

**THEORETISEREN EN EXPERIMENTEREN
IN DE COGNITIEVE PSYCHOLOGIE ***

door

Gerard Kempen

Vakgroep Functieeler van het Psychologisch Laboratorium te Nijmegen

1. De opkomst van de cognitieve psychologie heeft grote verschuivingen teweeggebracht in de geliefkoosde onderwerpen van psychologisch onderzoek. Verbaal gedrag werd taalpsychologie; conceptleren werd denken; het lange-termijngeheugen bleek een semantisch geheugen te bevatten; tot perceptie ging ook patroonherkenning behoren, enz. enz. De verschuivingen waren soms zo hevig dat ze de psycholoog buiten de grenzen van zijn vakgebied deden belanden. Zo werd hij gesignaleerd in het land der linguïsten, logici, systeemtheoretici, informatici, fonetici, ethologen en nog veel meer. Zijn opwindendste maar tevens meest verontrustende ervaring was steeds dat de bewoners van die gebieden er uitgebreide en exakte theorieën over cognitieve processen op na hielden zonder zich hierbij te baseren op uit experimenten verkregen evidentie. Sterker nog: zonder dat ze van plan waren om ook maar ooit experimenten te gaan doen. Natuurlijk steunden ze wel op gegevens maar die bestonden gewoonlijk uit niet meer dan een met eenvoudige middelen vergaard corpus van observaties.

Bij de logici en de systeemtheoretici herstelde onze psycholoog zich snel van zijn verbazing: logica en systeemtheorie zijn immers deductieve, geen empirische of inductieve wetenschappen. Maar hoe kunnen wetenschappen als linguïstiek, fonetiek e.d. zich empirisch noemen zonder experimenten en zonder de kennis die daarbij hoort zoals statistiek, designs, datatheorie etc.? Ik kan de vraag misschien beter andersom stellen. Hoe komt het dat de psycholoog ondanks zijn grote

* De inhoud van dit artikel is een weergave van de lezing gehouden tijdens de najaarsconferentie van de Nederlandse Stichting voor Psychonomie (Herstal, België) in december 1974.

experimentele deskundigheid zo weinig vooruitgang boekte op het gebied van de cognitie, dat hij allerlei theorieën die door niet-psychologen waren ontwikkeld voetstoots overnam, en dat er toen pas schot kwam in het cognitieve onderzoek? In 2, 3 en 4 komen deze punten achtereenvolgens aan de orde.

2. Aan de malaise in de cognitief-psychologische theorievorming zoals die heerste vóór de zojuist geschilderde grensoverschrijdingen lagen twee doctrines van het behaviorisme ten grondslag. Behavioristen voerden pas dan begrippen of mechanismen in hun theorie in als er strenge empirische evidentie voor verkregen was. Hun theorie was als geheel pas aanvaardbaar indien elk onderdeel ervan door data geruggesteund (gerechtvaardigd) werd. Men zou deze doctrine, met Lakatos (1970), *justificationisme* kunnen noemen.

Een hiermee samenhangende tweede doctrine is de verabsolutering van *sparzaamheid* (eenvoud) van een theorie. Behavioristen begonnen een onderzoek met de eenvoudigste vorm van het verschijnsel- of gedrag-in-kwestie. De hiervoor gevonden theoretische principes brachten ze vervolgens over naar complexere vormen. Dit leidde tot grove simplificaties. Het beste voorbeeld is Skinner's (1957) theorie over taalgedrag die in 1959 door Chomsky om zeep geholpen werd door m.b.v. automatentheorie te bewijzen dat de erin gehanteerde mechanismen van respondent en operant conditioneren principieel niet bij machte waren om de complexe vormen van taalgedrag die Skinner op het oog had, te genereren.

3. De in cognitie geïnteresseerde psycholoog kon, in eigen huis kort gehouden door justificationisme en overdreven spaarzaamheid, eigenlijk niet anders doen dan op grote schaal leentjebuurt spelen bij linguïstiek, kunstmatige intelligentie (informatica), ethologie e.d. Ten overstaan van zijn vakgenoten kon hij dit verantwoorden door te wijzen op de hoge status die die theorieën in eigen huis hadden. Die vakgenoten konden dan niet aankomen met de dooddoener "Waar zijn je data?". Een tweede motief om die niet-psychologische en "niet-getoetste" theorieën welwillend tegemoet te treden ontleenden ze aan het streng geformaliseerde en exakte karakter ervan.

4. Sindsdien heeft de cognitieve psychologie zich stormachtig ontwikkeld. De nieuwe, machtige, theorie stelde haar in staat complexere

vormen van gedrag dan voorheen te beschrijven en aan experimenteel onderzoek te onderwerpen. Nieuwe experimentele paradigma's zagen het licht. Miller's proeven die hij in 1962 beschreef in het artikel "Some psychological studies of grammar", en Collins & Quillian's experimentatie over 'Retrieval time from semantic memory' (1969) waren uiterst oorspronkelijk van opzet en vormden de oorsprong van de moderne psychologie van resp. taal en semantisch geheugen. (Maar zie ook 8).

5 De wetenschapsfilosofen onder de psychologen haastten zich om de nieuw ontstane toestand te legaliseren. Zich beroepend op Popper en Lakatos stelden ze andere criteria op waaraan psychologische theorievorming zou moeten beantwoorden. "Toetsing" van een theorie in de zin van rechtvaardiging van elk onderdeel wordt niet langer vereist: het enige waarop het aankomt is of de verzameling verschijnselen die de theorie-als-geheel genereert dezelfde is als de verzameling empirisch geobserveerde verschijnselen. Maar daar staat dan wel tegenover dat de theorie daadwerkelijk verschijnselen moet kunnen genereren, in enigerlei representatie (bv. in de vorm van uit axioma's afleidbare formules; als uitvoer van een computer-programma; in de gedaante van symboolreeksen die men "met de hand" kan samenstellen door toepassing van regels die te zamen de theorie uitmaken; of als een "echt" fysisch model). Deze criteria heten resp. adequaatheid en toetsbaarheid.

Toetsbaarheid stelt de cognitief-psycholoog al direct voor grote problemen. Hij is namelijk niet in staat om in een week of een maand een systeem op touw te zetten dat interessante cognitieve verschijnselen genereert, bv. dat grammaticale zinnen maakt, dat eenvoudige voorwerpen herkent, analogieproblemen oplost, of kennisvragen beantwoordt. Toetsbare, m.n. wiskundige theorieën zijn in de psychologie alleen beschikbaar voor sterk ingeëngde en eenvoudige vormen van gedrag, bv. voor het leren en reproduceren van paarsgewijze associaties maar niet voor het verwerven en actualiseren van kennis. Psychologische theorievorming over complex gedrag is niet verder gekomen dan het opsommen van factoren die in het gedrag-in-kwestie een rol spelen, of in het gunstigste geval stroomdiagrammen met in de blokken namen van processen die nog nader gespecificeerd zouden moeten worden. Als de cognitief-psycholoog complex gedrag wil bestuderen zal hij moeten beginnen met het bouwen van theorieën die zelf capabel zijn dat complexe te vertonen, d.w.z. die *toereikend* zijn. Zolang dat niet het geval is, is aan

de eis van toetsbaarheid niet voldaan en heeft experimenteren geen zin. Theoretiseren over onderdelen van een complexe gedragswijze leidt weliswaar gemakkelijker tot toetsbaarheid en tot zinnig experimenteren, maar het levert geen theorie op over de gedragswijze in haar totaliteit.

6. De automatentheorie, systeemtheorie, formele taaltheorie, de theory of computation, allemaal vrij jonge takken van wiskunde, alsook de exakte logica bieden de psycholoog een snel groeiend kennisbestand dat uitstekende diensten kan bewijzen als richtlijn bij het bouwen van theorieën, ongeveer op de manier waarop de mathematische waarschijnlijkheidsrekening richting geeft aan het verzamelen en interpreteren van empirische observaties. Er zou een soort “methodiek van het theoretiseren” kunnen ontstaan, analoog aan de op de waarschijnlijkheidsleer stoelende “methodiek van het experimenteren”. Het woord “theoretiseren” kan hierdoor verlost worden van zijn odium van “ongebreideld speculeren”.

Voorts is binnen het kunstmatige-intelligentieonderzoek ruime ervaring opgedaan in het opzetten van artificiële cognitieve systemen, een ervaring die bij bouwen van theorie over het cognitieve gedrag van de mens een belangrijke bron van inspiratie kan zijn. De cognitief-psycholoog zal de wiskundige kennis omtrent complexe systemen en de praktische vaardigheid in het bouwen ervan, onder andere m.b.v. de speciale computerprogrammatuur die hiervoor is ontwikkeld, op een of andere wijze binnen zijn bereik moeten halen. In de beginfase van een onderzoeksproject kan hij dan werken aan een theorie die toereikend is voor het gedrag-onderstudie. Adekwaatheid t.o.v. data is in deze fase nog betrekkelijk onbelangrijk mits de theorie zo flexibel is opgezet dat de weg naar adekwaatheid niet bij voorbaat is afgesloten. In feite houdt de psycholoog zich dan bezig met, om in termen van De Groot's Methodologie te spreken, descriptief en interpretatief onderzoek. Het is dit type onderzoek waarin linguïsten, logici, informatici etc. sterk zijn en waarin een hoog niveau van exaktheid te bereiken is.

Is de toereikende theorie klaar, of althans zover gespecificeerd dat verdere uitwerking “routine” is. dan gaat de onderzoeker serieuzer kijken naar de beschikbare data. Eventueel verzamelt hij nieuwe data. bij voorkeur op punten waar nog geen empirisch onderzoek is verricht en waarover gangbare theorieën niets te vertellen hebben.

7. Met zulk een versterking van de theoretiseer-fase van het cognitief-psychologisch onderzoek zal de last die momenteel op de schouders van de experimentator rust, op twee wijzen worden verlicht. Ten eerste, veel theoretische ideetjes kunnen al tijdens het gedetailleerde uitwerken van de toereikende theorie overboord gegooid worden; er zijn dan geen experimenten nodig om ze te verwerpen. Ten tweede, het streven toereikende theorieën te formuleren leidt tot scherp inzicht in de functies en capaciteiten die vereist zijn voor het verrichten van een taak. Veel experimentatie vindt plaats zonder dat de onderzoeker een beeld heeft van wat de taak die hij zijn proefpersoon voorlegt, vereist aan mentale processen. Dit leidt tot onnodige misinterpretaties van data en tot eindeloze series van gehele of gedeeltelijke replicaties, van herinterpretaties die op hun beurt weer verworpen worden, enz. De experimenteel-psychologische literatuur bevat dan ook een heel stel feuilletons die elk de verwickelingen rond een experimentele taak vertellen. Het gebrek aan vaardigheid in theoretiseren heeft hier het experimenteren verheven van middel tot doel in zichzelf.

8. De reactie van de cognitief-onderzoeker op de — inmiddels nog steeds aanhoudende — instroom van niet-psychologische theorie bestond voornamelijk in een met hernieuwd enthousiasme voortgaan met experimentatie (vgl. 4). Wat de hoofduitkomsten ervan meestal lieten zien was dat de theorieën (transformationele grammatica, semantische computermodellen) niet kloppen met menselijk gedrag, of dat ze die-en-die factoren over het hoofd zien. Maar de psychologie kwam niet met theorieën van vergelijkbaar kaliber die empirisch méér adequaat zijn. Pas sinds twee, drie jaar begint hierin enige kentering te komen. Frijda's simulatiemodel voor het lange-termijngeheugen en Leeuwenberg's figuurgrammatica kunnen gelden als voorlopers van een veranderend getij, het boek van Anderson & Bower over de structuur van het semantisch geheugen lijkt de definitieve doorbraak tot stand gebracht te hebben.

Let wel, het doet op zich niet ter zake waar de theorievorming plaatsvindt, binnen of buiten de psychologie. Maar dat psychologen er óók aan doen is essentieel omdat hun interesses en doelstellingen anders liggen dan die van informatici, logici, linguïsten.

9. Theoretiseren is, niet minder dan experimenteren, een vak dat geleerd moet worden.

SAMENVATTING

Dit artikel is een reflectie op de achtergronden van de snelle ontwikkelingen welke zich op het gebied der cognitieve psychologie hebben voltrokken. Terwijl binnen de psychologie een rigoureuze toepassing van behavioristische principes onderzoek en theorievorming betreffende meer complexe, maar ook meer relevante, gedragingen in de weg stond, werden juist buiten het vakgebied theorieën ontwikkeld die voor het beschrijven van menselijk gedrag van grote waarde bleken te zijn. De uitdaging van linguïsten, informatici, ethologen, wiskundigen e.a. heeft tenslotte tot een stormachtige omwenteling van zowel experimenteren als theoretiseren geleid.

LITERATUUR

- Anderson & Bower, *Human associative memory*. Washington: Winston, 1973.
- Chomsky, *Language*, 1959, 35, 26-58.
- Collins & Quillian, *JVLVB*, 1969, 8, 240-247.
- Lakatos, Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: Lakatos & Musgrave (eds.), *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press, 1970.
- Miller, *American Psychologist*, 1962. 17, 748-762.
- Skinner, *Verbal Behavior*. New York: Appleton, 1957.