

# Machiel Keestra

## Evolutie, Pluralisme en open mechanismen

“Grensoverschrijdende wetenschap” was het toverwoord tijdens de opening van het facultaire jaar afgelopen september. Hieronder onderstreept Machiel Keestra, verbonden aan het Instituut voor Interdisciplinaire Studies (UvA) en bestuurslid van de Association for Integrative Studies, het belang hiervan. Daartoe betoogt hij dat menselijke cognitie en gedrag niet alleen verklaard moeten worden als evolutionaire fenomenen, maar ook met behulp van sociaal- en geesteswetenschappelijke inzichten.

Als Plato's Academie over een eigen tijdschrift zou hebben beschikt, dan zou dat beslist geen themanummer aan 'evolutie' wijden. Het domein van de levende natuur werd destijds geen serieus filosofisch onderwerp geacht. Een heel andere voorliefde spreekt uit de spreuk die boven de poort van de Academie gestaan zou hebben: “Laat niemand zonder kennis van de geometrie (hier) binnengaan.”<sup>1</sup> Vanaf Plato heeft de westerse wijsbegeerte een voorkeur voor de geometrische, axiomatisch-deductieve methode ontwikkeld. Een methode waarbij op basis van een gegeven aantal conceptuele en logische uitgangspunten een heel domein geconstrueerd of verklaard kan worden. Deze methode heeft zijn navolging niet alleen in de filosofie gekregen maar ook in empirische wetenschappen die proberen verklaringen op te stellen met behulp van een minimaal aantal fundamentele factoren en wetmatige verbanden daartussen. Ik zal hieronder betogen dat zo'n methode echter volstrekt ontoereikend is voor complexe en dynamische verschijnselen zoals we die in de natuur vinden. Immers, bij dergelijke verschijnselen spelen evolutionaire processen een belangrijke rol en daarmee ook allerhande omgevingsinvloeden. Verklaringen van bijvoorbeeld menselijke cognitie en gedrag vereisen daarom bijzondere aandacht voor de wisselwerking tussen evolutie, cognitieve mechanismen en de inhoud van omgevingsinformatie, waarbij sociale en geesteswetenschappen een belangrijke functie kunnen vervullen.

Simpele verklaringen schieten in de biologie en psychologie veelal tekort en wetten zijn er dan ook zeldzaam.<sup>2</sup> Reeds Plato's leerling Aristoteles heeft daarom pogingen gedaan een alternatief verklaringsmodel te ontwikkelen. Niet in zijn *Analytica Posteriora*, ook al wordt die veelal gelezen als pleidooi voor het gebruik van de geometrische of axiomatisch-deductieve methode in de wetenschap. Aristoteles besefte echter dat die methode vooral bruikbaar is als pedagogisch instrument, waarmee reeds verworven kennis op een heldere manier aan toehoorders gepresenteerd kan worden.<sup>3</sup> Zien we echter hoe hij te werk gaat in zijn omvangrijke empirisch wetenschappelijke werk dat gewijd is aan contingente en veranderlijke natuurlijke verschijnselen, dan vallen daar zijn aandacht voor causaal pluralisme en ontwikkelingsprocessen op.<sup>4</sup>

Vanwege die ontwikkelingsprocessen ontwikkelde Aristoteles zelfs het belangrijke begrippenpaar 'dynamis' en 'energeia'. Met 'mogelijkheid' en 'verwerkelijking' kunnen we een complexe relatie beschrijven, zoals die tussen een boomzaadje en de uiteindelijke boom. Op een of andere manier had het zaadje een potentie om zich te verwerkelijken tot een boom, ondanks hun verschillen en de aanwezigheid van tussenliggende ontwikkelingsfasen. Evolutie schittert weliswaar bij Aristoteles door afwezigheid, maar verder bepalen veel factoren tijdens zo'n ontwikkelingsproces de vaak onvoorspelbare uitkomst: naast een soort erfelijke factor zijn dat onder andere klimaat, omgeving, en seizoen. Net zo geeft hij een voor zijn tijd ongewoon veelzijdige verklaring van een wonderlijk lichaamsdeel als de olifantenslurf, die volgens hem niet alleen voor ademhaling en koeling dient maar soms tevens als snorkel. Olifantenpostuur en natte omgeving spelen daarbij ook een rol (*De Part. Anim.* II, 16).<sup>5</sup> Al met al niet een verklaring die afgeleid wordt uit principes of een definitie van de olifant, maar een causaal pluralisme dat berust op uitgebreide empirische observaties van contingente feiten over de olifant en zijn omgeving.

Nog scherper zichtbaar is dit causaal pluralisme in verband met het menselijk handelen waarop de volgende factoren invloed hebben: “toeval, natuur, dwang, gewoonte, rede, boosheid of begeerte” (*Rhet.* 1369a 5–6). Op de achtergrond spelen bovendien iemands ontwikkeling en sociale omgeving een rol. Bij het ontbreken van een politieke en wettelijke orde komen de opvoeding en ontwikkeling van een kind tot volwaardig burger dan ook in gevaar, lezen we in de *Politica* (1253 a 31). Immers, zo'n orde geeft richting aan de gewoontes die ontwikkeld moeten worden, biedt voorbeelden van de redeneringen die een burger moet kunnen hanteren en beteugelt de rol van het toeval enigszins. Natuurlijke aanleg, mentale vermogens, sociale en politieke informatie moeten dus adequaat geïntegreerd raken. De verklaring van dit proces moet dus evenzeer rekening houden met deze veelheid en variëteit aan factoren en kan evenmin volgens de axiomatisch-deductieve methode gebeuren.

Evolutie is inmiddels alom geaccepteerd, maar nog steeds is de aantrekkingskracht van een eenvoudig verkla-

ringsmodel groot. Het gevolg is dat monocausale theorieën veelal onnodig met elkaar rivaliseren of dat een beroep op evolutionaire processen afdoende geacht wordt, terwijl het plausibel is dat meerdere theorieën elk slechts een gedeeltelijke verklaring van complexe en dynamische verschijnselen kunnen leveren.<sup>6</sup> De verleiding van het axiomatisch-deductieve verklaringsmodel is bijvoorbeeld herkenbaar in het evolutionair psychologisch principe dat stelt dat cognitie en gedrag voornamelijk bepaald worden door een “stone age mind” in onze moderne schedels,<sup>7</sup> of in de neurowetenschappelijke these “wij zijn ons brein”<sup>8</sup>: geschiedenis, omgeving, taal en cultuur zouden volgens deze opvattingen nauwelijks invloed op cognitie en gedrag hebben. Sociaal- of geesteswetenschappelijke bijdragen spelen geen rol bij zo’n versimpelde verklaring, ondanks het feit dat het voor evolverende organismen en hun vermogens van levensbelang is om open te staan voor hun omgeving. Alleen al op evolutie-theoretische gronden is het namelijk uiterst onaannemelijk dat cognitie en gedrag in een veranderlijke natuurlijke en sociale omgeving hoofdzakelijk zouden worden bepaald door evolutionaire processen of genetische factoren, zonder een belangrijke invloed van de sociale context of de betekenis van omgevingsinformatie. Hieronder zal ik daarom de noodzaak van een interdisciplinaire verklaring nader toelichten.

Evolutiebioloog Mayr maakte een nuttig onderscheid tussen de evolutie van open en gesloten genetische programma’s. Een open genetisch programma laat voor zijn uitwerking binnen bepaalde grenzen ruimte over voor omgevingsinformatie.<sup>9</sup> Het brein is op zijn beurt een mechanisme dat in allerlei opzichten genetisch gedetermineerd is en een resultaat van evolutie, maar dat tegelijkertijd open gebleven is voor de invloed van omgevingsinformatie.<sup>10</sup> Beperkte openheid is bijvoorbeeld gelaten aan het inprentingsmechanisme van jonge kuikens, waardoor zij de rest van hun leven achter een hond of etholoog aan lopen als zij die toevallig als eerste waarnemen nadat ze uit het ei gekropen zijn. Lange tijd had men deze openheid van het mechanisme onderschat en veronderstelden onderzoekers dat zelfs de specificatie van de stimuli die zulk volg-gedrag bepalen aangeboren was.<sup>11</sup> Vanuit evolutionair perspectief zou zo’n vergaande specificatie echter heel ongunstige effecten hebben. Gegeven een veranderlijke natuur, waarin zelfs de uiterlijke kenmerken van vogel-ouders variabel zijn, zou een genetisch overgedetermineerd inprentingsmechanisme het voortbestaan van de soort in gevaar brengen. Het zou dan namelijk mogelijk zijn dat het uiterlijk van de ouders sneller verandert dan de aangeboren specificaties van het inprentingsmechanisme. Bijgevolg zouden kuikens hun ouders niet meer volgen en zo een gemakkelijke prooi voor jagers worden en handige overlevingslessen van hun ouders mislopen. De openheid van het mechanisme blijkt in vergelijking daarmee minder riskant te zijn, aangezien in vrijwel alle gevallen kuikens als eerste hun ouders op het nest waarnemen. Zelfs kuikengedrag wordt zo bepaald door interactie tussen een geëvolueerd mechanisme en relevante omgevingsinvloeden.

Wanneer we nu kijken naar menselijke cognitie en gedrag, dan is dit causaal pluralisme nog complexer met bovendien een intensieve wisselwerking tussen de verschillende determinerende factoren. Zo spelen allerlei omgevingsinvloeden een veel omvangrijkere rol bij de ontwikkeling en het functioneren van het menselijk brein dan bij het kuikenbrein.<sup>12</sup> Die omgevingsinvloed is daarbij veelal zelf weer een product van cognitieve processen, zoals in het geval van de co-evolutie van het menselijk brein en taal.<sup>13</sup> Maar ook subtielere culturele verschillen laten hun sporen na op anatomische en functionele structuren van de hersenen, zodat er variatie ontstaat tussen culturele groepen in allerhande cognitieve processen.<sup>14</sup> Onderzoek hiernaar vraagt dus om samenwerking tussen sociaal-wetenschappers en cognitieve-wetenschappers om te achterhalen welke culturele verschillen hun sporen nalaten op het brein en cognitieve processen. Daaruit blijkt bijvoorbeeld dat mensen die opgroeien in een meer collectivistische samenleving sneller omgevingsveranderingen detecteren terwijl Westerse individuen gevoeliger zijn voor objectveranderingen.<sup>15</sup> Nederlandse Calvinisten, opgegroeid met opvattingen over individuele schuld en ‘sovereiniteit in eigen kring’ bleken in Leids onderzoek een navenante aandachtsfocus te vertonen die tevens zichtbaar was in hun gedragsresponsen.<sup>16</sup> Zoals verwacht zijn dergelijke functionele verschillen niet rigide: bij tweetalige proefpersonen kunnen het waarnemingsproces en de bijbehorende waarnemingsgevoeligheid beïnvloed worden door hen in de ene of de andere taal aan te spreken.<sup>17</sup> Zelfs een cultuurbepaald fenomeen als inzicht in een specifieke wiskundige relatie blijkt zijn weerslag te hebben op sommige waarnemingsprocessen. Die waarnemingsprocessen zijn dus het resultaat van geëvolueerde – open – waarnemingsystemen die zich verder laten optuigen door zulke expertise: “rigged-up perceptual systems.”<sup>18</sup> Studie van dergelijke systemen vereist dus ook sociaal- of geesteswetenschappelijk inzicht in hun tuigage.

Minstens even complex is de wisselwerking tussen genen, brein en gedrag in het geval van sociale cognitie en gedrag. Genetisch bepaalde dopaminegevoeligheid, blootstelling aan een omvangrijke vriendenkring en politieke progressiviteit wisselwerken met elkaar, zo blijkt uit onderzoek door sociaal- en cognitiewetenschappers.<sup>19</sup> Een ander voorbeeld betreft de invloed van een sociaal-politieke en flexibele factor als iemands (veronderstelde) groepslidmaatschap op allerlei cognitieve processen en zo op diens empathische respons en samenwerkingszin. Gegeven zo’n complexe wisselwerking is het onzinnig om te veronderstellen dat evolutie geleid zou hebben tot een brein dat van nature naar altruïsme neigt, zoals meerdere neurowetenschappers betogen.<sup>20</sup>

Nietzsche verzuchtte destijds dat evolutiebiologen de rol van denken en cultuur onderschatten: “Darwin hat den Geist vergessen!”<sup>21</sup> Hiermee overdreef hij schromelijk, maar dat neemt niet weg dat de openheid van ons geëvolueerde brein nog steeds vaak onderschat wordt: zelfs relatief kleine nuanceverschillen in omgevingsinformatie kunnen structurele invloed op het brein hebben. Onder andere de culturele

cognitieve neurowetenschap waarvan zojuist sprake was levert wekelijks nieuwe evidentie voor dit complexe causaal pluralisme.<sup>22</sup> Verklaringen moeten complex genoeg zijn om de interacties tussen betekenisvolle symbolen, sociale verhoudingen en cognitieve processen te integreren. Jammer genoeg blijken vele filosofen, evolutionair psychologen, cognitiewetenschappers, biologen en hun gretige lezers hiermee moeite te hebben en te grijpen naar verklaringen die simpelweg zijn gebaseerd op evolutionaire processen en breinsystemen. Daarmee betonen zij zich navolgers van de antieke Academics met hun voorkeur voor simpele verklaringsmodellen, ook al betuigen zij lippendienst aan de evolutie.

#### Noten

1. Dit hardnekkige gerucht is echter pas opgedoken lang nadat de Academie al verdwenen was. De persistentie ervan hangt samen met zijn aannemelijkheid. Zie D.H. Fowler, *The Mathematics of Plato's Academy. A new Reconstruction* (Oxford: Clarendon Press, 1999).
2. H. Looren de Jong, "Levels of Explanation in Biological Psychology," *Philosophical Psychology* 15:4, 441-462.
3. Zie voor het eerste punt: M. Keesstra, "Zonder Kennis van de Wiskunde geen Toegang?," M. Keesstra (ed.) *Conceptuele Kwesties in de Geschiedenis van de Wiskunde. Een cultuurgeschiedenis van de Wiskunde* (Amsterdam: Uitgeverij Nieuwezijds, 2006), 19-45. Over het pedagogisch gebruik van de axiomatic methode: J. Barnes, "Aristotle's Theory of Demonstration," *Phronesis* 14:2 (1969), 123-152.
4. Voor een goed begrip van Aristoteles' metafysica - bijvoorbeeld de daarin behandelde wezensproblematiek - is het van belang om te beseffen dat hierbij diens ervaring met de classificatie van dieren een rol gespeeld zal hebben. Vgl. Balmes commentaar, D. Balme (ed.), *Aristotle's De Partibus Animalium I and, De Generatione Animalium I (with passages from II. 1-3)* (Oxford: Clarendon Press, 1972).
5. Gotthelf gebruikt het voorbeeld van de olifantenslurf ter demonstratie van de niet-axiomatische structuur van Aristoteles' biologische verklaringen, zie A. Gotthelf, "The Elephant's Nose. Further Reflections on the Axiomatic Structure of Biological Explanation in Aristotle," W. Kullmann en S. Föllinger (ed.) *Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse. Akten des Symposiums über Aristoteles' Biologie vom 24.-28. Juli 1995 in de Werner-Reimers-Stiftung in Bad Homburg* (Stuttgart: F. Steiner Verlag, 1997), 85-95.
6. Beatty heeft het in dat verband over de 'relative significance' van een theorie, die slechts geldt voor een deel van een te verklaren domein van verschijnselen naast andere theorieën. Zie: J. Beatty, "Why do Biologists argue like they do?," *Philosophy of Science* 64 (1997), 432-443.
7. L. Cosmides en J. Tooby, "Evolutionary Psychology. A Primer" (1997). Online publicatie, benaderd op 28 mei 2008: <<http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/primer.html>>
8. D. Swaab, *Wij zijn ons Brein. Van Baarmoeder tot Alzheimer* (Amsterdam: Contact, 2010).
9. E. Mayr, "Behavior Programs and Evolutionary Strategies," *American Scientist* 62:2 (1974), 650.
10. W. Bechtel, *Mental Mechanisms. Philosophical Perspectives on Cognitive Neuroscience* (New York: Lawrence Erlbaum, 2008).
11. W.C. Wimsatt, *Re-engineering Philosophy for Limited Beings. Piecewise Approximations to Reality* (Harvard University Press, 2007).
12. D. Mareschal, M.H. Johnson *et al.*, *Neuroconstructivism: how the brain constructs cognition. Volume one* (Oxford: Oxford University Press, 2007).
13. T.W. Deacon, *The Symbolic Species. The Co-evolution of Language and the Brain* (New York: N.Y., Norton, 1997).
14. S.H. Han en G. Northoff, "Culture-Sensitive Neural Substrates of Human Cognition. A Transcultural Neuroimaging Approach," *Nature Reviews Neuroscience* 9:8 (2008), 646-654.
15. J.O. Goh en D.C. Park, "Culture Sculpts the Perceptual Brain," *Progress in Brain Research* 178 (2009), 95-111.
16. B. Hommel, L.S. Colzato *et al.*, "Religion and Action Control. Faithspecific Modulation of the Simon Effect but not stop-signal Performance," *Cognition* 120:2 (2011), 177-185.
17. P. Athanasopoulos, B. Dering *et al.*, "Perceptual Shift in Bilingualism. Brain Potentials reveal Plasticity in pre-attentive Colour Perception," *Cognition* 116:3 (2010), 437-443.
18. R.L. Goldstone, D.H. Landy *et al.*, "The Education of Perception," *Topics in Cognitive Science* 2:2 (2010), 265-284.
19. J.E. Settle, C.T. Dawes *et al.*, "Friendships moderate an Association between a Dopamine Gene Variant and Political Ideology," *Journal of Politics* 72:4 (2010), 1189-1198.
20. M. Keesstra, "Bounded Mirroring. Joint Action and Group Membership in Political Theory and Cognitive Neuroscience," F. Vandervalk (ed.) *Thinking about the Body Politic. Essays on Neuroscience and Political Theory* (Routledge, 2012).
21. 'Anti-Darwin' uit *Götzendämmerung*. Zie voor commentaar hierop M. Keesstra, "Darwin hat den Geist vergessen! Nietzsches Worstelingen met de Evolutieleer" <http://www.ziedaar.nl/article.php?id=197>.
22. Het feit dat dergelijke omgevingsinvloeden lange tijd onderschat werden is mede veroorzaakt doordat het meeste cognitieonderzoek met westerse proefpersonen plaatsvindt. Zie J. Henrich, S.J. Heine *et al.*, "The Weirdest People in the World?," *Behavioral and Brain Sciences* 33:2-3 (2010), 61-83.

