

# Psychologie een Cognitieve Wetenschap

G.A.M. Kempen

Het programma is de geest van de machine, de geest het programma van de mens.

N.N.

Rond 1879 richtte Wilhelm Wundt in Leipzig het eerste laboratorium voor experimentele psychologie in. Dit feit markeerde het begin van de psychologie als een empirische wetenschap naar natuurwetenschappelijk model. Sindsdien zijn echter de stemmen van hen die vonden dat de psychologie zich veeleer geesteswetenschappelijk dan wel salutaair diende te oriënteren nimmer verstomd. Er zijn duidelijk twee psychologische hoofdstromen gebleven: de persoonsbenadering tegenover de procesbenadering; humanistische, personalistische, idiografische psychologie tegenover mechanistische, positivistische, nomothetische psychologie. Op beide richtingen is met recht fundamentele kritiek geleverd: de ene is onwetenschappelijk, de andere onmenselijk genoemd.<sup>1</sup>

Uit het feit dat dit conflict zich al een eeuw lang voortsleept zonder dat een duidelijke overwinnaar uit de strijd tevoorschijn is getreden, leid ik af dat de twee soorten psychologie elkaar aanvullen en dat de een niet buiten de ander kan.

In ongeveer tien jaar tijds heeft, grotendeels buiten de psychologie, zich een stormachtige ontwikkeling voorgedaan die dit vaak voor principieel gehouden conflict doet ineenschrompelen tot hoogstens een kwestie van instelling of smaak, waarover dan eigenlijk niet meer te twisten valt.

## 1. Cognitieve machines

Ik doel op de uitvinding van cognitieve (d.w.z. kennisverwerkende) machines die in hun gedrag verschijnselen vertonen van doelgerichtheid en zinverlening. Systemen dus die, hoe onorthodox dit ook moge klinken, gekenmerkt worden door *subjectiviteit* in een niet-verwaterde betekenis van het woord. Programmatuur is ontworpen die computers in staat stelt visuele patronen te interpreteren en te herkennen, stukken geschreven tekst te begrijpen (inclusief “tussen de regels doorlezen”), denkproblemen op te lossen, zich als een paranoïde of neurotische persoonlijkheid te gedragen, te oordelen volgens een bepaalde politieke ideologie, enz. Hoewel deze technieken nog jong zijn vormen zij nu reeds een bestaansbewijs voor de stelling dat geesteswetenschappelijke begrippen als intentionaliteit, hermeneutiek en subjectiviteit verenigbaar zijn met

natuurwetenschappelijke causaliteit.<sup>2</sup> Wie zich door zulke programma's niet laat overtuigen kan niet meer terugvallen op de aloude argumenten tegen de bestaanbaarheid van cognitieve machines, want deze zijn filosofisch afdoende weerlegd. Dit geldt m.n. voor opvattingen als zouden machines geen bewustzijn kunnen bezitten, alleen maar object, nimmer subject zullen zijn, en hoogstens een analogon van cognitieve activiteit, nooit cognitieve activiteit zelve kunnen vertonen.<sup>3</sup>

De onmisbare handgreep om het causaal-functionerende object computer op te vijzelen tot het niveau van zinverlenend subject heet *interne representatie*. Geen van de genoemde programma's kan het stellen zonder een symboolstructuur, een kennisbestand dat aspecten afbeeldt van de buitenwereld waarin de computer optreedt (situationele context; algemene kennis omtrent de structuur van dingen en het verloop van gebeurtenissen) en van zijn binnenwereld (bijv. zijn eigen motivatie en doelstellingen, de historie van tot dan toe door hem uitgevoerde of geplande handelingen). Deze interne representaties maken het mogelijk dat de computer "initiatieven neemt, tot beslissingen komt, een keuze doet of een doel nastreeft, dan wel regels of normen volgt". Dit citaat heb ik niet ontleend aan een boek over artificiële intelligentie maar aan een recente psychologische definitie<sup>4</sup> van *menselijk handelen*; er is alle reden om aan te nemen dat zij van toepassing is op het gedrag van computers waarop genoemde programma's draaien. Een zorgvuldige filosofische verantwoording van deze stellingname is sinds kort voorhanden in de literatuur.<sup>5</sup>

Met het bovenstaande wil niet gezegd zijn dat aan cognitieve machines niets menselijks vreemd is of zal zijn. Wel dat een humanistisch psycholoog niet langer kan volhouden dat begrippen als intentionaliteit subjectiviteit e.d. die hem na aan het hart liggen, principieel buiten het bereik van de natuurwetenschappelijke methode vallen en een andere aanpak vergen.<sup>6</sup> Aan de andere kant moet ook de positivistische psycholoog erkennen dat het niet zijn experimenterende en data-analyserende werkwijze geweest is die leidde tot een (natuur)wetenschappelijk verantwoorde oplossing van het „mens-als-zingevend-subject'-probleem, maar een nieuwe wijze van theorievorming die ik nu zal behandelen.

## **2. Synthetische in plaats van analytische theorievorming**

De natuurwetenschappelijk georiënteerde psycholoog gaat bij het opstellen van een theorie gewoonlijk analytisch te werk. D.w.z. zich baserend op eigen en andermans proeven die aantonen dat die-en-die condities een significant effect uitoefenen op het gedrag in kwestie, stelt hij een lijst op van werkzame factoren. Deze dienen rechtstreeks in verband te staan met theoretische begrippen wier onderlinge relaties uitgedrukt zijn in een zogenaamd nomologisch netwerk.<sup>7</sup> Hoe dit netwerk zich verhoudt tot de mechanismen die aan het bestudeerde gedrag ten grondslag liggen blijft echter meestal gehuld in vaagheid. (In sommige gevallen wordt het nomologisch netwerk in de vorm van een stroomdiagram gegoten. Dit kan weliswaar de eerste stap zijn op weg naar een gedetailleerd procesmodel, maar gewoonlijk blijft men dan nog ver verwijderd van een werkend model. Zie verderop.) Verwonderlijk is dit alles niet voor wie zich realiseert dat

invoer/uitvoer-relaties van een complex systeem vaak een zeer indirecte afspiegeling vormen van de werking van het systeem, zozeer zelfs dat in bepaalde gevallen wiskundig bewijsbaar is dat de werking van het systeem niet uit invoer/uitvoer-verbanden is te reconstrueren.<sup>8</sup>

De moraal is duidelijk. In de plaats van een analytische stijl van theorievorming die niet veel verder komt dan het factoriseren van gedrag, moet *synthetische* theorievorming komen die begint met een werkend model van het gedrag te bouwen, en pas in tweede instantie overgaat tot experimentatie, nl. om invoer/uitvoer-verbanden te toetsen die uit het model afleidbaar zijn. De onderzoeker zal bij dit laatste niet de hele verzameling van afleidbare verbanden (die meestal zeer groot is) aan een toetsing onderwerpen, maar kan volstaan met een strategische keuze, nl. alleen die verbanden zijn van belang welke kunnen discrimineren tussen het eigen model van de onderzoeker en rivaliserende modellen, of tussen varianten van het eigen model.

Een werkend model is er een dat zelf invoer/uitvoer-relaties kan produceren die analoog zijn aan het onderzochte menselijke of dierlijke gedrag, althans aan hetgeen daaromtrent bekend is. De ontwikkelaar van zo'n model zal in allerlei bouwfasen keuzen moeten maken zonder de ruggensteun van empirische data. Hij hoeft hier evenwel niet voor terug te deinzen uit vrees zich te bezondigen aan speculatie. Er zijn zelfs twee goede redenen om niet meteen de hulp van het experiment in te roepen. Ten eerste, een keuzealternatief kan een doodlopend spoor blijken — de onderzoeker zal dit ook zonder experiment merken. Ten tweede, een keuze kan triviaal zijn in die zin dat geen der verbanden die men zou willen toetsen om het model tegen andere af te zetten, er kritisch afhankelijk van zijn — maar dit kan pas goed worden bekeken als het model af is, d.w.z. zich gedraagt op een wijze die op alle essentieel geachte punten overeenkomt met het bestudeerde menselijke gedrag.

De synthetische onderzoeksstijl vergt grote deskundigheid op het gebied van complexe systeembouw. De baanbrekende ontwikkelingen die ik in de vorige paragraaf heb aangeduid waren mogelijk dankzij *die* deskundigheid; geavanceerde technieken van experimentatie en data analyse hebben een zeer ondergeschikte rol gespeeld. De psychologie moet deze laatste technieken allerminst vergeten maar eerdergenoemde deskundigheid zal ze onverwijld binnen moeten halen, wil ze eindelijk toekomen aan (natuur)wetenschappelijk verantwoord en gedetailleerde theorieën en modellen voor authentiek-menselijk handelen.

### 3. Antireductionisme

Een belangrijk inzicht dat gegroeid is bij informatici, psychologen en filosofen die zich met cognitieve machines bezighouden zou men kunnen aanduiden met de term antireductionisme.<sup>9</sup>

De activiteit van een computer is op minstens twee niveaus te beschrijven. Enerzijds kan men structuur en werking van het programma belichten, anderzijds de fysische processen die door dat programma in gang worden gezet. Ieder die met computers kennis heeft gemaakt weet dat programma's begrepen kunnen worden met een minimum aan elektronisch inzicht. Hoe "hoger" de programmeer-

taal, hoe minder men zich hoeft te bekommeren omtrent hoe de computer fysisch in elkaar zit. Wie beschikt over een beschrijving, hoe nauwkeurig ook, van de elektronische processen die optreden tijdens het draaien van een programma dat in een hogere taal is geschreven, heeft daarmee nog geen beschrijving van de opbouw en de werkwijze van het programma in handen. Dit laat zich alleen uitdrukken in begrippen die van dezelfde soort en van hetzelfde complexiteitsniveau zijn als die van de gebruikte programmeertaal.

Dit noopt tot stellingname tegen een reductionisme in sterke zin: tegen de aanname dat volledig inzicht in het gedrag van de computer pas mogelijk is wanneer alle fysische processen bekend zijn. Dit antireductionistische standpunt erkent wel — en dat wekt misschien verwarring — een reductionisme in zwakke zin, namelijk dat het gedrag van de rekenmachine causaal afhankelijk is van zulke fysische processen.

Het antireductionisme, dat zich aan het voorbeeld van computers duidelijk laat illustreren, geldt ook in allerlei gebieden van de psychologie. Doelgericht en zingevend handelen, waarvan in de vorige paragraaf gezegd is dat het binnen het bereik van causale mechanismen valt, zal (naar het zich laat aanzien) zijn diepste verklaring vinden in een theorie waarin begrippen als interne representatie, geheugen, planning e.d. centraal staan. De fysiologische structuren en processen waarin deze begrippen belichaamd zijn spelen in deze verklaring alleen een rol voor zover ze het optreden van zingevend en doelgericht gedrag aan zekere grenzen binden. Let wel, de psychologische theorieën waarvoor ik in dit artikel pleit dienen geconcretiseerd te worden tot werkende modellen — zonder deze eis zouden we alleen maar op de oude, vage en verbalistische voet doorgaan.

De psycholoog die schoolse leerprocessen wil bestuderen zal merken dat hij met de klassieke leertheorieën niet erg ver komt. De oorzaak hiervan ligt m.i. niet alleen bij de gebrekkigheid van die theorieën. Zelfs indien ze aan hoge eisen zoals op deze plaats geformuleerd voldeden, zou heel wel kunnen blijken dat leren-op-school een eigenstandig domein van leergedragingen vormt dat zich niet zinvol laat modelleren als een conglomeraat van “elementaire” leerprocessen uit de klassieke leertheorieën. M.a.w., ook al zou schools leren opgebouwd zijn uit zulke elementaire leerprocessen (zwak reductionisme is geldig), dan nog is het niet noodzakelijk dat ze een rol spelen in een adequate theorie over leren-op-school (sterk reductionisme geldt niet). Bij wijze van voorbeeld: tot het schoolse leren behoort het leren van zinvolle, samenhangende tekst. Veronderstel er bestaat een algemeen aanvaarde en precieze theorie over het opslaan van informatie-eenheden in het geheugen. Een theorie over het leren van stukken tekst zou hier weinig voordeel van ondervinden omdat haar probleem nu juist is te bepalen *welke* de informatie-eenheden zijn die worden opgeslagen. Dit onderwijspsychologische voorbeeld zou met talloze andere uit de toegepaste sfeer vermeerderd kunnen worden. Antireductionisme geeft goed zicht op de eigen geaardheid en het eigen complexiteitsniveau van een domein van menselijke gedragingen.

Ik zal overigens de laatste zijn om te beweren dat vereenvoudigingen van een probleemgebied uit den boze zijn. Maar de vereenvoudigingen die natuurweten-

schappelijk ingestelde of in praktijkvragen geïnteresseerde psychologen aanbrenge zijn vaak dermate ingrijpend dat de wezenlijke vragen uit het gezichtsveld verdwijnen.

Nu hun arsenaal van middelen voor theorie- en modelbouw uitgebreid kan worden met krachtige programmeertechnieken voor het in elkaar zetten van complexe cognitieve systemen, zijn zulke zelfopgelegde gezichtsvernauwingen niet langer nodig en verantwoord. Aan de andere kant zullen ook geesteswetenschappelijk georiënteerde psychologen zich dit uitgebreide arsenaal eigen moeten maken en kunnen zij theoretische toespelingen en vaagheden niet langer op principiële gronden rechtvaardigen.

#### 4. Cognitieve psychologie

De psychologie verkeert in een deplorabele toestand. Menigeen heeft dit de laatste jaren betoogd,<sup>10</sup> en ik ben het er eigenlijk wel mee eens. Wat ik veel te weinig heb kunnen beluisteren zijn constructieve voorstellen om de psychologie weer uit het slop te halen. Laat ik vooropstellen dat ik voor dit probleem geen kant-en-klare oplossing pretendeer gevonden te hebben. Wel beschouw ik het als mijn verantwoordelijkheid na te gaan of de hierboven geschetste jonge ontwikkelingen en denkbeelden, die alleen de aandacht van “cognitieve psychologen” getrokken hebben tot nu toe, de psychologie op een nieuwe leest zouden kunnen schoeien welke aanvaardbaar is in brede wetenschappelijke kring, zowel binnen als buiten de psychologie.

Niemand zal nog wensen te bestrijden dat de cognitieve psychologie nieuw elan heeft gewekt bij natuurwetenschappelijk georiënteerde psychologen en een belangrijke stap vooruit is sinds het behaviorisme. De indruk bestaat echter dat cognitieve psychologie alleen maar een nieuwe stroming is die net zoals haar voorgangers (bewustzijnspsychologie, Gestaltpsychologie, behaviorisme, fenomenologische psychologie) een tijdlang school maakt en dan snel plaats moet maken voor wéér wat anders. Dat zal best waar wezen. Maar voordat de cognitieve golf is weggevloeid wil ik nagaan welke van haar verworvenheden de psychologie als geheel raken en niet beperkt mogen blijven tot de groep van hen die zich expliciet cognitief-psycholoog noemen.

De essentiële verworvenheid der cognitieve psychologie lokaliseer ik in haar inzicht dat het kennisbestand vanwaaruit het menselijk handelen bestuurd wordt, een zelfstandig object van onderzoek uitmaakt — zelfstandig in meer dan één opzicht. Eerstens, dit bestand kan grotendeels los van zijn fysiologische realisatie in de hersenen worden bestudeerd (antireductionisme). Ten tweede, de interne representaties die tot dit kennisbestand behoren zijn geen natuurgetrouwe afbeeldingen van de fysische en sociale omgeving van de persoon maar hebben een eigen aard en werking. Ten derde — en dit is voor het feitelijke onderzoek nog het belangrijkste — er *kan* inderdaad een heleboel over gezegd worden, nu als neveneffect van de bouw van cognitieve machines een coherente en goed gedefinieerde terminologie voor allerlei facetten van kennisopslag en kennisverwerking is ontstaan.<sup>11</sup> Klaarblijkelijk is rond de besturing van menselijk gedrag een uitgestrekt veld van onderzoek mogelijk. Wie instemt met hetgeen in par. 1 gezegd is zal er geen bezwaar tegen hebben dit veld te laten samenvallen met wat gewoonlijk “menselijk handelen” heet.

Dit betekent echter dat “de besturing van menselijk (en dierlijk) gedrag” een geschikte definitie wordt van het object van, zoniet “de” psychologie, dan toch het hoofdterrein van de psychologie. “Besturing” nu niet primair in termen van hersenlocalisaties en zenuwbanen maar als een soort reusachtig programma, geschreven in een zeer hoge programmeertaal, dat uiterst flexibel, efficiënt en robuust in elkaar zit. Dit besturingssysteem te ontraadselen is dan de centrale taak van de psychologie.

Zo beschouwd strekt cognitieve psychologie zich verder uit dan tot onderwerpen als denken, taal, bewustzijn, geheugen e.d., maar is ze een breed middengebied tussen “biopsychologie” en “sociopsychologie” (voor hen die toejuichen dat deze twee termen ingeburgerd raken heb ik de suggestie “cognopsychologie”!) — een middengebied dat traditioneel is aangeduid als algemene psychologie of theoretische psychologie.<sup>12</sup>

De tweede belangrijke verworvenheid van de cognitieve psychologie is haar synthetische stijl van theorievorming die ik in par. 2 al besproken heb. Zijn deze twee zaken — een nieuw zicht op het hoofdobject van psychologisch onderzoek, en bijpassende nieuwe middelen voor theorievorming en modelbouw — bij machte de verdorrende psychologie weer te doen opbloeien? Ik ben ervan overtuigd, dat dit in principe mogelijk is. De praktische haalbaarheid evenwel hangt af van de bereidheid van de huidige en de volgende generatie van psychologen om de technologische ontwikkelingen die ik in de aanvang genoemd heb, actief te volgen en om te buigen naar eigen psychologische vraagstellingen.

## 5. Consequenties voor de psychologie als wetenschap

In deze paragraaf wil ik enkele vaak gehoorde vooroordelen tegen natuurwetenschappelijk georiënteerde psychologie rechtzetten.

*Exact is kwantitatief.* Alleen theorieën die gedrag verregaand kwantificeren zouden (natuur)wetenschappelijk acceptabel zijn; elke andere theorie is speculatief en vaag. Deze misvatting ziet over het hoofd dat er een uitgebreide niet-numerieke wiskunde bestaat en dat eerdergenoemde computermodellen voornamelijk hieruit putten (logica, formele talen, automatentheorie, semantiek van programmeertalen, enz.). Zulke modellen zijn zeer precies gedefinieerd, ook al zal men er weinig cijfers in tegenkomen.

Dit hangt samen met de synthetische stijl van theorievorming. Het eerste stadium daarvan zal gewoonlijk kwalitatief zijn, d.w.z. de psycholoog zal streven naar een werkend model dat alle essentieel geachte eigenschappen van het bestudeerde gedrag in beginsel kan produceren. Een breed scala van gedragsverschijnselen (m.n. de “moeilijke”) zal hij in z'n model trachten in te bouwen. Pas in het tweede, kwantitatieve, stadium komt het aan op een nauwkeurige benadering van experimentele meetgegevens. Kwalitatieve modellen en theorieën hoeven dus niet altijd speculatief te zijn.

*Exact is irrelevant.* Exact (kwantitatief) geformuleerde theorie zou niet relevant zijn voor de velden waar praktijkpsychologen werken. Gelet op de tot nu toe beschikbare theorie moet ik deze bewering grotendeels onderschrijven.<sup>13</sup> Het niveau van gedragscomplexiteit dat hedendaagse theorieën halen ligt vaak ver

beneden dat waarmee praktijkpsychologen zich geconfronteerd zien. Niettemin kan het op redelijk korte termijn aanzienlijk worden verhoogd middels training in synthetische theorievorming (zie beneden par. 6).

*De persoonsbenadering is onverenigbaar met de procesbenadering.* In de eerste drie paragrafen heb ik aangegeven dat deze aloude tegenstelling in principe overbrugd is. Dit neemt overigens niet weg dat er wel feitelijke verschillen in aanpak zullen blijven bestaan. Zelfs wanneer zij die zich met zulke complexe psychologische verschijnselen als persoonlijkheid, onderwijs-leer-processen of gedrag in een organisatie bezighouden, erin geslaagd zullen zijn adequate theorieën en modellen te bouwen, zal er behoefte blijven bestaan aan eenvoudig te hanteren middelen en methoden om de theoretische kennis “in het veld” toe te passen. Het zoeken naar praktisch bruikbare middelen hoeft trouwens niet te wachten op het gereedkomen van zulke theorieën. Het kan en moet zelfs doorgaan, net zoals men in vroeger eeuwen praktische oplossingen gevonden heeft voor allerlei medische en technische problemen zonder diep inzicht in fysiologie of natuurkunde. De in het veld werkende psycholoog kan echter niet langer beweren dat zijn methodieken en oplossingen principieel buiten het bereik der (natuur)wetenschap vallen en daarom niet wetenschappelijk toetsbaar zijn.<sup>14</sup>

*Vergelijking van menselijk gedrag met dat van een machine dehumaniseert de mens.* Wanneer men 19e-eeuwse machines voor ogen heeft is dit inderdaad juist. Maar de bewering moet vervallen als de kennisverwerkende systemen die de laatste jaren gebouwd zijn in staat zijn tot intentioneel en interpretatief gedrag.

## **6. Consequenties voor de psychologieopleiding**

Omdat psychologische theorieën van het soort waarvoor ik in dit artikel een pleidooi voer gemakkelijk kunnen uitdijen, is het handig ze in de vorm van programma's te gieten die dan, draaiende op een computer, vanzelf gecontroleerd worden op volledigheid (heb ik geen details vergeten?) en interne consistentie (kloppen de diverse onderdelen van de theorie met elkaar?). Theoretiseren is dan niet langer een schimmige bezigheid die je nauwelijks aan iemand kunt onderwijzen, maar een heel concrete vaardigheid. Onderwijs in deze vaardigheid zou deels de vorm moeten hebben van een practicum waarin studenten zich aan de computer oefenen in het construeren van eenvoudige modellen. Dit practicum begint met een cursus programmeren (behalve voor hen die dit al eerder geleerd hebben). Naast het practicum is een werkcollege nodig waarin aspecten van niet-numerieke wiskunde aan de orde komen, en waarin studenten leren werken met goede psychologische theorieën en modellen uit de literatuur. De cursus hoort vroeg in de opleiding thuis, bijv. in het eerste en het tweede jaar (eerste jaar: programmeren en grondbeginselen van niet-numerieke wiskunde; tweede jaar: voorbeelden van en oefeningen met concrete psychologische modellen, wiskundige eigenschappen van automaten, modellen, theorieën, e.d.). Ruimte voor zo'n cursus kan worden geschapen door te beknibben op andere theoretisch getinte studieonderdelen: deze zullen immers kunnen profiteren van een grotere theoretische vaardigheid van de studenten, terwijl voorts een deel van

hun theorieën al in de nieuwe cursus is behandeld. Ik denk hier met name aan Functieleer, Algemene Psychologie, Fysiologische Psychologie, Statistiek en Methodologie.

De “empirische cyclus” die in de meeste methodologiecursussen wordt onderwezen<sup>15</sup>, bestaat uit twee helften: de weg van data naar theorie (ordering van empirisch materiaal, theorieconstructie) en de weg van theorie naar data (hypotheseafleiding en -toetsing). Opvallend is dat psychologiestudenten vervolgens nog alleen getraind worden in het begaan van de tweede weg (in statistiekcursussen en practica empirische methoden). Systematische training voor de eerste weg ontbreekt geheel en al. De voorgestelde nieuwe cursus moet deze leemte opvullen.

Een geheel andere consequentie die uit mijn betoog voortvloeit heeft betrekking op de plaats van de psychologische subfaculteit in de universiteit. Omdat psychologie in hoofdzaak een cognitieve wetenschap is hoort ze in nauw organisatorisch verband te staan met andere cognitieve wetenschappen. Ik doel hier in eerste instantie op een deel der informatica (m.n. artificiële intelligentie en aanverwante onderdelen), algemene en toegepaste linguïstiek en fonetiek. In wijder verband zouden ook onderwijskunde en ethologie ertoe gerekend kunnen worden.<sup>16</sup> Een idee voor een (inter)faculteit der “Cognitieve Wetenschappen” (met voor een aanzienlijk gedeelte bèta-status)?



Honderd jaar na Wundt's baanbrekend initiatief dat leidde tot het eerste laboratorium voor experimentele psychologie lijkt nu de tijd rijp voor het eerste “Laboratorium voor Psychologische *Theorievorming*”!

#### Literatuur

- Bobrow, D. & Collins, A., *Representation and understanding. Studies in cognitive science*. New York: Academic Press, 1975.
- Boden, M., *Artificial intelligence and natural man*. Hassocks (Sussex): Harvester Press, 1977 (Open University Set Book).
- Brandt Corstius, H., *Algebraïsche taalkunde*. Utrecht: Oosthoek, 1974.
- Chorus, A. Psychologie op de drempel van een nieuwe aera. *Gedrag*, 1977, 4, 223-297.
- Duijker, H. Wat gebeurt er met de psychologie? *De Psycholoog*, 1977, 8, 415-422.
- Fodor, J., *The language of thought*, New York: Crowell, 1975. Groot, A. D. de, *Methodologie*. Den Haag; Mouton, 1961.
- Roskam, E., Psychologie: nomologie of mythologie. *De Psycholoog*, 1974, 9, 1-13.
- Stassen, H. & Levelt, W., Systemen, automaten en grammatica's. In: Michon, J., Eijkman, E. & De Klerk, L. (Eds.), *Handboek der psychonomie*, Deventer: Van Loghum Slaterus, 1976.
- Struyker Boudier, C., “A new basic experience of being” (Marcuse). *De Psycholoog*, 1974, 9, 14-21.
- Swart, H., *Artificiële intelligentie in de filosofie en psychologie*. Filosofische Reeks, nr. 1, 1975. Uitgave van de Centrale Interfaculteit, Universiteit van Amsterdam.
- Vroon, P., *Weg met de psychologic* Baarn: Ambo, 1976.
- Wagenaar, W., Vroon, P. & Janssen, W., *Proeven op de som. Psychonomie in het dagelijks leven*. Deventer: Van Loghum Slaterus. 1978.
- Winston, P. *Artificial intelligence*. Reading (Mass.): Addison-Wesley, 1977.



## Noten

1. Vroon (1976, 96).
2. Een zeer goed geïnformeerd en gemakkelijk leesbaar werk over alles wat in deze alinea genoemd is, werd geschreven door de Engelse filosofe Margaret Boden (1977). Zij besteedt op ruime schaal aandacht aan filosofische en psychologische implicaties. De termen cognitie en kennis moeten in ruime zin genomen worden: ze betreffen niet alleen feitenkennis maar ook vaardigheden, inzicht, denken. Zelfs denkprocessen die samenhangen met emoties reken ik ertoe. Boden huldigt een genuanceerd positief standpunt over de mogelijkheid emoties te simuleren op een computer (o.c, p. 440-444).
3. Swart (1975) geeft een gedetailleerde filosofische verantwoording hiervan.
4. Chorus (1977, 230).
5. Boden, o.c. hoofdstuk 14; Swart, o.c. Eerstgenoemde auteur vat op p. 444 haar standpunt over de mogelijkheden van cognitieve machines aldus samen:  
“In sum, the philosophical arguments most commonly directed against artificial intelligence are unconvincing. However, the epistemological issues involved are too obscure to allow one with a clear conscience to insist that *all* aspects of human thought could in principle be simulated by computational means, even though one may know of no specific reason to the contrary”.
6. Struyker Boudier (1974) geeft beknopt vijf hoofdpunten van kritiek die door hedendaagse cultuurcritici, waaronder enkele humanistische psychologen, tegen de natuurwetenschappelijk georiënteerde psychologie zijn ingebracht.
7. De Groot (1961).
8. Over de zgn. identificeerbaarheid van systemen zie bijv. Stassen & Levelt (1976).
9. Ik gebruik deze term hier als een handige afkorting voor “antireductionistisch reductionisme”, de positie die Boden, o.c, verdedigt op p. 426-433. Fodor (1975) neemt eenzelfde standpunt in.
10. Bijv. Roskam (1974); Vroon, o.c; Chorus, o.c; Duyker (1977).
11. Zie bijv. Brandt Corstius (1976) voor de wiskunde rond een onderdeel van “linguïstische kennis”, nl. grammatica’s. Winston (1977) bevat de belangrijkste begrippen die voortgekomen zijn uit het artificiële-intelligentieonderzoek.
12. De sociale psychologie ligt niet helemaal buiten de cognitieve psychologie: attitudes, opinies, persoonpercepties, attributieprocessen e.d. kan men waarschijnlijk heel goed theoretisch verantwoorden m.b.v. interne representaties van de sociale en culturele omgeving.
13. Vgl. voetnoot 5.
14. Zie echter ook Wagenaar et al. (1978). De daarin opgenomen 30 artikelen “vormen proeven op de som voor de relevantie van de door de psychonoom vergaarde kennis”.
15. Bijv. met gebruikmaking van De Groot’s boek (o.c).
16. De term “cognitieve science” werd in 1975 geïntroduceerd in het boek van Bobrow & Collins. Zij rekenen ertoe onderdelen van de psychologie, informatica, linguïstiek, onderwijskunde en van de filosofie.  
Sinds 1977 bestaat het tijdschrift Cognitive Science dat een interdisciplinair tijdschrift zegt te zijn voor “artificial intelligence, psychology and language”. In het al wat langer lopende tijdschrift Cognition (sinds 1972) treft men bijdragen aan uit psychologie, linguïstiek, informatica (m.n. artificiële intelligentie), muziekwetenschap, en filosofie (m.n. epistemologie).