.

Als toponderzoeker zou u overal op de wereld welkom zijn. Toch werkt u al bijna 35 jaar bij de Medical Research Council in Cambridge. Wat houdt u daar?

‘Wij verdelen hier onze aandacht tussen fundamenteel onderzoek en pogingen om volksgezondheid, onderwijs of andere aspecten van het dagelijks leven te verbeteren. Het instituut is opgericht kort na de Tweede Wereldoorlog als de Applied Psychology Unit. Het leek toen handig om wetenschappers te laten uitzoeken waarom zeelieden zwakke radarsignalen over het hoofd zien of hoe je het beste de cockpit van een straaljager kunt inrichten. Sindsdien waren we bijvoorbeeld betrokken bij de invoering van postcodes, het ontwerp van nieuwe muntstukken (hoe kun je ervoor zorgen dat mensen ze al grabbelend met hun hand in hun zak uit elkaar kunnen houden) en lang geleden bij de introductie van computers. Ik vind die relatie met praktische zaken gezond. Het contact met de buitenwereld helpt je te focussen op problemen die er echt toe doen.’

In uw boek How intelligence happens grijpt u terug op een definitie van intelligentie van Charles Spearman uit 1904. Waarom bouwt u voort op zo'n oude theorie en wat is er in de tussentijd misgegaan in de psychologie?

‘Ik zou niet willen zeggen dat er iets is misgegaan, maar de psychologie heeft een jaar of honderd nodig gehad om op haar pootjes terecht te komen. Je kunt de menselijke geest van oneindig vele kanten benaderen en dat is dus ook gebeurd. Onderzoekers hebben geprobeerd alle mogelijke facetten van de menselijke geest te doorgronden: van gezichtsherkenning tot schaakspelen, verhalen vertellen, persoonlijkheidstypes en menselijke emoties. Pas vanaf de jaren vijftig van de vorige eeuw begint zich langzaam maar zeker een consensus te vormen over de vragen die we als psychologen willen beantwoorden en

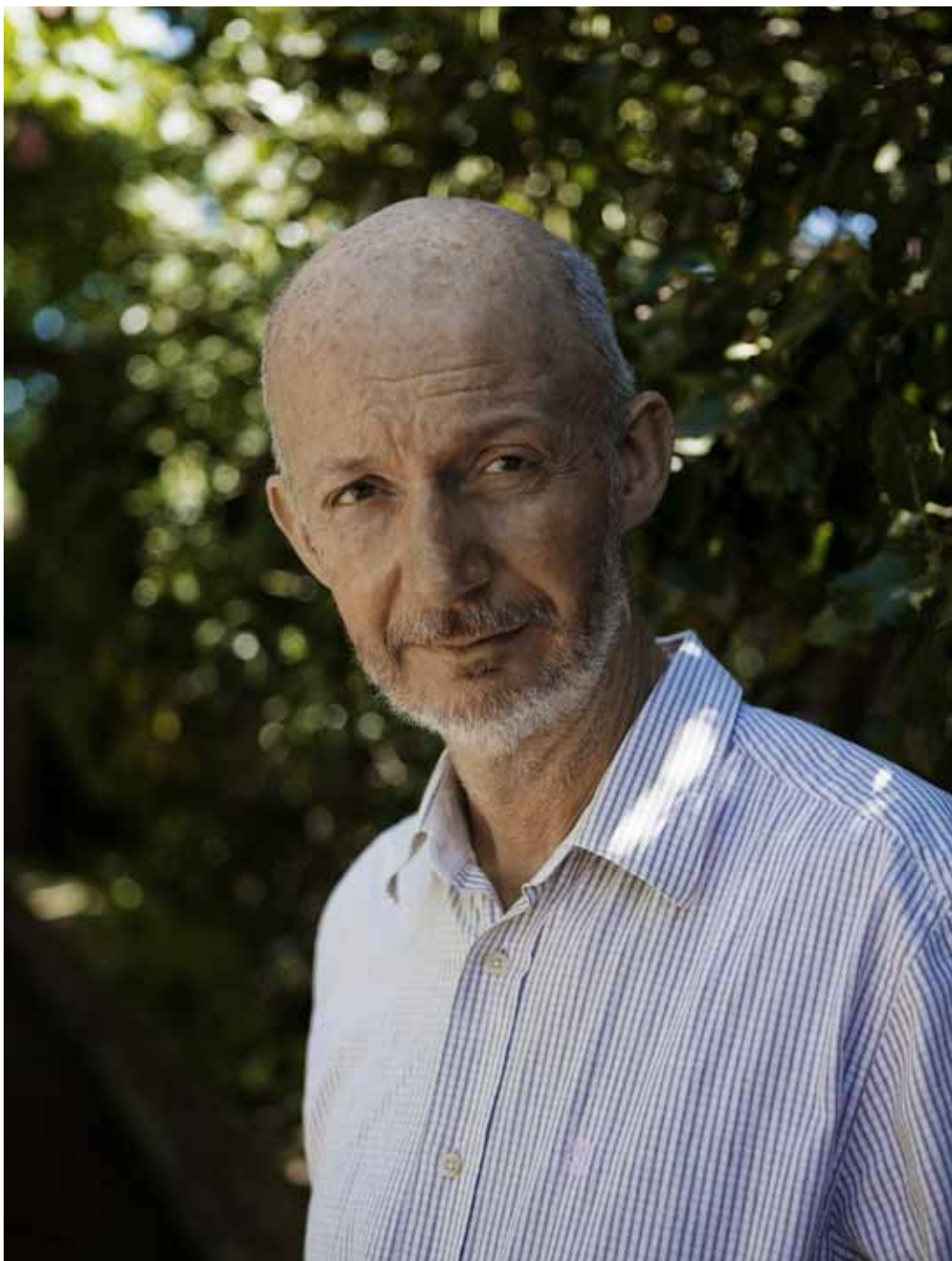
wat hiervoor geaccepteerde methoden zijn. Maar in de gehele honderdjarige geschiedenis vind je eilandjes waar mensen briljant werk hebben gedaan en enorme sprongen vooruit hebben gemaakt. Alleen bleven die pogingen losse steken, doordat er nog geen overkoepelende structuur was en de losse puzzelstukken dus niet met elkaar in verband konden worden gebracht. Het werk van Spearman is wat mij betreft een van die briljante stukjes werk.’

U hebt zelf een belangrijke bijdrage geleverd aan dat ‘op z'n pootjes terecht komen’ van de psychologie als wetenschap. Wie inspireerde u daarbij?

‘Ik was als student enorm gegrepen door het werk van Donald Broadbent, overigens een oud-directeur van het instituut waar ik nu werk. Hij was een van de eersten die tot een theoretische integratie wist te komen van een reeks cognitieve fenomenen die daarvoor volkomen los van elkaar leken te staan. Het idee van de menselijke geest als een informatieverwerkend systeem, een metafoor ontleend aan de eerste computers, was daarvoor een voedingsbron. Het bleek vruchtbaar om ervan uit te

Het gezicht van de moeder of het theekopje

gaan dat het menselijk brein informatie verzamelt via de zintuigen, die in verband brengt met in het verleden opgebouwde kennis over de wereld om op grond daarvan effectief te handelen. Broadbent wist bovendien experimenten op te zetten die iets opleverden voor de wereld buiten het lab. Ik vond dat alles indrukwekkend en ik wilde zijn voorbeeld volgen. Tegelijkertijd studeerde ik in Oxford een combinatie van psychologie en



John Duncan
foto Jussi Puikkonen

neurofysiologie. Neurofysiologie en cognitieve psychologie ontwikkelden zich eerst parallel, maar convergeerden in de late jaren tachtig. Het was een *tour de force* om die twee wetenschappen van de menselijke geest bij elkaar te brengen en ik heb het geluk gehad daaraan te mogen bijdragen.'

Een van de onderwerpen waar u psychologie en neurofysiologie met succes in elkaar schoof, betreft ons vermogen om onze aandacht specifiek te richten op bepaalde visuele prikkels. 'We zijn ons er allemaal van bewust dat van alle prikkels die op ons netvlies vallen slechts een beperkt deel onze aandacht heeft. Door verschillende disciplines te

combineren hebben wij ontdekt hoe dit op fysiologisch niveau in zijn werk gaat. Visuele informatie komt aan in de achterkant van onze hersenen, in wat de primaire visuele cortex wordt genoemd. Zij wordt verspreid over een netwerk van hersengebieden, die allemaal verschillende aspecten van de informatie analyseren. Er is bijvoorbeeld

Neuraal netwerk voerspelt intelligent gedrag

een deel dat de ruimtelijke verhoudingen in kaart brengt en zorgt dat we veilig door onze omgeving heen kunnen manoeuvreren of voorwerpen kunnen oppakken. Een ander deel herkent het gezicht van onze moeder of ziet dat er een kopje op tafel staat en geen bord. Dan ontrolt zich in ons brein een strijd om de aandacht, die bepaalt welk deel van de informatie voorrang krijgt: bijvoorbeeld het gezicht van onze moeder in plaats van het kopje. Dat neemt dan de controle over; de verschillende gebieden van het breinnetwerk bereiken als het ware overeenstemming dat ze de visuele prikkels die bij dat gezicht horen gaan verwerken. Door gedragsexperimenten, *brain imaging* en kennis uit de neurofysiologie te combineren, lukte het ons dit proces in detail te beschrijven. Dit leverde een gedetailleerd en fascinerend beeld op van de manier waarop basale processen in de hersenen onze geest in staat stellen complexe functies uit te voeren.'

Hebt u voor deze fundamenteel-wetenschappelijke doorbraak ook een toepassing kunnen vinden?

'In ieder geval hebben we nu een verklaring voor bepaalde neurologische aandoeningen, die daardoor soms te genezen zijn. Bijvoorbeeld voor de merkwaardige afwijking die optreedt als een hersenbloeding een deel van iemands brein heeft beschadigd. Het komt dan voor dat de patiënt slechts één helft van zijn bord leegteet of één helft van zijn gezicht scheert. We weten nu dat dit komt doordat het visuele systeem niet in balans is en de patiënt zich eenvoudig niet bewust is van die andere helft van de visuele stimuli die op zijn netvlies vallen. Er wordt veel onderzoek gedaan naar manieren om dit te corrigeren, in de hoop dat deze patiënten een normaler leven kunnen leiden.'

Hoe hebben de steeds betere technieken om in onze hersenen te kijken uw vakgebied beïnvloed?

'De laatste twintig jaar hebben we vele nieuwe dingen

ontdekt dankzij *brain imaging*. De techniek heeft ons daarnaast ook geholpen om waardevolle puzzelstukken uit honderd jaar psychologie te herkennen en met elkaar in verband te brengen. Een van de nieuwe ontdekkingen waar ik zelf bij betrokken was, is een neuraal netwerk in de frontale en pariëtale kwab dat cruciaal is om optimale oplossingen te vinden voor nieuwe uitdagingen en dat ook een belangrijke rol blijkt te spelen in intelligentietests. Dat je zo'n netwerk dat intelligent gedrag voerspelt kunt lokaliseren in het brein, had niemand ooit verwacht en we hadden het niet ontdekt als we niet met functionele MRI-scans driedimensionale afbeeldingen konden maken van hersenen in actie.'

Was deze ontdekking van een fysiologische basis voor intelligent gedrag een wereldomspannend collectief gebeuren of grotendeels het werk van u en uw instituut?

'Ergens daartussenin. Ons viel als eerste de rol van dat specifieke netwerk op in hersenafbeeldingen, maar we baseerden ons daarbij op de data van andere onderzoekers. In 2000 kon ik laten zien wat er gebeurt in het brein van iemand die werkt aan een conventionele intelligentietest, aan de hand van neurologische metingen op PET-scans; dat was een belangrijke stap. En een andere bijdrage van onze groep was dat we het gedrag van mensen met een beschadiging in hun frontale hersenkwab bij ons onderzoek betrokken.'

Intelligentieonderzoek heeft een zeer breed toepassingsgebied. Gaat uw hart vooral uit naar patiënten met een hersenbeschadiging?

'Ik ben in intelligentie op alle niveaus geïnteresseerd, maar hersenbeschadigingen zijn daarbij zeker belangrijk. Bijvoorbeeld de stoornissen die ontstaan als iemand

John Duncan

1955

Cognitiewetenschapper

Adjunctdirecteur MRC Cognition and Brain Sciences Unit
Cambridge, Verenigd Koninkrijk

Ontvangt de Dr. A.H. Heinekenprijs voor de Cognitiewetenschap voor zijn opmerkelijk multidisciplinaire en vernieuwende onderzoek naar de relaties tussen psychologie, gedrag en intelligentie enerzijds en neurologische processen anderzijds

bij een verkeersongeluk met zijn voorhoofd tegen de voorruit van een auto klapt of op het asfalt. Dan zie je vaak verward en ongeorganiseerd gedrag; de patiënt kan geen “mentaal programma” meer opstellen om doelgericht te handelen. Het komt er vaak op neer dat zo’n jonge man – deze verkeersslachtoffers zijn meestal jonge mannen – weer bij zijn ouders intrekt en daar de rest van zijn leven blijft. Een hartverscheurend scenario. Wij proberen te begrijpen hoe hun frontaalkwabben en andere

Ik ben al die neuronen in mijn brein

hersencentra precies beschadigd zijn en hoe we hen kunnen helpen hun mentale leven weer enigszins op orde te krijgen. Het is extreem moeilijk om cognitieve vermogens te herstellen na een hersenbeschadiging, maar dat is zeker een van onze belangrijkste drijfveren.’

Als u nu aan het begin van uw onderzoekcarrière zou staan, in plaats van in de jaren vijftig, op welk onderwerp zou u zich dan storten?

‘Als ik veertig jaar jonger was, zou ik flink wat tijd en energie stoppen in de vraag hoe je de hersenen van jonge kinderen kunt trainen om intelligent gedrag te ontwikkelen. Ongetwijfeld is intelligentie deels aangeboren, maar ik snap nooit waarom mensen daardoor zo geobsedeerd zijn, want je kunt er verder weinig aan veranderen. Het is ook duidelijk dat ervaringen in de vroege kindertijd een enorme invloed hebben op de ontwikkeling van de hersenen en daar kun je wél wat aan doen. Maar wat precies? Hoewel die vraag al heel lang centraal staat in het intelligentieonderzoek, is er nog maar bar weinig vooruitgang geboekt. Met wat we nu weten en kunnen, krijgen we misschien meer focus. Zelfs al sta ik niet meer aan het begin van mijn loopbaan, toch ga ik hiermee aan de slag. Er zijn aanwijzingen dat mensen effectiever gedrag vertonen als je hun aanmoedigt om een probleem in stukjes op te delen. Daarmee wil ik aan de slag. Het lijkt me plausibel dat er heel wat impliciete training plaatsvindt als je met een eenjarige speelt, bijvoorbeeld wanneer je samen op een systematische manier een legpuzzel zit te maken. Ik weet niet precies hoe belangrijk dit is, maar ik zou er dolgraag achter komen.’

In Nederland zorgde een boek met de titel Wij zijn ons brein voor veel debat, onder andere over de vraag in hoeverre wij een vrije wil hebben. Herkent u deze discussie?

‘Ik ken dat boek niet, maar ik ben het in elk geval helemaal eens met de titel. Ik denk dat de mens en zijn brein twee kanten van dezelfde medaille zijn. Die discussie over de vrije wil herken ik wel, daar meng ik me vaak in. Alleen al door die vraag te stellen slaan we al blunderend een verkeerde denkrichting in. Wanneer je – zoals ik – gelooft dat we zijn wie we zijn door hoe we geboren zijn en door de invloeden uit onze omgeving, de waarden die onze ouders ons hebben bijgebracht, de invloed van onze vrienden et cetera, dan kun je die vraag niet stellen. Te zeggen “ik heb hier in vrijheid voor gekozen” is hetzelfde als te zeggen “alle factoren die mij gemaakt hebben tot wie ik ben, hebben hiervoor gekozen”. Het is niet zo dat alle neuronen in mijn brein mij dwingen om ergens voor te kiezen, ik ben al die neuronen in mijn brein.’