

Die verwerwing van kennis oor die komplekse menslike leefwêreld

Gaining knowledge about the complex human lifeworld

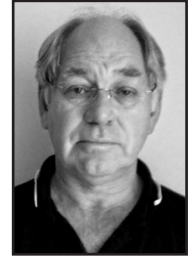
J. BURGER VAN LILL

GIFT Navorsingsentiteit

Noordwes-Universiteit

Mahikeng

E-pos:21913579@nwu.ac.za



Burger van Lill

BURGER VAN LILL is Professor in Bedryfsielkunde aan die Noordwes-Universiteit en neem tans waar as die Direkteur van die GIFT Navorsingsentiteit. Die Entiteit spesialiseer in navorsing oor talentbestuur. Hy is 'n geregistreerde Navorsingsielkundige en Professionele Menslikehulpbronnepesialis. Sy belangstellingsareas is die wetenskapsfilosofie van Sielkunde, navorsingsmetodologie, psigometrie, loopbaanbestuur en ander aspekte van Bedryfsielkunde en Menslikehulpbronnebestuur.

BURGER VAN LILL is Professor of Industrial Psychology at the North West University and is presently acting as Director of the GIFT Research Entity. The Entity is specialising in research on talent management. He is a registered Research Psychologist and Chartered Human Resource Professional. His areas of interest are philosophy of science of Psychology, research methodology, psychometrics, career management and other aspects of Industrial Psychology and Human Resource Management.

ABSTRACT

Gaining knowledge about the complex human lifeworld

Proponents of justificationism are adamant that knowledge claims have to be proven to be true by referring to an appropriate epistemological authority and indisputable foundation of knowledge. However, as such an assumption cannot be justified on rational grounds, it cannot be accepted as knowledge in terms of this criterion of justificationism. Furthermore, according to Cilliers, justificationism (“foundationalism”) represents the traditional (“modern”) way of gathering knowledge. In the current era (whether regarded as postmodern or not), which is characterised by a complex lifeworld, such a strategy represents avoiding complexity instead of acknowledging and studying it.

Cilliers explains that a complex, open system is characterised by an interwoven network of dynamic interactions among numerous heterogeneous components (which can also form subsystems) of the system and other relevant systems. As a result of these dynamic interactions the structure of the system changes and is reorganised, often by means of self-organisation, for new characteristics to emerge and contribute to its functioning.

Whether an organism consists of one cell or many, for it to survive necessitates the conversion of suitable nutrients to energy. Such a process involves finding and internally absorbing requisite energy products, converting these to a universal source of energy for physiological processes, removal of waste products and the consumption of the energy to maintain this routine until the end of the life cycle of the organism. Maintaining this process is extremely complicated and demanding as inter alia sufficient quantities of nutrients for example sugars, fats and protein are required, the correct mixture of gasses such as oxygen and carbon dioxide and an optimal pH-balance need to be maintained. The process to maintain such optimally balanced conditions is called homeostasis and according to Damasio this capability has been transmitted genetically since the development of primitive organisms.

Living organisms thrive under optimal homeostatic conditions. Specific mechanisms in the human brain determine the extent of deviations from homeostatic values through comparisons with set chemical parameters, to assess the intensity of a need. Subsequently a particular deviation from the homeostatic value enables other mechanisms in the brain to initiate corrective actions or, depending on the urgency of the response, may effect a “reward” or “punishment”. Damasio explains that in the human brain, with a mind, consciousness and the ability to create neurological maps to reflect such internal states, the parameters associated with homeostatic values correspond with observations of pain and pleasure on a conscious level. Furthermore, such observations can be meaningfully associated in the mind with linguistic labels such as pleasure, wellbeing, discomfort and pain in brains that have mastered language.

Mind develops by virtue of the activity of special cells, called neurons, which are crucial for the functioning of the brain. Neurons are not essential for the maintenance of basic life processes; this is evident from the existence of simple organisms without neurons. However, in more complex organisms with numerous cells, neurons assist with the control of life processes. Although the composition of neurons to some extent corresponds with that of other body cells, Damasio maintains that neurons differ functionally as well as strategically from other cells. Functionally, neurons are capable of generating electrochemical signals that can alter conditions in other cells, including other neurons. This influence on the condition in cells is the source of activities that cause and control behaviour and eventually also contribute to the creation of mind. Consequently the functional difference is also the base of the strategic difference: neurons exist to serve all other cells in the body and as such assist with the management of life.

The human brain is a super system of systems comprising a complex network of billions of neurons, of which those in close proximity are richly interconnected, while a few connections over slightly longer distances also occur. Each system comprises a richly interconnected network of macroscopic, cortical regions and subcortical nuclei, which in turn consist of microscopic local networks of neurons interconnected via synapses. Activities in various small local networks in the brain are organised and coordinated over bigger, more extensive networks so that interactive neural patterns or “maps” are continuously and momentarily constructed and reconstructed. These maps represent objects and events in the human body or brain, or in the external environment as experienced by the senses. They may be very detailed or less so, refer to concrete objects or abstractions and are consciously experienced as mental “images” which are not based on visual stimuli only, but also on stimuli from the other senses, emotions, memory and so on.

The human mind and self are persistently constructed and reconstructed by means of continuous interactions in a complex network of systems, which includes the whole body with

all receptors, senses and the brain, existing within a complex physical and social environment. Feelings, emotions, images, thoughts, behaviour and so on, emerge, enabling the human being to exist as a result of the dynamic interactions between the environment and the brain. With reference to research, Damasio demonstrates that a human being is in essence an integrated complex system with a body, brain, senses and a mind that develops thoughts and self-consciousness in order to live a meaningful life within a physical and social environment.

Cilliers argues that the recognition of the complex nature of the human lifeworld, presupposes that such a world cannot be known completely. But, such a supposition does not imply that no knowledge of the lifeworld is possible, or that information that is accessible, is vague. Knowledge claims have to be meaningful in that their limits of meaning are determined with reference to the relevant situation.

Damasio demonstrates that the essential nature of humans determines the way in which they construct and understand their lifeworld. Through the creation of a self and a conscious mind, human beings gather knowledge and add meaning and value to their everyday lives. Likewise the human scientist as a member of a community of scientists is acculturated and trained in its paradigm to gather scientific knowledge about the lifeworld of humans.

KEY WORDS: human lifeworld, complexity theory, complex systems, ontology, epistemology, knowledge claims, justificationism, neuropsychology, mind, brain

TREFWOORDE: menslike leefwêreld, kompleksiteitsteorie, komplekse sisteme, ontologie, epistemologie, kennisaansprake, regverdigende standpunt, neurosielkunde, denke, brein

OPSOMMING

Aanhangers van die regverdigende standpunt vereis dat kennisaansprake as waar bewys moet word, deur 'n beroep op 'n toepaslike epistemologiese outoriteit, 'n vaste verwysingspunt, te doen. Volgens Cilliers verteenwoordig hierdie standpunt die tradisionele ("moderne") manier om kennis te verwerf. In die huidige tydvak, gekarakteriseer deur 'n komplekse leefwêreld (of dit as "postmodern" beskou word of nie), kom so 'n strategie neer op die ontwyking eerder as die bestudering van kompleksiteit. Cilliers verduidelik dat 'n komplekse, oop sisteem, gekenmerk word deur 'n verweefde netwerk van dinamiese interaksies tussen die menigvuldige heterogene komponente (wat ook subsisteme kan vorm) van die sisteem en ander betrokke sisteme. Uit hierdie dinamiese interaksies spruit veranderings en herorganisasie van die struktuur, dikwels deur middel van selforganisasie, om nuwe eienskappe te laat ontluik wat bydra tot die funksionering van die sisteem. Uit navorsing toon Damasio dat die mens in wese 'n geïntegreerde komplekse sisteem verteenwoordig met liggaam, brein, sintuie en verstand wat denke en 'n selfbewussyn ontwikkel om in 'n fisiese en sosiale omgewing 'n sinvolle bestaan te voer. Cilliers argumenteer dat aanvaarding van die kompleksiteit van die leefwêreld, voorveronderstel dat dit onmoontlik is om sodanige wêreld ten volle te begryp. Sodanige aanname beteken egter nie dat géén kennis van die leefwêreld ingewin kan word, of dat die inligting vaag is nie. Deur denke verwerf die mens kennis en voeg sinskeppende waarde toe tot sy/haar alledaagse bestaanswêreld; die mens as geesteswetenskaplike het die bykomende verpligting om wetenskaplike kennis oor die menslike leefwêreld te verwerf.

INLEIDING

Sedert die opkoms van die Griekse filosofie in ongeveer 600 v.C. (Law 2007) is standpunte wat wissel van idealisme (idees ontwikkel deur denke reflekteer die realiteit) met gepaardgaande rasionalisme (die rede is die enigste bron van kennis) tot realisme (die realiteit bestaan onafhanklik van denke) gepaard met empirisme (sintuiglike waarneming is die uitsluitlike bron van kennis) beurtelings aan die orde van die dag. Vroeg in die 17de eeu stel Descartes sy metode van sistematiese betwyfeling as verweer teen radikale skeptisisme (die standpunt dat daar geen gronde bestaan om die waarheid van oordele te vestig nie) bekend (vgl. Rosenberg 2012). Volgens Scruton (2004:16) lui Descartes hiermee die moderne era in die filosofie, wat gesentreer is rondom die epistemologie, in. Sedertdien is ’n groot aantal filosofiese benaderings soos byvoorbeeld rasionalisme, (transendentale) idealisme, positivisme, logiese empirisme en fenomenologie ontwikkel, in die nimmereindigende soektog na die waarheid gefundeer op onbetwisbare kennis. Ongeag die verskeidenheid van benaderings, wys ’n aantal outeurs daarop dat op oorkoepelende, metateoretiese vlak ’n bepaalde patroon van denke sigself openbaar (vgl. Bartley 1962; Bernstein 1983; Van Lill 1987, 2012; Weimer 1979). Weimer (1979:ix) noem hierdie metateoretiese patroon van denke, die regverdigende standpunt (“justificationism”).¹

’n Bepaalde metateorie verskaf ’n perspektief op, sowel as ’n verduideliking/verklaring van enigiets wat binne die terrein van die metateorie onder bespreking kom. Aldus verteenwoordig die metateorie ’n oorkoepelende raamwerk wat voorsiening maak vir verworwe kennis uit die verlede en hede, asook ’n begroning van toekomstige kennis binne die tersaaklike invloedsfeer.

Weimer (1979) beweer dat die regverdigende standpunt gekenmerk word deur die ver-warring en sameflansing van die begrippe kennis, waarheid, bewyse en outoriteit. ’n Kennis-aanspraak kan nie as sodanig aanvaar word nie tensy daar bewys kan word dat dit waar of waarskynlik waar is deur ’n beroep op ’n toepaslike epistemologiese outoriteit te doen. Afhangende daarvan of rasionalisme, empirisme of ’n kombinasie van die twee voorgestaan word, word logiese argumentering of empiriese waarneming of ’n kombinasie hiervan onderskeidelik beskou as die epistemologiese outoriteit om kennisoordele te regverdig.

Volgens Bernstein (1983:18) word Descartes se filosofie ook gekenmerk deur sodanige patroon van denke, wat hy “Cartesian anxiety” noem. Hy verwys na Descartes se angstige soeke na ’n onaanvegbare steunpunt vir die regverdiging van kennis en in der waarheid die menslike bestaan, ten einde radikale skeptisisme, irrasionaliteit en uiteindelik totale chaos, hok te slaan. Descartes argumenteer dat ’n mens enigiets kan betwyfel buiten die feit dat sy/hy dink, want indien die mens twyfel, dink sy/hy en indien sy/hy dink, bestaan (is) sy/hy: “Cogito ergo sum”. Bernstein toon aan dat Descartes se patroon van denke aanleiding gee tot ’n keuse tussen twee onderling uitsluitende alternatiewe: “*Either there is some support for our being, a fixed foundation for our knowledge, or we cannot escape the forces of darkness that envelop us with madness, with intellectual and moral chaos*” (Bernstein 1983:18, beklemtoning in oorspronklike teks).

Indien kennisoordele of feite egter geregverdig moet word deur te verwys na empiriese waarnemings en/of logiese argumente, moet die keuse van hierdie kriteria ook empiries en/of logies geregverdig kan word. Sodanige poging tot regverdiging lei egter tot oneindige regressie of sirkelredenasië wat beide neerkom op irrasionele denke. Derhalwe is bogenoemde

¹ Hierdie siening staan ook as “foundationalism” bekend (vgl. Cilliers 2005).

filosofiese benaderings, in terme van die onderhawige metateorie se kriteria, nie rasioneel regverdigbaar nie (Van Lill 1987, 2012).

Die “gegewe” in sintuiglike waarnemings kan nie sonder meer beskou word as ’n neutrale, onafhanklike grondslag vir die regverdiging van die waarheidstatus van stellings nie (Weimer 1979). Waargenome verskynsels verander nie bloot in feite en kennis nie. Feite is stellings oor empiriese verskynsels, maar betekenis word aan die stellings toegeken op grond van die teoretiese struktuur waarbinne hulle ingebed is. Die empiriese “gegewe” en “feitestellings” daaroor het geen betekenis sonder die onderliggende teoretiese strukture nie en kan dus as sodanig nie beskou word as onafhanklike basis en kriterium om stellings te verifieer nie (Popper 1980; Royce 1978; Van Lill 1987, 2012; Weimer 1979).

Descartes se aansprake het egter nie net epistemologiese gevolge nie, maar ook verreikende ontologiese implikasies wat die syn (“our being”, vgl. Bernstein 1983 soos hierbo aangehaal) van die mens betref. Volgens Damasio (2006) is die grootste fout wat Descartes begaan het, die onoorbrugbare skeiding tussen die twee “substansies” liggaam, insluitende die brein – die meganiese, fisiese, tasbare, “res extensa” – en denke – die nie-tasbare, nie-dimensionele, onsigbare, “res cogitans”. Alhoewel hierdie tipe dualisme reeds sedert die ontstaan van die antieke Griekse filosofie aanwesig was, word hierdie vraagstuk deur Descartes op die spits gedryf, sodat sy invloed vandag nog in die filosofie en die wetenskappe – veral in die geesteswetenskappe en die mediese wetenskap – ervaar word.

Dit blyk dat die hoofstroom sielkunde, in ’n poging om as “wetenskap” aanvaar te word, die navorsingsfilosofie en gepaardgaande metodologie van die klassieke natuurwetenskappe slaafs probeer navolg (vgl. Koch 1970; Michell 2013; Van Lill 1987). Volgens verskeie outeurs (vgl. Jordaan 1980; Koch 1970, 1981; Prigogine & Stengers 1984; Van Lill 1987) is die nadraai van sodanige praktyk dat die mensbeeld wat epistemologies toeganklik is vir “wetenskaplike” navorsing ontologies nie die synde, die essensie van menswees, in volle glorie kan verreken nie.

In hierdie verband kan verwys word na ’n artikel van Michell (2013) waarin hy die volgende gevolgtrekking maak:

Even before entering psychology, the ‘construct’ concept contributed little of value to the understanding of theoretical concepts. It was recruited more for ideological reasons than valid logical ones. The same is true in psychology. *Here it sustains the dream that psychological attributes are measurable, but the constructs ‘measured’ are empty placeholders occluding whatever real attributes are causally involved.* Constructs, as understood in psychology are not just theoretical concepts under another name. While they are invoked to try to explain test performance, they are contrived in a way that is detached from the actual structure of testing phenomena and held in place by an array of quantitative methods, such as factor analysis, which gratuitously presume quantitative structure rather than infer it from relevant phenomena and, as a result, cannot deliver genuine explanations. (Michell 2013:20, beklemtoning deur huidige outeur)

In die hoofstroom sielkunde word konstrunkte (wat gewoonlik na menslike eienskappe soos intelligensie, angs, aanleg, persoonlikheid, ens. verwys) beskou as konsepte met addisionele konnotasies, wat doelbewus ontwikkel of oorgeneem is vir wetenskaplike gebruik soos in empiriese observasies, meting(toetsing) en die ontwikkeling van teorie gedurende navorsing (vgl. Kerlinger & Lee 2000; Michell 2013). Dit blyk uit die aanhaling hierbo dat Michell van mening is dat die wesensaard van menslike eienskappe nie in die realiteit deur konstrunkte

verteenwoordig word nie en dat konstruëte ook nie 'n betekenisvolle epistemologiese bydrae tot die sielkunde as wetenskap lewer nie.

Michell (1999, 2000, 2005, 2008, 2013) beweer dat die werklike aard van menslike eienskappe, soos byvoorbeeld intelligensie, abstrakte redeneringsvermoë en angs, in die hoofstroom sielkundige navorsing deur die toepassing van betrokke navorsingsmetodes misken word. Aangesien die verwerwing van relevante wetenskaplike kennis sodoende verhinder word in plaas daarvan om dit aan te moedig, tipeer hy hierdie praktyk as “patologies” (Michell 2008:7). Vervolgens is die eerste taak, vir die doeleindes van die huidige betoog, om te poog om die aard van menslike eienskappe te ondersoek.

KOMPLEKSITEITSTEORIE EN KOMPLEKSE SISTEME²

Cilliers (1998:112) wys daarop dat, ongeag of die huidige tydvak as “postmodern” beskou word al dan nie, die kontemporêre leefwêreld van die mens kompleks van aard is, en om 'n bestaan daarin te voer en selfs te floreer, moet sodanige kompleksiteit erken en begryp word. Volgens hom word die tradisionele, “moderne” manier om kompleksiteit te hanteer, gekenmerk deur die soeke na 'n vaste verwysingspunt wat as grondslag van kennis, of die loper kan dien om alle kennis te ontsluit. Dit blyk dus dat Cilliers bewus is van die aard en beperkinge van die regverdigende standpunt en van mening is dat dit nie 'n nuttige oplossing bied vir die verwerwing van kennis in 'n komplekse wêreld nie.

Volgens Cilliers (1998:iix- ix, 3-5) word 'n komplekse sisteem – gewoonlik 'n oop sisteem – gekenmerk deur 'n verweefde netwerk van interaksies tussen 'n groot aantal heterogene komponente (wat ook subsisteme kan vorm) en tussen die sisteem en ander sisteme in die omgewing (kyk ook Eloff 2016). Die aard van hierdie interaksies is sodanig dat die sisteem nie volledig begryp kan word deur bloot die individuele komponente te ontleed nie. Hierdie verwantskappe kan ook herorganiseer of verander – dikwels deur middel van selforganisasie – wat weer nuwe kenmerke of ontluikende eienskappe³ (“emergent properties” – Cilliers 1998:ix) op 'n nuwe vlak van kompleksiteit (vgl. Gould 2004:223) laat ontstaan. Indien 'n sisteem werklik kompleks is, kan dit per definisie nie voldoende beskryf word deur middel van 'n eenvoudige model of teorie nie. Voorbeelde van komplekse sisteme is meteorologiese, ekologiese en sosiale sisteme.

Cilliers (1998:122) verduidelik dat aangesien komplekse sisteme gewoonlik funksioneer in toestande wat ver afwyk van 'n ewewig, word 'n konstante toevoer van energie benodig om entropie te beveg, aan te pas, ontwikkel, te oorleef en onder sulke omstandighede die komplekse struktuur van die sisteem in stand te hou. Verder moet komplekse sisteme inligting aangaande die omgewing insamel, dit verwerk en aanwend ten einde aan te pas by omstandighede. Gevolglik is twee essensiële attribute van sulke komplekse sisteme die vermoë om informasie te verwerk en te berg (“representation”) en die vermoë om die sisteem se

² Cilliers (1998: viii – ix) onderskei tussen ingewikkelde (“complicated”) sisteme, wat ongeag of hulle uit 'n groot aantal elemente bestaan, steeds volledig in terme van hulle individuele elemente beskryf kan word (bv. 'n straalvliegtuig). Hierteenoor, is die interaksies tussen die groot aantal elemente in 'n komplekse (“complex”) sisteem (bv. 'n sosiale sisteem) en die interaksies tussen dié sisteem en die omgewing so verwickeld dat die sisteem nie in die geheel begryp kan word deur 'n blote analise van die elemente nie.

³ Die begrip “emergence” word met “ontluiting” vertaal om die idee van “ontsluiting” eerder as 'n “verskyning asof uit die niet”, weer te gee.

struktuur te ontwikkel en aan te pas (“self-organisation”) by veranderings in die omgewing (Cilliers 1998:10-12).

’n Groot aantal heterogene elemente wat in dinamiese interaksies verkeer sodat die sisteem oor tyd verander, is ’n noodsaaklike voorvereiste vir die funksionering van komplekse sisteme en wanneer genoeg elemente betrokke is, word dit onmoontlik om die gepaardgaande interaksies op eenvoudige wyse te ontleed en begryp (Cilliers 1998). Sodanige interaksies hoef nie noodwendig fisies te wees nie, dit kan ook deur die oordrag van informasie geskied. Die interaksies moet redelik oorvloedig wees sodat enige element in die sisteem ’n hele aantal ander elemente kan beïnvloed en ook deur ’n aantal beïnvloed kan word, maar alle elemente is nie wedersyds by mekaar betrokke nie. Die funksionering van die sisteem word dus nie volledig bepaal deur die presiese aantal interaksies wat met spesifieke elemente geassosieer word nie (vgl. Cilliers 1998).

Elke individuele element in die sisteem reageer slegs op informasie uit die onmiddellike omgewing en is “onkundig” oor die funksionering van die sisteem as geheel. Volgens Cilliers (1998:4-5) is hierdie eienskap van kardinale belang want indien elke element “kundig” was oor die algehele sisteem, sou alle kompleksiteit inherent aan daardie betrokke element wees; fisies en logies sou só ’n aanname onhoudbaar wees. Kompleksiteit is die gevolg van ’n ryke interaksie tussen eenvoudige elemente wat slegs reageer op beperkte informasie waaraan elkeen blootgestel word. Wanneer die gedrag van die komplekse sisteem as geheel in ag geneem word, verskuif die fokus van individuele elemente na die komplekse struktuur van die sisteem: Kompleksiteit ontluik op grond van die patrone van interaksie tussen die elemente (vgl. Cilliers 1998).

’n Verdere essensiële voorvereiste vir kompleksiteit is dat betrokke interaksies nie-liniêr van aard is sodat relatief klein veranderings omvangryke resultate tot gevolg kan hê en omgekeerd (Cilliers 1998:4). Interaksies vind gewoonlik oor relatief kort afstande plaas aangesien informasie primêr van die aanliggende omgewing verkry word, terwyl praktiese oorwegings ook beperkings plaas op interaksies oor langer afstande. Sodanige opset sluit egter nie wydverspreide beïnvloeding uit nie, aangesien die interaksies veelvoudig is en die roete van element tot element, wat bane vir terugvoer kan insluit, ’n hele aantal stappe behels (vgl. Cilliers 1998). Gevolglik word die oordrag langs die roete gemoduleer deurdat dit op verskeie maniere versterk, gedemp of verander kan word.

Cilliers (1998, 2005) verduidelik dat komplekse sisteme gewoonlik oop sisteme is, wat voortdurend met hulle omgewing in interaksie verkeer en gevolglik is dit moeilik om sodanige sisteem af te baken: Die doel waarvoor die betrokke sisteem deur ’n navorser ondersoek word, bepaal dus meestal die begrensing van sodanige sisteem (“framing” – Cilliers 1998:4, 5; 2005:258, 259). Komplekse sisteme ontwikkel oor tyd en hul verlede en alle betrokke gebeurlikhede (vgl. Gould 2004:224) is medeverantwoordelik vir huidige gedrag, gevolglik kan sulke sisteme nie na behore ontleed word sonder om ook die besondere ontwikkelingsproses in aanmerking te neem nie.

Alhoewel Damasio (2006, 2010) nie na kompleksiteitsteorie op sigself verwys nie, argumenteer hy dat die mens as ’n geheel van netwerke van interaktiewe sisteme binne ’n omgewing – met ander woorde ’n komplekse sisteem – bestudeer moet word. Damasio (2006, 2010) se siening word in die volgende aantal afdelings sonder kritiese kommentaar weergegee, waarna insigte oor die komplekse aard van die mens se leefwêreld bespreek word.

DIE ROL VAN EVOLUSIE IN DIE ONTSTAAN VAN DENKE⁴

Damasio (2010, plek 708) verduidelik dat individuele primitiewe mikro-organismes ongeveer 3.8 miljard⁵ jaar gelede hul verskyning op aarde gemaak het. Gedurende die daaropvolgende ongeveer 2 miljard jaar het kolonies van hierdie organismes vermenigvuldig totdat die volgende evolusionêre ontwikkeling, organismes wat bestaan uit een sel met 'n selkern (bv. die amebe) plaasgevind het. Sodanige sel bestaan uit 'n selliggaam met 'n sitoskelet, omring deur 'n selmembraan, waarbinne die volgende elemente voorkom: 'n selkern (die beheersentrum wat die sel se DNS bevat) en sitoplasma (waarin energie opgewek word, onder beheer van organelle soos mitochondria).

Volgens Damasio (2010, plek 722) kan dié enkele sel beskou word as 'n tipe model vir 'n organisme soos die mens. Die sitoskelet dien as raamwerk vir die sel, net soos die menslike skelet as raamwerk vir die liggaam dien; die sitoplasma stem ooreen met die interne liggaam insluitende die organe, die nukleus met die brein, terwyl die selmembraan ooreenstem met die vel. Sommige selle beskik selfs oor cilia, wat met ledemate ooreenstem, en hulle in staat stel om te beweeg. Die grootste verskil tussen die selle van meersellige organismes en die selle in eensellige organismes is dat laasgenoemde selle op hulleself aangewys is vir oorlewing, terwyl eersgenoemde selle in 'n verskeidenheid hoogs gespesialiseerde sisteme (soos bv. die verskillende organe in 'n liggaam) saamgegroeper is om hulle onderskeie funksies te vervul.

Oor die algemeen is die kontrole van 'n meersellige organisme hoogs gedentraliseer met die uitsondering van beheersentra soos die endokriene stelsel en die brein wat oor besonder gevorderde analitiese en besluitnemingsvermoëns beskik. Alle selle beskik oor 'n soortgelyke lewensiklus: geboorte, ontwikkeling, vermeerdering, veroudering en sterfte. 'n Individuele menslike organisme se lewe bestaan uit 'n meervoud van goed geartikuleerde lewens wat gelyktydig plaasvind. Ongeag die relatiewe eenvoud van individuele selle, word elkeen se lewensiklus bepaal deur gene teenwoordig in die mikroskopiese selkern. Gedurende interaksie tussen die kern en sitoplasma, word ingewikkelde bewerkings uitgevoer om die voortdurende uitdagings wat die onmiddellike omgewing bied, te oorkom en die sel se voortbestaan te verseker. Klaarblyklik is die komponente wat hierdie aanpassings bewerkstellig, daargestel en onder beheer van die sel se genetiese materiaal.

Ten einde 'n bestaan te maak, hetsy vir 'n enkel sel of meersellige organismes, vereis dat geskikte nutriënte in energie omgeskakel word. Sodanige prosesse behels die opspoor en interne opname van die nodige energieprodukte, verwerking daarvan tot 'n universele energiebron (adenosientrifosfaat – ATP) vir fisiologiese prosesse, verwydering van afvalprodukte en die aanwending van die energie om dieselfde roetine in stand te hou totdat die lewensduur van die organisme ten einde kom. Die instandhouding van die prosesse is egter geweldig ingewikkeld en veeleisend aangesien daar gelyktydig aan 'n groot aantal vereistes, soos byvoorbeeld genoegsame hoeveelhede nutriënte soos suikers, vette en proteïene, die regte hoeveelhede suurstof en koolstofs gas, die regte suurgehalte en temperatuur, en dies meer, voldoen moet word. Die prosesse om sodanige optimaal gebalanseerde kondisies in die organisme in stand te hou, staan bekend as homeostase.

Volgens Damasio (2010, plek 892) word die vermoë om homeostase te handhaaf sedert die oertyd geneties oorgedra aan primitiewe organismes sonder brein, verstand of bewussyn.

⁴ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

⁵ In Afrikaans is 'n biljoen = (miljoen x miljoen) = miljoen² = 10¹². In die VSA en Frankryk is 'n biljoen = 1 000 miljoen = 10⁹ = 1 miljard in Afrikaans (kyk Botha 2014).

Damasio (2010, plek 904) postuleer dat 'n groot deel van sodanige genetiese instruksies verband hou met die doeltreffende regulering van die organisme se lewensfunksies: die verwerwing van belonings, strafmaatreëls en die antisipasie van situasies waarmee die organisme gekonfronteer mag word. Volgens hom is die mees essensiële eienskap van enige lewende wese, van die amebe tot die mens, waaruit alles voortvloei, die voortdurende handhawing van 'n chemiese balans vir gesonde lewensprosesse (Damasio 2010, plek 929).

Damasio (2010, Biological Value) skep die term “biologiese waarde” en postuleer dat sodanige “waarde” onlosmaaklik gekoppel is aan 'n “behoefte” wat weer verbind word met voortbestaan; “waarde” word dus direk of indirek verbind met oorlewing.

Crudely stated, the paramount value for whole organisms consists of healthy survival to an age compatible with reproductive success. Natural selection has perfected the machinery of homeostasis to permit precisely that. Accordingly, the physiological state of a living organism's tissues, within an optimal homeostatic range, is the deepest origin of biological value and valuations. This statement applies equally to multicellular organisms and to those whose living “tissue” is confined to one cell. (Damasio 2010, plek 969)

Lewende organismes floreer wanneer optimale homeostatiese kondisies gehandhaaf word. Onder ongunstige lewensomstandighede, kan dit 'n organisme tot voordeel strek indien dit wel vir 'n beperkte periode kan oorleef onder minder gunstige homeostatiese kondisies, maar meestal word optimale kondisies vereis. Biologiese waarde wissel in verhouding met die mate waartoe lewe gedy onder spesifieke fisiese toestande: “In a way, biological value is a surrogate of physiological efficiency” (Damasio 2010, plek 976). Damasio postuleer dat die waarde wat toegeken word aan objekte en gebeure waarmee die mens in die daaglikse lewe gekonfronteer word, verband hou met die oorspronklike oerwaarde wat toegeken is op grond van homeostatiese beginsels. Bepaalde breinmeganismes gebruik die chemiese parameters teenwoordig in die brein om op 'n nie-bewuste vlak afwykings vanaf die homeostatiese waardes te bepaal en sodoende as sensor van die intensiteit van 'n interne behoefte te dien. Vervolgens stel die bepaalde afwyking vanaf die homeostatiese waardes 'n ander breinmeganisme in staat om korrektiewe aksies te inisieer en om selfs, afhange van die dringendheid van die respons, 'n beloning of straf te bewerkstellig. 'n Eenvoudige rekord van sodanige maatreëls word gebruik in die voorspelling van toekomstige kondisies.

In breine, soos die mens s'n, wat daartoe in staat is om interne toestande in die vorm van neurale kaarte⁶ weer te gee en potensieel oor verstand en bewussyn beskik, korrespondeer die parameters wat met die homeostatiese waardes geassosieer word op 'n bewuste vlak van prosessering met waarnemings van pyn en plesier (Damasio 2010, plek 991). Sodanige waarnemings kan ook betekenisvol aan linguïstiese etikette soos plesier, behaaglikheid, ongemak en pyn gekoppel word in breine wat 'n taal magtig is.

Ten einde hulle voortbestaan te verseker, moet eenvoudige organismes oor sekere basiese vermoëns soos die aanvoeling van hulle interne en eksterne omgewing, 'n responsbeleid en beweging beskik. Organismes het meganismes ontwikkel om waarneming, besluitneming en beweging of ontvlugting toenemend meer effektief te kan uitvoer. Die responsbeleid moet, soortgelyk aan 'n omvattende sakeplan, die vereistes en kondisies van die beleid bevat sodat waarneming en beweging ten volle benut kan word. “This is precisely what the *homeostatic design* that we find in creatures of all levels of complexity consists of: a collection of operation

⁶ By gebrek aan 'n meer toepaslike woord word Damasio (2010) se begrip “maps” met “kaarte” vertaal.

[sic.] guidelines that must be followed for the organism to achieve its goals” (Damasio 2010, plek 1018, kursief in die oorspronklike teks).

Alhoewel die responsbeleid die bereiking van ’n homeostatische doel beoog, en ten spyte daarvan dat die doelwit duidelik uitgespel mag wees, is buitengewone maatreëls soms nodig om die responsbeleid effektief toe te pas. Om sekere aksies so spoedig en korrek as moontlik te ontlok, moet daar ’n aansporing bestaan om bepaalde response bo ander te verkies. Dit mag byvoorbeeld nodig wees wanneer die organisme ernstig bedreig word, of wanneer omstandighede só gunstig is dat die betrokke respons baie voordelig vir die voortbestaan van die organisme kan wees. Volgens Damasio (2010, plek 1032) is dit waaruit die menslike perspektief van beloning en straf (die belangrikste faktore by motivering van gedrag) ontwikkel het, al is daar geen verstand of bewuste denke by die betrokke organismes ter sprake nie. Hy voer aan dat aansporingsmeganismes benodig word om gedrag suksesvol te reguleer; wat in essensie neerkom op die ekonomiese implementering van die sel se sakeplan. Dit blyk dus dat die idee van aansporingsmeganismes en beheer nie ontstaan het uit bewuste redenering en denke nie; dit het ontwikkel as ’n evolusionêre meganisme vir die regulering van lewensprosesse en is mettertyd openbaar aan organismes met verstand en bewussyn soos die mens (Damasio 2010, plek 1032).

Die ontwikkeling van aansporingsmeganismes⁷

In breine wat die graad van aanpassing kan bepaal ten einde ’n homeostatische balans te handhaaf, is ’n tipe interne afwykingskaal ontwikkel. Spesifieke chemiese molekules (soos byvoorbeeld hormone of neuro-oordragstowwe) word dienooreenkomstig vrygestel om regstellings te bespoedig. Die mens ondervind interne toestande in terme van so ’n afwykingskaal op ’n onbewuste vlak, maar die gevolge van die “metings” word ook bewustelik ervaar byvoorbeeld as grade van ongemak: ’n effense gevoel van ongemak, ’n taamlike sterk gevoel van ongemak of ’n oorweldigende gevoel van ongemak. Sodoende korrespondeer bewuste ervarings van pyn of plesier, beloning of straf, direk met geïntegreerde homeostatische toestande in lewende weefsel van die menslike liggaam.

In die geval van bewuste breine, is die gevolge van die molekulêre proses nie bloot die herstelling van ’n wanbalans nie; dit lei ook tot vermindering van ’n negatiewe ervaring en ’n ervaring van plesier of beloning. Uiteindelik sal die blote aksie van die belonende middels die organisme bevrediging verskaf. Die ontwikkeling van breinstrukture met die vermoë om die “beloning” of “bedreiging” te antisipeer, is ook baie belangrik aangesien dit die organisme in staat stel om wenke te gebruik om sodanige gevoelens te voorspel. Sulke ontwikkelings het gelei tot die ontlokking van differensiële response na gelang van omstandighede, asook optimale response gegrond op voorspellings.

Die homeostatische ontwerp en gepaardgaande beloning- en voorspellingsmeganismes beskerm die integriteit van die lewende weefsel in ’n organisme. Bestaande strukture word ook aangewend om te verseker dat die organisme reprodutiewe gedrag openbaar om sodoende die voortbestaan van gene te verseker. Namate organismes ontwikkel het, het die onderliggende homeostatische prosesse meer kompleks geword ten opsigte van die reaksies wat hulle ontlok, asook wat die omvang van hul resultate betref. Hierdie meer komplekse programme het mettertyd as “dryfkragte”, “motiverings” en “emosies” bekend geword.

⁷ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

Optimale funksionering van die organisme, wat aanleiding gee tot doelmatige, harmonieuse lewensomstandighede, is die basis van primordiale gevoelens van welstand en behae. Lank voor die ontwikkeling van verstand, bewussyn en bewuste gevoelens, is die gedrag van individuele organismes bepaal deur homeostase en konfigurasies van chemiese parameters. Sedert die ontwikkeling van eenvoudige sensustelsels, is dit meer opvallend dat sommige eenvoudige organismes “saamwerk” en “sosiale gedrag” openbaar om voedsel te bekom en omgewingstoestande te bowe te kom en sodoende te oorleef.

Bewussyn het aanpasbaarheid mateloos verbeter en begunstigdes daartoe in staat gestel om nuwe oplossings vir uitdagende lewensomstandighede en oorlewingskrisisse uit te dink. Die menslike brein, met behulp van die konstruksie van verstand, het aanbeweeg van eenvoudige regulering gefokus op oorlewing tot progressief meer oorwoë bestuur gebaseer op verstand met ’n identiteit wat aktief welstand nastreef en nie net probeer oorleef nie. Bewuste denke stel die mens in staat om die hooftema van lewensregulering te ontvou in ’n aantal kultuurprodukte soos die ekonomie, die wetenskap, sosiale konvensies, etiese reëls, tegnologie, die kunste, die regte, en so meer.

DIE MENSLIKE BREIN: ’N KOMPLEKSE SISTEEM VAN SISTEME⁸

Die menslike sentrale sensuweestelsel bestaan uit die brein en die rugmurg wat deur middel van ’n uitgebreide sisteem van sensuwees, die perifere sensuweestelsel, met feitlik elke segment van die res van die liggaam verbind is. Die bloedstroom tree ook op as verbindingsroete waarlangs chemiese middels soos hormone, neurale oordragmiddels en modulators na verskillende dele van die liggaam vervoer word. Denke⁹ (“mind”) ontwikkel uit die aktiwiteite van spesiale selle, bekend as neurone (sensuweeselle), wat onontbeerlik is vir breinaktiwiteit. Sensuweefsel bestaan uit neurone ingebed in ’n ondersteuningstelsel van neuroglia wat buiten fisiese ondersteuning, ook bydra tot die instandhouding en voeding van neurone. Oor die algemeen bestaan neurone uit selliggame, wat die nukleus bevat, ’n akson (die hoof afvoervesel wat impulse weg van die selliggaam lei) en dendriete (die toevoervesels wat impulse na die selliggaam lei).

Alhoewel die samestelling van neurone ooreenkom met dié van ander liggaamselle, verskil neurone funksioneel sowel as strategies van hulle (Damasio 2010, plek 785). Die wesenlike funksionele verskil het te make met neurone se vermoë om elektrochemiese seine te genereer wat hulle daartoe in staat stel om die toestand van ander selle – insluitende ander neurone – te verander. Hierdie beïnvloeding van die toestand van selle is die bron van aktiwiteit wat gedrag veroorsaak en beheer, en uiteindelik ook bydra tot die skepping van denke. Sodanige funksionele verskil is dan ook die basis van die strategiese verskil: neurone bestaan ten behoeve van al die ander selle in die liggaam. Neurone is nie essensieel vir die instandhouding van basiese lewensprosesse nie – dit blyk duidelik uit die bestaan van eenvoudige organismes sonder neurone – maar in komplekse organismes met baie selle, is neurone in die liggaam behulpsaam met die bestuur van lewensprosesse.

Alle neurone in die brein is egter nie onderling lukraak met mekaar verbind nie en denke en gedrag verrys nie sonder meer uit so ’n komplekse konglomeraat nie. Oor die algemeen vorm elke neuron sowat eenduisend sinapse terwyl sommige ook vyf- tot sesduisend sinapse kan vorm (Damasio 2006:29). Wanneer in ag geneem word dat daar meer as 10 miljard (10^9)

⁸ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

⁹ Die konsep “mind” sal vir die doel van hierdie artikel met “denke” of “verstand” vertaal word.

neurone in die brein¹⁰ teenwoordig is met meer as 10 biljoen (10^{12}) sinapse, blyk dit dat neurone onderling redelik beperk met mekaar verbind is (Damasio 2006:29). Alle neurone, met aksone van lengtes wat wissel van verskeie millimeters tot selfs sentimeters, verbind met 'n beperkte aantal ander neurone, meestal in die onmiddellike omgewing. Gevolglik: 1) hang die funksie van neurone af van die onmiddellike netwerk waartoe hulle behoort, 2) is die funksie van hierdie netwerke afhanklik van hoe sodanige netwerke mekaar onderling beïnvloed, en 3) hang die bydrae van elke netwerk tot die funksie van die sisteem waartoe dit behoort af van die netwerk se relatiewe posisie in die sisteem (Damasio 2006:30).

Die brein is 'n supersisteem van sisteme: Elke sisteem bestaan uit 'n verweefde netwerk van makroskopiese kortikale areas en subkortikale nukleï wat weer opgebou is uit mikroskopiese lokale netwerke van neurone verbind deur middel van sinapse. Die meer as 10 miljard neurone in die brein is georganiseer in lokale netwerke wat kortikale areas (neurone gerangskik in lae) of nukleï (versamelings neurone wat nie in lae gerangskik is nie) vorm. Die kortikale areas en die nukleï is onderling verbind om sisteme, en sisteme van sisteme, van progressiewe groter kompleksiteit te vorm. Neurone en lokale verbindings kom op mikroskopiese vlak voor terwyl kortikale areas, nukleï en sisteme op makroskopiese vlak voorkom.

Neurone verbind onderling in grensgebiede wat sinapse genoem word, waar die akson van 'n neuron gewoonlik chemies met die dendriete van ander neurone skakel; neurone is aktief (“firing”) of onaktief (“not firing”). Wanneer 'n neuron aktief is, word 'n elektriese puls, die aksiepotensiaal, gestu van die selliggaam deur die akson na die sinaps waar dit aanleiding gee tot die afskeiding van senuwee-oordragstof (bv. asetielholien en glutamien) in die sinapsspleet (“synaptic cleft”). Vervolgens reageer die oordragstof met reseptore van naasliggende neurone en indien hulle in 'n staat van eksitasie verkeer, kan hulle aktiveer en hul eie oordragstowwe afskei ensovoorts. Neurone is dus daartoe in staat om elektrochemiese seine te produseer wat die status van ander selle kan verander en sodoende bydra tot die organisering van die lewensprosesse van 'n organisme. Die aktivering van neurone geskied baie vinnig, in die bestek van enkele millisekondes, terwyl dit honderde millisekondes duur om van 'n visuele patroon bewus te word en etlike sekondes tot minute om gevoelens te ervaar (Damasio 2010, plek 4860).

Sinapse word beskou as meer of minder kragtig afhangende van die gemak waarmee elektrochemiese impulse oorgedra word. Gewoonlik fasiliteer 'n kragtige sinaps met 'n hoë potensiaal die oordrag van impulse in 'n geaktiveerde neuron, terwyl 'n minder kragtige sinaps die oordrag sal inperk of verhoed. Prosesse soos geheue en leer is afhanklik van die fasilitasie en versterking van die aktivering van neurone (Damasio 2010).

Denke ontluik¹¹

Die vermoë om “kaarte” (“maps”) saam te stel, is uniek aan die menslike brein (Damasio 2010, plek 1182). Wanneer 'n persoon met objekte buite die brein soos byvoorbeeld 'n ander persoon, 'n dier of die natuur in interaksie verkeer, of wanneer objekte uit die geheue opgeroep word, word interaktiewe neurale kaarte of patrone van die interaksie in die brein saamgestel.

¹⁰ Outeurs verskil baie oor die aantal neurone in die brein. Volgens Mustafa en Tourkia (2017:197) is daar meer as 86 miljard neurone in die menslike brein.

¹¹ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

Minds emerge when the activity of small circuits is organized across large networks so as to compose momentary patterns. The patterns represent things and events located outside the brain, either in the body or in the external world, but some patterns also represent the brain's own processing of other patterns. The term *map* applies to all those representational patterns, some of which are coarse, while others are very refined, some concrete, others abstract. In brief, the brain maps the world around it and maps its own doings. Those maps are experienced as *images* in our minds, and the term *image* refers not just to the visual kind but to images of any sense origin such as auditory visceral, tactile, and so forth. (Damasio 2010, plek 476, kursief in die oorspronklike teks)

So byvoorbeeld tref ligpartikels die retina en geaktiveerde neurone vorm 'n beeld wat met neurale bane aangestuur word en op daaropvolgende vlakke in die senuweestelsel gereproduseer word om te kulmineer in die primêre visuele kortekse. Dienooreenkomstig word klankgolwe getransformeer tot ouditiewe kaarte in die primêre ouditiewe korteks. Klankgolwe laat die oordromme vibreer en hierdie vibrasies word aangestuur via die gehoorbeentjies (“ossicles”) na die koglea, wat met vloeistof gevul is, en waar haarselle die meganiese vibrasies omskakel na elektriese impulse wat deur die kogleasenuwee opgevang word (kyk Jourdain 1997). Hierdie senuwee dra die boodskappe oor in die brein totdat dit die primêre ouditiewe korteks bereik. Op soortgelyke wyse vind die kartering van ander sensoriese modaliteite soos reuk, aanraking, ruimtelike oriëntering asook somaties sensasies deur die brein plaas.

Terwyl sommige strukture benede die serebrale korteks soos byvoorbeeld die genikulêre liggaampies, kollikuli, nucleus tractus solitarius en die parabrachiale nukleus daartoe in staat is om elementêre kaarte te konstrueer, slaag die serebrale kortekse by uitstek daarin om gedetailleerde kaarte saam te stel. Die genikulêre liggaampies met 'n gelaagde struktuur geskik vir topografiese voorstellings, word aangewend in visuele en ouditiewe prosesse. Die boonste kollikulus is belangrik vir die konstruksie van visuele kaarte en kan ook sulke visuele kaarte met ouditiewe en liggaamsgebaseerde kaarte in verband bring terwyl die onderste kollikulus toegewy is aan ouditiewe prosessering. Hierdie kaarte is nie statiese voorstellings nie maar reflekteer veranderinge in die omgewing en word voortdurend herkonstrueer op die verskillende vlakke wat deur die neurone gevoed word.

Voortdurende, dinamiese kartering deur die brein skep denke: Die kaarte wat saamgestel is in die brein verteenwoordig die beelde, klanke, reuke, aanrakings, gevoelens, plesier en pyne, 'n persoon se denkbeelde van alles en enigiets, konkreet of abstrak, aktueel of herroep, binne of buite die liggaam. Sekere beelde verteenwoordig fisiese eienskappe van entiteite, hulle tydruimtelike verwantskappe en waar toepaslik, hulle aksies en bewegings. Ander, baie abstrakte beelde verteenwoordig reflekerende aksies, die resultaat van die brein wat kaarte maak van sy eie kartering; sommige beelde word aangewend in musikale komposisies (Jourdain 1997) of wiskundige formules. Die proses om denke te skep, is 'n voortdurende stroom van sulke beelde waarvan sommiges ooreenstem met werklike gebeure buite die brein terwyl ander uit die geheue saamgestel word. Beelde kan ervaar word gedurende persepsie en herroeping. Dit is onmoontlik om kaarte wat alle ervarings onderlê in hulle oorspronklike formaat te bewaar, aangesien daar nie genoeg bergplek in die brein beskikbaar is nie. Danksy wederkerige verhoudings tussen die ruimtes waarin kaarte gekonstrueer word en disposisionele ruimtes, kan kaarte in disposisionele vorm geberg word. Die inhoud van disposisionele ruimtes bestaan uit abstrakte rekords van potensialiteite in geënkripteerde en dormante formaat. Disposisies bespaar bergspasie en kan aangewend word om die oorspronklike kaarte in die primêre sensoriese kortekse te herkonstrueer. Denke is subtiele, vloeiende kombinasies van aktuele en herroepde beelde in voortdurend veranderende verhoudings.

Daar is gewoonlik rasonale onderlinge verbande tussen beelde in die verstand, veral wanneer hulle korrespondeer met gebeure in die eksterne wêreld of die liggaam, wat onderhewig is aan die wette van fisika en biologie (Damasio 2010, plek 1309). Hierdie tipe rasionaliteit is van nature aanwesig in die brein se netwerk. Dagdrome, siekte of sekere dwelms kan die rasonale gang van beelde versteur, maar buiten hierdie uitsonderings, hou die stroom van die beelde meestal tred met die tydsverloop. Desnieteenstaande, kan die pas waarteen beelde mekaar opvolg drasties varieer, of reekse beelde kan parallel voorkom, mekaar kruis of gesuperponeer word. Wanneer bewuste denke die helderste is, vloei beelde moeiteloos met minimale inmenging van buite.

Verder word beelde in die stroom van denke geprioriseer op grond van hulle waarde vir die individu. Volgens Damasio kom hierdie waardes

... from the original set of dispositions that orients our life regulation, as well as from the valuations that all images we have gradually acquired in our experience have been accorded, based on the original set of value dispositions during our past history. In other words, minds are not just about images entering their procession naturally. They are about the cinemalike [sic.] editing choices that our pervasive system of biological value has promoted. The mind procession is not about first come first served. It is about value-stamped selections inserted in a logical frame over time. (Damasio 2010, plek 1322)

Denke is óf bewustelik óf nie-bewustelik; beelde word voortdurend gevorm deur persepsie of herroeping ongeag of mens daarvan bewus is of nie. Alhoewel baie beelde nie in die bewuste denke geprosesseer word nie, kan hulle wel 'n persoon se denke en optrede beïnvloed. Terwyl die verstand bewustelik besig bly met alledaagse prosessering, kan kreatiewe denke en redenering geskied op 'n nie-bewustelike vlak.

Konstruksie van bewuste denke¹²

Damasio (2010, Hoofstuk 8) verduidelik dat die konstruksie van bewuste denke – 'n buitengewoon komplekse proses – die resultaat van miljoene jare se biologiese evolusie verteenwoordig. Hy stel 'n model voor van die manier waarop die menslike brein bewussyn konstrueer deur 'n self-proses binne 'n wakker verstand te genereer.

Die self, wat eiesoortig is aan menslike denke, word gekonstrueer in drie stadia en fokus die verstand in wese op die mens se eie liggaam. In die basiese stadium ontwikkel die protoself, 'n neurale konstruksie van die relatiewe stabiele aspekte van die organisme, uit die gedeelte van die brein wat die organisme verteenwoordig en dit verwek spontane gevoelens van die lewende liggaam, die sogenaamde primordiale gevoelens (“primordial feelings”). In die tweede stadium ontwikkel die kernself (“core self”) wanneer 'n verwantskap ontstaan tussen die organisme, soos verteenwoordig deur die protoself, en enige gedeelte van die brein wat 'n kennis-objek verteenwoordig en wanneer, as gevolg van hierdie verwantskap, die beelde van die objek hersien word. Die hersiene beelde van die organisme en objek word kortstondig onderling verbind in 'n koherente patroon en die verwantskap tussen die organisme en die objek word beskryf in 'n narratiewe reeks van beelde waarvan sommige ook gevoelens verteenwoordig. Gedurende die derde stadium tree talryke objekte, opgeneem as deurleefde ondervinding of 'n geantisipeerde toekoms, in interaksie met die protoself en produseer 'n

¹² Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

oorvloed van kernself artikulasies wat vervolgens kortstondig in 'n grootskaalse koherente patroon – die outobiografiese self – verbind word. Al drie stadia word in verskillende maar gekoördineerde werkspasies in die brein gekonstrueer.

*Die protoself*¹³

The protoself is the stepping-stone required for the construction of the core self. It is *an integrated collection of separate neural patterns that map, moment by moment, the most stable aspects of the organism's physical structure*. The protoself maps are distinctive in that they generate not merely body images but also *felt* body images. These primordial feelings of the body are spontaneously present in the normal awake brain.

The contributors to the protoself include *master interoceptive maps, master organism maps, and maps of the externally directed sensory portals*. From an anatomical standpoint, these maps arise both from the brain stem and from the cortical regions. The basic state of the protoself is an average of its interoceptive component and its sensory portals component. The integration of all these diverse and spatially distributed maps takes place by cross-signalling within the same time window. It does not require a single brain site where the diverse components would be remapped. (Damasio 2010, plek 3144, kursief in die oorspronklike teks.)

Seine ontvang vanaf inwendige reseptore in die liggaam en organe word aangewend om meester interoseptiewe kaarte te konstrueer. Sodanige seine dra voortdurend inligting betreffende die huidige inwendige stand van die organisme, wat strek vanaf optimaal tot gekompromitteer, na die sentrale senuweestelsel oor ten einde behulpsaam te wees met homeostatische lewensprosesse. Interoseptiewe seine dra ook by tot die ontstaan van 'n behoefte na fisiologiese aanpassings, soos byvoorbeeld om 'n dors te les of ongemak te verlig, en die ervaring van plesier of pyn in die verstand.

Groepe van sodanige seine word voortdurend versamel en aangepas in sekere breinstammukleï om primordiale gevoelens op te wek. Die breinstam gelei nie net seine van die liggaam na die serebrale korteks nie, dit speel ook 'n rol in besluitneming deur veranderings waar te neem en op 'n voorafbepaalde maar gereguleerde wyse te repondeer. Sodoende dra dit by tot opwekking van primordiale gevoelens wat meer omvattend is as die basiese kaarte of voorstellings van die liggaam.

Primordiale gevoelens gaan alle ander gevoelens vooraf en is uniek aan 'n spesifieke lewende menslike liggaam verbind met 'n eie breinstam. Alle ervarings van emosies en alle gevoelens wat spruit uit die interaksie van objekte met die organisme, is variasies van blywende primordiale gevoelens. Primordiale gevoelens en gepaardgaande variasies van emosies vorm 'n agtergrond vir alle beelde in die verstand.

Die belangrikste komponente van die liggaam kop, romp en ledemate, word verteenwoordig deur meester organismiese kaarte. Fisiese bewegings van hierdie komponente word gekarteer op die meester organismiese kaarte, wat anders as die relatief stabiele interoseptiewe kaarte, drasties verander gedurende die lewensduur van die individu om tred te hou met liggaamsontwikkeling. Alhoewel die meester interoseptiewe kaarte geïnkorporeer word in die meester organismiese kaarte, geskied die proses deur middel van 'n tipe gesinkroniseerde interaksie en vind daar nie 'n direkte oordrag van kaarte plaas nie.

¹³ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

Op soortgelyke wyse word kaarte, vanaf die sensoriese portale in die kop en res van die liggaam waarin die sensoriese organe soos die oë, ore, neus, tong en vel voorkom, ook geïnkorporeer in die algemene meester organismiese kaarte deur middel van koördinasie eerder as deur 'n direkte oordrag van kaarte.

Volgens Damasio (2010, plek 3232) dien kaarte van die sensoriese portale 'n tweeledige doel in die konstruksie van bewuste denke: i) die skepping van 'n standpunt of verwysingspunt, en ii) die produksie van kwalitatiewe aspekte van denke. 'n Individue neem waar: “Ek sien 'n lieflike sonsondergang”, nie “ligpartikels tref die retina” nie, of “ek hoor hemelse musiek”, nie “klankgolwe val op die oordromme” nie. Die sensoriese portale speel 'n deurslaggewende rol by die inneming van 'n verwysingspunt relatief tot objekte buite die individuele denke. Verder word gedurende die produksie van sensoriese portaalkaarte, gepaardgaande emosies en gevoelens wat kwalitatiewe aspekte verteenwoordig, in die denke genereer.

*Die kernself*¹⁴

Reeds vroeg gedurende menslike ontwikkeling ontstaan die behoefte by die individu om 'n “Ek”, 'n hoofkarakter of protagonis, in die denke te skep: “Once a protagonist is available in the midst of other mind contents, and once that protagonist is coherently linked to some of the current mind contents, subjectivity begins to inhere in the process” (Damasio 2010, plek 3319).

Uit die bespreking hierbo blyk dit dat die protoself inligting oor die mees stabiele, inherente aspekte asook primordiale gevoelens van die individuele organisme verteenwoordig. Dit is egter ook duidelik dat die protoself alléén nie voldoende rekenskap kan gee van die ryk, komplekse denkwêreld van die mens nie. Die status van die protoself moet 'n kritieke verandering ondergaan; die profiel van die protoself moet verhoog word om 'n regmatige self, die kernself, te vorm terwyl die protoself steeds op eie terrein toegespits bly.

Wysigings aan die protoself gee aanleiding tot 'n puls (“pulse” – Damasio 2010, plek 561) van die kernself: die kortstondige skepping van die kernself in 'n reeks van gebeure. Eerstens lei die transformasie van die primordiale gevoelens tot 'n “gevoel van kennis van die objek” (“feeling of knowing the object” – Damasio 2010, plek 3343) en sodoende word die objek op daardie oomblik van ander objekte onderskei. Tweedens, as 'n gevolg van die “kennis van die objek”, en die aandag wat aan die spesifieke objek geskenk word, word 'n mate van prominensie daaraan toegeken. Aldus word die kernself geskep deur die skakeling van die gemodifiseerde protoself en die objek wat die modifikasie teweegbring het.

What is being added to the plain mind process and is thus producing a conscious mind in a series of images, namely, an *image* of the organism (provided by the modified protoself proxy); the *image* of an object-related emotional response (that is, a feeling); and an *image* of the momentarily enhanced causative object. *The self comes to mind in the form of images, relentlessly telling a story of such engagements.* The images of the modified protoself and of the feeling of knowing do not even have to be especially intense. They just have to be there in the mind, however subtly, little more than hints, to provide a connection between object and organism. (Damasio 2010, plek 3356, kursief in die oorspronklike teks)

¹⁴ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

'n Individu se outobiografiese self is gebaseer op alle persoonlike herinnerings, vars sowel as ouer: die somtotaal van alle lewenservarings wat toekomsplanne, vaag of meer gedetailleerd, sowel as die nagedagtenis aan sosiale, emosionele en spirituele ervarings. Terwyl die kernself gedurig in 'n mindere of meerdere mate aanwesig is, kan die outobiografiese self die bewuste denke ten volle besig hou of rustend wees totdat dit weer tot aksie oorgaan. Gedurende die rustende stadium is die outobiografiese self nie gereedlik beskikbaar vir bewuste denke nie. Deurleefde ervarings word herroep en gerekonstrueer óf deur bewuste refleksie óf deur nie-bewuste prosessering; hulle word heroorweeg, herorganiseer en gewysig ten opsigte van hul substansie en geaardgaande emosionele waarde. Sommige herinnerings word verwerp, ander hernieu en versterk terwyl ander tot so 'n mate hersien en hersaamgestel word dat hulle geen verband toon met wat werklik gebeur het nie. Dit verklaar hoe herinnerings oor die jare nuwe betekenis kry en die individu se geskiedenis subtiel herskryf word.

In neurologiese terme gebeur die konstruksie en rekonstruksie van die outobiografiese self gedurende nie-bewuste prosessering, maar kan ook gedurende bewuste prosessering of selfs in drome plaasvind (Damasio 2010, plek 3464). Die konvergensie-divergensie strukture¹⁶ van die brein word ingespan om geënkripteerde informasie in die disposisionele ruimtes te transformeer na ontsyferde, eksplisiete weergawes in die strukture waar beelding plaasvind¹⁷ (Damasio 2010, plek 3464). Danksy die rykheid van deurleefde en geantisipeerde ervarings, is dit nie vir die individu nodig om té veel hiervan te herroep ten einde die outobiografiese self te konstrueer nie. Deur te steun op 'n beperkte aantal sleutelepisodes kan dit voldoende wees om slegs enkele, soos benodig, te herroep. Desnieteenstaande, selfs indien daar slegs enkele episodes betrokke is, is die proses waardeur die outobiografiese self gekonstrueer word geweldig kompleks.

Damasio (2010, plek 3474) is van mening dat die brein 'n komplekse strategie ontplooi om die outobiografiese self te konstrueer. Aanvanklik word 'n substansiële aantal definiërende biografiese herinnerings saamgegroepeer sodat elke groep gereedlik as 'n individuele objek hanteer kan word. Elke sodanige objek modifiseer die protoself en produseer 'n puls van die kernself met begeleidende gevoelens oor kennis en die prominensie van die objek. Aangesien daar heelwat objekte in die outobiografie is, benodig die brein koördinerende meganismes om hulle te herroep, na die protoself oor te dra vir die verlangde interaksies, en om die resultate van sodanige interaksies te behou in 'n koherente patroon met skakels tot die bydraende objekte. Sodanige koördinasie bied 'n uitsonderlike uitdaging. Wesenlik is daar by die

¹⁵ Tensy anders vermeld, is hierdie afdeling gebaseer op inligting uit Damasio (2006, 2010).

¹⁶ A convergence-divergence zone (CDZ) is an ensemble of neurons within which many feedforward-feedback loops make contact. A CDZ receives “feedforward” connections from sensory areas located “earlier” in the signal-processing chains, which begin at the entry point of sensory signals in the cerebral cortex. A CDZ sends reciprocal feedback projections to those originating areas. A CDZ also sends “feedforward” projections to regions located in the next connectional level of the chain and receives return projections from them. (Damasio 2010, plek 2488)

¹⁷ In brief, the job I envision for CDZs [convergence-divergence zones] consists of re-creating separate sets of neural activity that were once approximately simultaneous during perception – that is, that coincided during the time window necessary for us to attend to them and be conscious of them. To achieve this, the CDZ would prompt an extremely fast sequence of activations that would make separate neural regions come online in some order, the sequence being imperceptible to consciousness. (Damasio 2010, plek 2507)

konstruksie van komplekse vlakke van die outobiografiese self – byvoorbeeld dié wat substansiële sosiale eienskappe insluit – so baie biografiese objekte ter sprake, dat veelvuldige pulse van die kernself vereis word. Gevolglik vereis sodanige konstruksie ’n neurale sisteem wat daartoe in staat is om oombliklik, vir ’n hele aantal objekte, meervoudige pulse van die kernself te genereer en terselfdertyd die resultate kortstondig saam te behou.

Vanuit ’n neurologiese perspektief, is die koördinasieproses besonder kompleks aangesien beelde, hoofsaaklik gebaseer op materiaal afkomstig uit die disposisionele kortekse, meestal in die werkspasies vir beeldskepping van die serebrale korteks gekonstrueer word om die outobiografiese self saam te stel. Nogtans moet hierdie beelde in interaksie tree met meganismes van die protoself wat meestal op breinstamvlak voorkom, om tot bewussyn deur te dring. Terwyl baie ingewikkelde koördinerende meganismes benodig word om die outobiografiese self te konstrueer, kan die konstruksie van die kernself meestal sonder hulp van sulke meganismes plaasvind.

DIE MENS AS KENNER: ’N KOMPLEKSE SISTEEM

In hierdie afdeling word gepoog om die insigte van Damasio en Cilliers, soos hierbo bespreek, te integreer ten einde ’n blik op die wese van menslike eienskappe en leefwêreld te kry.

Descartes se grondstelling “cogito ergo sum” (“ek dink, daarom bestaan (is) ek”) druis reëlreg in teen Damasio (2010:248) se beskouing, naamlik dat denke voortvloei uit die komplekse wisselwerking van die liggaam, brein en omgewing. Die stelling moet dus eintlik lui: “Ek bestaan (is), daarom dink ek” – “sum ergo cogito”. In Damasio se ontologie, sy ontleding van die syn van die mens, dui hy aan hoe denke, die self en begrip ontwikkel.

Homeostatische kondisies en die ontluiking van lewe

Uit Damasio (2006, 2010) se navorsing blyk dit dat die mens, ’n denkende, selfbewuste, kenniskeppende wese wat ontwikkel het deur middel van ’n langdurige en komplekse evolusieproses, bestaan binne ’n omgewing as ’n geïntegreerde, verweefde netwerk van verbindings tussen etlike miljarde heterogene elemente wat georganiseerd in subsysteme en sisteme voortdurend in dinamiese interaksie verkeer.

Volgens Gell-Mann (1994) vind biotiese¹⁸ evolusie egter nie oor die algemeen, soos dikwels deur kenners voorgestel word, teen ’n gelykmatige tempo plaas nie. “Instead, it often exhibits the phenomenon of ‘punctuated equilibrium,’ in which species (and higher groupings of taxa, such as genera, families, and so forth) stay relatively unchanged, at least at the phenotypic level, for long periods of time and then undergo comparatively rapid change over a brief period” (Gell-Mann 1994:238-239). Hy verwys na die werk van Stephen Jay Gould in hierdie verband en voer aan dat faktore soos (sometyds grootskaalse) veranderings in die fisieschemiese omgewing asook geleidelike veranderings in genotipes, aanleiding kan gee tot relatief vinnige ontwikkelings gedurende die evolusieproses. Gould (2004:226-227) beweer ook dat die evolusie van *Homo sapiens* eerder as ’n toevallige en onwaarskynlike geskiedkundige gebeurtenis beskou moet word, as wat dit die hoogtepunt van ’n voorspelbare tendens onder beheer van natuurwette in die domein van natuurlike fenomene, verteenwoordig.

¹⁸ Strauss (2002:169) wys op die verskil tussen die term “bioties” wat verwys na die ontiese status van lewende entiteite, terwyl die term “biologie” verwys na die studie van sulke entiteite.

Gould (2004:201-202, 216-222) verduidelik dat alhoewel reduksionisme as kragtige strategie met groot welslae aangewend is om kennis te verwerf in die geskiedenis van moderne wetenskap, hierdie metode om twee redes logies en empiries faal wanneer komplekse sisteme ondersoek word. Eerstens kan die vlakke van kompleksiteit wat ondervind word by die bestudering van aspekte van evolusionêre biologie asook van kognitiewe en sosiale sisteme nie suksesvol deur middel van reduksie weerspieël word nie. In die fisieschemiese domein kan ingewikkelde elemente, materie en sisteme afgebreek word tot hulle onderskeie samestellende komponente en funksies en dan ontleed word. Deur eksperimentering en kwantifisering kan reëlmatighede en voorspelbare patrone ontdek word wat uiteindelik tot wetenskaplike kennis of selfs “natuurwette” kan lei. Trouens, reduksionisme werk op die beginsel dat ingewikkelde strukture en prosesse afgebreek word tot hulle samestellende komponente, waarna die komponente ontleed word en die ingewikkeldheid verduidelik word in terme van die eienskappe en wette wat die komponente reguleer. Klaarblyklik kan inligting oor die eienskappe van elke aparte komponent en die reëls wat die vorm en funksies daarvan reguleer, nie ’n hoër vlak van kompleksiteit ten volle verklaar nie, aangesien die dele op sodanige hoër vlak kombineer en in dinamiese interaksies verkeer. Reduksie kan net slaag, indien die interaksies volledig begryp en voorspel kan word in terme van die afsonderlike dele; sodanige interaksie staan as “liniêre” of “additiewe” interaksie bekend (Gould 2004:222). In komplekse sisteme, waar die interaksies egter “nie-liniêr” of “nie-additief” is nie, en dus nie begryp kan word in terme van die individuele komponente nie, ontluik nuutgevonde verduidelikende reëls wat ’n reduksionistiese verduideliking per definisie uitsluit (vgl. Gould 2004:222).

Tweedens, beweer Gould (2004:202), speel toevallige gebeurtenisse (soos bv. die verskyning van *Homo sapiens* sowat 200 duisend jaar gelede in Afrika) ook ’n beduidende rol in die ontluiking van komplekse sisteme. Gould voer aan dat alhoewel sodanige toevallige gebeurtenisse per definisie nie op grond van reduksionistiese reëls voorspel kan word nie, speel hulle, in kombinasie met die beginsel van ontluiking, ’n beduidende rol in die begrip van komplekse sisteme.

In meersellige organismes, soos die mens, is selle saamgegroepeer in ’n verskeidenheid hoogs gespesialiseerde sisteme, soos byvoorbeeld die verskillende organe en spiere, ten einde hulle funksies te vervul. Om aan die lewe te bly, te vermeerder en gespesialiseerde funksies te vervul, moet selle geskikte nutriënte na energie omskakel. Die mees essensiële eienskap van enige lewende wese, is die voortdurende instandhouding van ’n chemiese balans om ’n gesonde bestaan te verseker (Damasio 2010, plek 929). Die bestendinging van hierdie proses is buitengewoon kompleks, aangesien optimaal gebalanseerde kondisies – sogenaamde homeostatiese kondisies – aanhoudend, nie-bewustelik, gehandhaaf moet word. Trouens, homeostatiese regulering van lewensprosesse is so kompleks en geskied so vinnig, dat dit gewoon onmoontlik sal wees om dit bewustelik te vermag. Inligting oor die instandhouding van homeostatiese kondisies en oor die lewensiklus en funksies van selle en organismes, word geneties oorgedra en geberg.

Strauss (2002:169) verwys na Von Bertalanffy – die “vader” van moderne algemene sisteemteorie – se siening dat die homeostatiese kondisies in lewende entiteite, wat oop sisteme verteenwoordig, drasties verskil van ekwilibrium kondisies in geslote fisieschemiese sisteme. In laasgenoemde sisteme kan reaksies gereduseer word tot omkeerbare fisieschemiese prosesse onder beheer van die Tweede Wet van Termodinamika, en verteenwoordig ’n ekwilibrium ’n toestand van maksimum entropie waarin geen werk meer verrig word nie. Hierteenoor verteenwoordig lewende entiteite termodinamiese oop, aanpasbare sisteme waarin werk verrig

word ten einde homeostatische kondisies te handhaaf en die sisteem in stand te hou (soos hierbo aan die hand van Damasio 2010 uiteengesit).

Gould (2004:228-331) verduidelik dat die menslike genoom ongeveer 30 duisend gene insluit, wat net sowat een persent van dié genoom verteenwoordig. Hierteenoor word sowat 120 duisend tot 150 duisend verskillende proteïene as komponente of “boustene” benodig om die komplekse menslike liggaam te konstrueer. Gene skep nie direk proteïene nie; ’n komplekse ketting van gebeurlikhede wat strek vanaf gene tot proteïene is verantwoordelik vir die skepping van laasgenoemde (Gould 2004:228-229). Daar is dus geen direkte liniêre oorsaaklike verbande tussen gene en proteïene nie, en bepaalde proteïene kan ook nie op grond van sodanige oorsaaklike verbande op reduksionistiese wyse teruggespoor word na spesifieke gene nie (Gould 2004:229). Alhoewel sommige inligting oor die instandhouding van homeostatische kondisies en die lewensiklus en funksies van selle en organismes geneties oorgedra en geberg word, is die betrokke interaksies tussen die verskeidenheid komponente so kompleks dat hulle nie na blote fisieschemiese fenomene gereduseer kan word nie. Dus kan geargumenteer word dat die biotiese eienskap van “lewe” deur middel van selforganisasie ontluik in die onderhawige komplekse adaptiewe stelsels.

Ofskoon basiese lewensprosesse op nie-bewuste vlak homeostaties beheer word, beteken dit nie dat die mens gereduseer kan word tot blote fisiese organisme wat ten volle deur elektrochemiese stimuli beheer word nie. Behavioristiese standpunte wat die wese van die mens volledig probeer verklaar in terme van gedrag wat afgerig is met behulp van kondisionering, verteenwoordig ’n poging om die mens te reduseer tot ’n produk van fisieschemiese prosesse.

Die ontluiking van denke, menslike eienskappe en leefwêreld

Alhoewel lewensprosesse in eenvoudige organismes sonder die hulp van neurone plaasvind, benodig meer ingewikkelde organismes met talryke selle, wel neurone vir die regulering van sulke lewensprosesse. In die menslike brein word naasliggende komponente ryklik verbind terwyl ’n beperkte aantal verbindings oor effens langer afstande ook voorkom. Aktiwiteite in verskeie klein lokale neurale netwerke binne die mens se brein word georganiseer en gekoördineer oor groter uitgebreide netwerke, sodat interaktiewe neurale patrone of “kaarte” voortdurend, vlugtig saamgestel word (Damasio 2010, plek 476). Hierdie kaarte “verteengewordig” dinge en gebeure binne die menslike liggaam of brein, of buite in die eksterne omgewing. Hulle kan baie, of minder gedetailleerd wees, na konkrete dinge of abstraksies verwys en word bewustelik as “denkbeelde” ervaar wat nie net op visuele stimuli gebaseer is nie, maar ook op stimuli van ander sintuie, die geheue, gevoelens, en so meer (Damasio 2010, plek 476). Hierdie “kaarte” of “denkbeelde” word nie volledig saamgestel soos ’n rolprent, met bane vir al die sintuie en emosies, en geberg in ’n enkele struktuur (“Cartesiaanse teater”) binne die brein nie (Damasio 2006:94; Damasio 2010, plek 3504).

Ten einde toepaslik op die omgewing te reageer, moet komplekse sisteme inligting oor dié omgewing inwin, dit verwerk en berg vir toekomstige gebruik (Cilliers 1998:11, 58). Volgens Cilliers (1998:11, 58) word komplekse strukture nie onwillekeurig uit ’n ewekansige versameling van elemente saamgestel nie; die elemente moet “betekenis” hê vir die sisteem en moet op die een of ander wyse die informasie wat belangrik is vir eie bestaan “verteengewordig” (“representation”). In die tradisionele filosofie is die teorie van verteenwoordiging in essensie ’n teorie van betekenis: Dit is ’n poging om te verduidelik hoe fenomene in die eksterne of interne omgewing en die konsepte in ’n natuurlike taal (uitgedruk in woorde)

betekenisvol verbind word en hoe sulke betekenis in die strukture van die brein verteenwoordig word (vgl. Cilliers 1998:11, 58). In die analitiese tradisie word daar dus ’n liniêre korrespondensie tussen eksterne oorsake en elemente van die sisteem veronderstel sodat objekte in die omgewing betekenisvol “verteenwoordig” word in die brein.

Cilliers (1998:11) maak dit egter baie duidelik dat betekenis in ’n komplekse sisteem nie toegeken word op grond van direkte liniêre verwantskappe tussen simbole, konsepte en eksterne objekte nie; betekenis ontluik uit die verwantskappe tussen die strukture van die sisteem op sigself. Hy ontken egter nie dat daar kousale verbande tussen die eksterne en die interne omgewing van die sisteem bestaan nie, hy verwerp net die idee dat die struktuur van die sisteem volledig bepaal word deur die omgewing. Volgens Cilliers is betekenis die resultaat van ’n dialektiese proses waarin interne sowel as eksterne elemente betrokke is en waarin die geskiedenis van die sisteem ’n beduidende rol speel. Die elemente van die komplekse sisteem verteenwoordig geen betekenis in hulleself nie, betekenis ontluik slegs uit die verweefde patrone van verwantskappe met menigte ander elemente. Cilliers (1998:11) noem hierdie verskynsel “gedistribueerde verteenwoordiging” en verduidelik dat dit geensins verwys na ’n een-tot-een verwantskap tussen konsepte en strukture in ’n komplekse sisteem nie. In terme van “gedistribueerde verteenwoordiging” kan Damasio se “kaarte” dus nie beskou word as bloudrukke, naslaantabelle, konsepte of betekenis nie en verteenwoordig hulle nie liniêre verbande tussen aspekte van die eksterne en interne omgewing van die komplekse sisteem in die tradisionele sin nie. Gevolglik sou dit misleidend wees om hierdie proses na analogie van die invoer, berging en verwerking van data in elektroniese rekenaarstelsels wat gekoppel is aan verskillende sensors, te probeer verklaar.

Damasio (2010) se beskrywing van die ontluiking van die menslike self¹⁹ word hierbo in detail weergegee. Menslike denke en die self word onophoudelik gekonstrueer en herkonstrueer deur voortdurende interaksies in ’n komplekse netwerk van sisteme wat die hele liggaam met alle reseptore en sintuie en die brein, binne komplekse fisiese en sosiale omgewings, insluit. Impulse wat oorgedra word aan hierdie verweefde netwerk, word kortstondig geprosesseer – verwerk en geberg – en gee aanleiding tot die ontwikkeling van dinamiese interaksiepatrone waaruit strukture van verwantskappe deur selforganisasie ontluik. Selforganisasie is ’n eienskap wat komplekse sisteme in staat stel om spontaan ’n interne struktuur te ontwikkel of verander ten einde by die omgewing aan te pas en/of om dit te manipuleer (Cilliers 1998:90). Die proses geskied op sodanige wyse dat die struktuur nóg ’n passiewe refleksie van die omgewing nóg ’n resultaat van voorafgeprogrammeerde interne faktore is (Cilliers 1998:11, 58). Deur die dinamiese interaksie tussen die omgewing en die mens ontluik ervarings, gevoelens, emosies, beelde, denke, motoriese gedrag en so meer wat die mens in staat stel om ’n bestaan te voer. In terme van Cilliers (1998) se vereistes van komplekse sisteme kan die mens in sy/haar leefwêreld, soos deur Damasio (2006, 2010) gevisualiseer, dus as ’n komplekse, oop sisteem beskou word.

Die mens as buitengewoon komplekse sisteem neem die komplekse omgewing waar en tree daarmee in interaksie – met ander woorde ervaar dit – om te begryp en ’n bestaan te voer. Die essensiële aard (syn) van die mens bepaal die wyse waarop sy/haar leefwêreld ervaar, begryp en skep (vgl. Damasio 2006:97); om te verstaan, moet die mens ervaring en betekenis deur middel van denke skep.

¹⁹ Damasio (2010) se driedelige model van die self laat in die sielkunde onwillekeurig die vraag ontstaan: “Wat sal Freud daarvan sê?” Sy driedeling kan ook bevraagteken word. Beide hierdie kwessies sal ter wille van bondigheid nie aangespreek word nie.

Philosophers ask whether a falling tree makes a sound when no one is present to hear it. No one? A tree crashes in the ears of crickets and frogs and snakes and owls and hedgehogs and bats and bobcats. But it crashes differently for each; for the philosophers have a point: *sound* (as opposed to *vibration*) is something that a mind *does*. (Jourdain 1997:xiii – xiv, beklemtoning in oorspronklike teks.)

Denke en die self word voortdurend gekonstrueer en herkonstrueer deur middel van herhalende geïntegreerde interaksies in 'n komplekse netwerk van sisteme, insluitende die menslike liggaam, met alle reseptore, sintuie en die brein, wat weer in komplekse fisiese en sosiale sisteme gevestig is. Maar, ervaring en betekenis kan nie deur middel van verteenwoordiging (dit is die verteenwoordiging van konsepte in die “realiteit” wat korrespondeer met strukture in die brein) vasgestel word nie, want ervaring en betekenis word altyd voorlopig geskep en gebaseer op 'n ondeursigtige konteks wat geïnterpreteer moet word as deel van die proses (Cilliers 2005:259). Met ander woorde, betekenis word nie vasgelê deur middel van 'n eksterne, gewaarborgde proses wat gebaseer is op 'n “korrespondensie met die objektiewe werklikheid” en ontenseglik tot “die waarheid” lei nie.

Om die betekenis van kennis aansprake, objekte en/of gebeurtenisse te begryp, moet die mens hulle, binne die relevante konteks, van ander kennis aansprake, objekte en gebeurtenisse kan onderskei (vgl. Cilliers 2005). Net soos denke gekonstrueer word en ontluik uit geïntegreerde interaksies binne en tussen komplekse sisteme, ontluik die self, persoonlikheid, intelligensie, motivering, angs, liefde en so meer. Damasio (2010, plek 1309; kyk onder “Denke ontluik” hierbo) beweer dat daar gewoonlik “logiese verwantskappe” is tussen beelde in die verstand, veral wanneer hulle korrespondeer met gebeure in die eksterne wêreld, en dat hierdie tipe rasionaliteit van nature aanwesig is in strukture van die brein. Weinig tekens van vertrouwdheid met formele en veral informele denkfoute is aanwesig in alledaagse kommunikasie (of selfs akademiese kommunikasie), en gevolglik is dit te betwyfel dat hierdie “inherente rasionaliteit” van denke gebaseer is op formele logika. Dit lyk eerder asof denke rasioneel gestruktureer word op grond van ervarings van sekwenšiele gebeurtenisse en natuurlike ontwikkelings.

Denke is nóg 'n substansie nóg 'n neweproduk van neurochemiese prosesse in die brein. Verskeie aspekte van die self ontluik uit verstand soos byvoorbeeld ervarings soos angs, blydskap en liefde, kognitiewe vermoëns soos logiese argumentering en wiskundige bewerkings, taalvaardighede soos lees, skryf en praat en so meer. Alhoewel hierdie aspekte in die hoofstroom sielkunde as attribute of eienskappe van die individu beskou word, kan hulle nie as fisiese eienskappe soos byvoorbeeld geslag, massa of lengte geklassifiseer word nie. Hierdie aspekte is ook nie “materiële substansies” nie en kan ook nie resloos tot fisiese en/of chemiese prosesse gereduseer word nie.

Na langdurige intensiewe navorsing oor hoofstroom sielkunde, dui Michell (2005:287; 2013:13) aan dat hy 'n voorstander van empiriese realisme en gepaardgaande metingsteorie is. In terme van hierdie metingsteorie moet fenomene en hulle attribute oor 'n kwantitatiewe struktuur beskik sodat hulle gemeet kan word en die kousale verwantskappe tussen hulle ondersoek kan word. Volgens Michell is meting 'n proses van kwantifisering deur middel waarvan die ratio tussen eenhede van 'n attribuut wat gemeet word en korresponderende reële getalle bepaal kan word. Sodanige aannames verteenwoordig egter die reïfikasie van die attribute van mense (tot materiële substansie) en 'n poging om kousale verwantskappe tussen sulke attribute tot fisieschemiese prosesse te reduceer. Soos hierbo verduidelik, beweer Michell dat “konstrukte” wat geskep word in die hoofstroom sielkunde nie oor sodanige kwantitatiewe

struktuur beskik nie en gevolglik nie aangewend kan word om wetenskaplike kennis oor die mens in te win nie.

Hierteenoor staan Damasio (2006, 2010) se beskouings, met aanpassings van Cilliers (1998), oor die wesensaard van die mens soos hierbo uiteengesit. Vervolgens sal die wyse waarop wetenskaplike kennis van die mens ingewin kan word, onder die loep geneem word.

WETENSKAPLIKE KENNISAANSPRAKE OOR DIE AARD VAN DIE MENS

Tot dusver is geargumenteer dat die mens as komplekse adaptiewe sisteem in wese ontwikkel het, en daarop ingestel is om sy/haar leefwêreld te begryp – met ander woorde betekenis daaraan te heg – en sodanige kennis te gebruik om ’n bestaan te voer. Daar is ook geargumenteer dat denke gekonstrueer word en ontluik uit geïntegreerde interaksies binne en tussen komplekse sisteme, en dat die self, persoonlikheid, intelligensie, motivering en so meer, dienooreenkomstig gekonstrueer word.

Vanselfsprekend sluit die mens se leefwêreld sy/haar beroepswêreld in. Die gemeenskap wat ’n beroep deel, ontwikkel ’n kultuur, gebruike, vaktaal, etiese beginsels, en dies meer vir die betrokke beroep, en nuwe lede word onderrig en opgelei en leer sodanige vaardighede aan. Op soortgelyke wyse leer voornemende geesteswetenskaplikes – wat natuurlik almal op sigself komplekse adaptiewe sisteme verteenwoordig – die navorsingskultuur, teorie, metodologie en paradigma van hulle vakgebied aan ten einde navorsing te kan doen en betekenisvolle kennisoordele oor die mens se leefwêreld te kan uitspreek (vgl. Kuhn 1970, 2012 se wetenskaplike gemeenskappe).

Soos hierbo verduidelik, het die gemeenskap van wetenskaplikes in hoofstroom sielkunde, die navorsingsfilosofie en gepaardgaande metodologie van die klassieke natuurwetenskappe – soos gebaseer op die regverdigende standpunt – slaafs probeer navolg (vgl. Koch 1970; Michell 2013; Van Lill 1987). Die gevolg van sodanige praktyk blyk egter te wees dat die essensie van menswees nie na behore weerspieël word in bestaande wetenskaplike kennis nie (vgl. Jordaan 1980; Koch 1970, 1981; Prigogine & Stengers 1984; Van Lill 1987).

Voorstanders van die regverdigende standpunt dring daarop aan dat kennisaansprake op vaste gronde gefundeer moet wees om sodoende die “objektiewe werklikheid” – “die waarheid” – te reflekteer. Kritici van hierdie standpunt word van irrasionaliteit, die verwerping van logika en afknouery van die wetenskap (“science bashing”) beskuldig. Hierteenoor argumenteer hierdie kritici dat aannames van kennis wat op vaste gronde gefundeer kan en moet wees en wat die logika die “waarheid van kennisaansprake” kan bevestig, self nie rasioneel regverdig kan word nie en dus nie voldoen aan die regverdigende standpunt se eie kriteria nie. Bowendien kom sodanige aannames ook daarop neer dat die kompleksiteit van die menslike leefwêreld misken word (vgl. Cilliers 1998).

Indien kennis dan nie onteenseglik gefundeer kan word nie en indien die leefwêreld so kompleks is dat dit nie ten volle begryp kan word nie, is dit dan enigsins moontlik om kennis te verwerf, of kan enige stelling as ’n kennisoordeel aanvaar word (die sg. “anything goes” aanname)? ’n Beroep op kompleksiteit kan enersyds dalk op intellektuele luiheid en pretensie dui (Eloff 2016:116). Andersyds kan dit egter dui op intellektuele beskeidenheid en die aanvaarding dat alle kennis voorlopig is en verdere ondersoek en nabetrugting voortdurend benodig word (Cilliers 2005:256; Eloff 2016:116). ’n Aanvaarding van die kompleksiteit van die leefwêreld gaan gepaard met die veronderstelling dat dit menslik onmoontlik is om sodanige wêreld ten volle te begryp (Cilliers 2005:256, 258). Trouens, dit is ook per definisie onlogies om die moontlikheid van volledige kennis te voorveronderstel. Standpunte wat bedag is op

die reikwydte van kennis aanspraak en die beperkings wat geld vir sodanige aanspraak, tipeer Cilliers (2005:256) as beskeie (“modest”). Hy maak dit eger baie duidelik dat hierdie toegewing geen apologie vir beskeidenheid verteenwoordig nie, maar eerder ’n aanduiding verskaf van die meriete van beskeidenheid wanneer navorsing op komplekse sisteme gedoen word: dit is nie ’n swak, onverdedigbare posisie nie, eerder ’n eties verantwoordbare een.

Ten einde ’n komplekse sisteem ten volle te kan begryp, moet die volle kompleksiteit van die sisteem besef word, en aangesien die sisteem binne ’n komplekse omgewing funksioneer, moet die volle kompleksiteit van die omgewing ook verstaan word (Cilliers 2005). Sodanige volledige begrip is gewoon menslik en logies onmoontlik, en soos hierbo aangedui, word die betrokke komplekse sisteem afgebaken en sekere aspekte uitgesonder vir studie, sodat die kompleksiteit gereduseer en ’n raamwerk vir navorsing daargestel word. Die toegewing dat komplekse sisteme nie ten volle kenbaar is nie, beteken eger nie dat géén kennis daarvan moontlik is nie, of dat die beperkte inligting wat oor sulke sisteme ingesamel word, nie as kennis aanvaar kan word nie.

Verder beteken dit ook nie dat kennis oor komplekse sisteme vaag is omdat geen aanspraak op volledige kennis of die “waarheid” gemaak word nie. Volgens Cilliers (2005) is daar geen rede waarom ’n beskeie posisie vaag hoef te wees nie. Vir ’n kennis aanspraak om betekenisvol te wees, dus nie vaag nie, moet dit van ander aanspraak onderskei kan word. Betekenisvolheid word nie *a priori* gevestig of toegeken deur ’n proses wat “waarheid” verseker nie, dit is die gevolg van ’n proses van differensiasie: grense van betekenis word op grond van die betrokke situasie gestel (Cilliers 2005:262, 263). Die idee van ’n betekenis horizon soos gebruik word in die hermeneutiek, verskaf moontlik die beste beskrywing van wat hier bedoel word (Van Lill 1987).

Die beskuldiging dat kritici van die regverdigende standpunt die logika op sigself verwerp, is vals. Wat verwerp word, is die aanname dat die logika as fondasie van die “waarheid” geregverdig kan word. Logika verwys na die bepaalde formele struktuur van ’n argument en hou dus verband met spesifieke formele verwantskappe tussen stellings en die verwantskappe tussen konsepte wat in sulke stellings gebruik word. Terwyl logika dus nie gebruik kan word om “die waarheid” te bewys nie, kan dit wel aangewend word in argumente (soos deurgaans in die onderhawige betoog gepoog word) en in wetenskapsbeoefening om bepaalde standpunte te ondersteun.

Die navorsing wat Damasio (2006, 2010) rapporteer, verskaf voorbeelde van die bestudering van komplekse sisteme en hoe ’n teoretiese model van sulke sisteme ontwerp kan word. Hierdie navorsing is gebaseer op kliniese gevallestudies, voorbeelde uit die neurologie, neurochemie, neurosielkunde, evolusieteorie, filosofie, genetica, studies van eenvoudige organismes en diere, en so meer om uiteindelik kennis en ’n model van die funksionering van die mens as komplekse sisteem daar te stel.

In sy seminale werk oor die wetenskapsfilosofie identifiseer Thomas Kuhn (kyk Kuhn 1970, 2012) ’n element wat hy “simboliese veralgemenings” noem as essensieel vir die beoefening van wetenskap. Hierdie element verwys na die formele of maklik formaliseerbare komponente van wetenskaplike kennis en word soms in simboolvorm uitgedruk: $f = ma$ (krag = die produk van massa en versnelling – Newton se Tweede Wet van Beweging) of $I = V/R$ (elektriese stroom = ratio tussen elektromagnetiese krag en weerstand – Ohm se Wet) (vgl. Kuhn 2012: plek 3352; Van Lill 1987:70-71). Hierdie tipe simboliese veralgemenings vervul twee essensiële funksies in wetenskapsbeoefening: hulle dien as “natuurwette” en definieer ook die simbole wat in hulle saamgevat is. Volgens Kuhn kan die beoefening van “normale” wetenskap voortgaan met weinig sulke veralgemenings, maar dit blyk dat die doeltreffendheid

van wetenskapsbeoefening toeneem namate die aantal simboliese uitdrukkings vermeerder (vgl. Kuhn 2012: plek 3352; Van Lill 1987:70-71).

In 'n kritiese analise van Kuhn (1970) se publikasie, kom Van Lill (1987:123-124) tot die gevolgtrekking dat alhoewel daar in die sielkunde basiese veralgemenings (bv. oor kondisionering, geheue, leer, kognitiewe dissonansie, ens.) bestaan, die aard van hierdie veralgemenings radikaal verskil van Kuhn se voorbeelde uit die natuurwetenskappe. Terwyl daar in die natuurwetenskaplike voorbeelde duidelik aantoonbare wiskundige verhoudings tussen die onderskeie elemente is, is dit nie die geval in sielkunde nie. Van Lill (1987:124) argumenteer dat studieobjekte van natuurwetenskappe sekere meganistiese reëlmatighede toon wat nie noodwendig die geval is by die geesteswetenskappe nie.

Aangesien studieobjekte van natuurwetenskappe fisieschemies van aard is en gekwantifiseer kan word soos deur Michell vereis, kan kousale verbande tussen elemente en komponente ondersoek word. Kousale verbande in die natuurwetenskappe berus dus op die geskikte fisieschemiese samestelling en aanwesigheid van die oorsaak om die ooreenstemmende uitwerking tot gevolg te hê: Kousale verbande word gebaseer op die geskiktheid (Aristoteles se “efficient cause”) en partykeer die samestelling (Aristoteles se “material cause”) van die oorsaaklike komponent om op meganisties geregleerde wyse tot 'n spesifieke gevolg te lei.

Soos hierbo aangetoon, is daar 'n spesifieke fisieschemiese onderbou aanwesig vir die bestaan van die mens as komplekse sisteem in sy/haar leefwêreld, maar dit blyk ook baie duidelik dat aspekte soos lewe, denke en die self nie volledig gereduseer kan word tot sodanige fisieschemiese strukture nie. Strauss (2018:321,330) verwys na verskeie outeurs wat die idee van die ontluiking van sodanige aspekte in komplekse sisteme met die uiterste agterdog bejeën: “Wright argues that if mind is totally absent in the non-living universe its appearance will be inexplicable – the emergence of mind from no mind at all is sheer magic”. Hierteenoor verklaar Gould (2004:223) “...emergence is not a mystical or unscientific principle, and certainly provides no brief for any kind of assumption or preference that might be called religious (in conventional terms). Emergence is a scientific claim about the physical nature of complex systems”.

Deur middel van denke verwerf die mens as komplekse sisteem kennis en voeg sin-skeppende waarde toe tot sy/haar alledaagse bestaanswêreld. Net so observeer en bestudeer die komplekse mens as wetenskaplike in die sielkunde sy/haar medemense in hulle sinskeppende omgang met hulle lewenswêreld en verwerf so wetenskaplike kennis.

SAMEVATTING

Damasio (2006:97) maak dit duidelik dat die manier waarop die mens sy/haar leefwêreld skep en begryp, volledig bepaal word deur die wesensaard van die mens. Die mens kan nie die “absolute werklikheid” ken nie (Damasio 2006:97). Trouens, die “absolute werklikheid” (Kant se “das Ding an sich” of “noumenon”) is ook 'n menslike konstruksie (“phenomenon”) en berus klaarblyklik op die aanname van 'n fisieschemiese, materialistiese “werklikheid”.

Alhoewel die menslike leefwêreld gevestig is op 'n basis van neurochemiese prosesse wat homeostaties beheer word om 'n gesonde voortbestaan te verseker, word die mens as komplekse sisteem nie gereduseer tot sodanige prosesse nie. Denke, wat nie neweprodukte van hierdie neurochemiese prosesse (of 'n afsonderlike substansie) is nie, ontluik uit die geïntegreerde wisselwerking van die algehele komplekse sisteem en die mens konstrueer 'n self, en leer taal en kommunikasie, kultuur, kennisverwerwing, sosiale gedrag, en so meer aan.

Deur middel van denke verwerf die mens kennis en voeg sinskeppende waarde toe tot sy/haar alledaagse bestaanswêreld. Die mens as wetenskaplike het die bykomende taak om wetenskaplike kennis te verwerf. Wetenskaplike kennis word deur 'n gemeenskap van wetenskaplikes verwerf en gevalideer (kyk Kuhn 1970). Die wetenskaplike word opgelei en in die navorsingskultuur en paradigma (Kuhn 1970) van die betrokke gemeenskap van wetenskaplikes geskoei om navorsing te doen en betekenisvolle wetenskaplike kennis aansprake te maak.

Daar word aanbeveel dat die gemeenskap van geesteswetenskaplikes kennis neem van meer resente ontologiese en epistemologiese ontwikkelings soos onder andere hierbo gerapporteer en dat 'n daadwerklike poging aangewend word om sodanige ontwikkelings teoreties en prakties in hul wetenskapsbeoefening te verreken.

BIBLIOGRAFIE

- Bartley, W.W. III. 1962. *A Retreat to Commitment*. London: Chatto & Windus.
- Bernstein, R.J. 1983. *Beyond Objectivism and Relativism*. Oxford: Basil Blackwell.
- Botha, W.F. (Hoofred.). 2014. *Woordeboek van die Afrikaanse Taal (WAT) (A – Skooi)*. Stellenbosch: Buro van die WAT. Elektroniese WAT 4.00.
- Cilliers, P. 1998. *Complexity and postmodernism: Understanding complex systems*. London: Routledge.
- Cilliers, P. 2005. Complexity, Deconstruction and Relativism. *Theory, Culture & Society*, 22(5):255-267. DOI: 10.1177/0263276405058052.
- Damasio, A. 2006. *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain* (Rev. ed.). London: Vintage Books.
- Damasio, A. 2010. *Self Comes to Mind: Constructing the Conscious Brain* (Ver.1.0). London: William Heinemann. Epub ISBN: 9781446493854.
- Eloff, R. 2016. Kompleksiteit en die begeerte van die filosofie. *LitNet Akademies*, 13(2):114-137.
- Gell-Mann, M. 1994. *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex*. London: Abacus.
- Gould, S.J. 2004. *The Hedgehog, the Fox, and the Magister's Pox: Mending and Minding the Misconceived Gap Between Science and the Humanities*. London: Vintage.
- Jordaan, W. 1980. Psychology: Two views of man. In M Macnamara (ed.), *World views*. Pretoria: JL van Schaik, pp. 135-174.
- Jourdain, R. 1997. *Music, the Brain, and Ecstasy: How Music Captures Our Imagination*. New York: Harper Perennial.
- Kerlinger, F.N. & Lee, H.B. 2000. *Foundations of Behavioral Research* (4th ed.). Fort Worth, TX: Harcourt College Publishers.
- Koch, S. 1970. Psychological science versus the science-humanism antinomy: Imitations of a significant science of man. In DP Schultz (ed.), *The science of psychology: Critical reflections*. New York: Appleton-Century-Crofts, pp. 115-131.
- Koch, S. 1981. The nature and limits of psychological knowledge: Lessons of a century qua "science". *American Psychologist*, 36(3):257-269.
- Kuhn, T.S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions* (2nd ed. enlarged). Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T.S. 2012. *The Structure of Scientific Revolutions* (4th ed.). Chicago: University of Chicago Press. Epub ISBN: 0-226-45814-8.
- Law, S. 2007. *Philosophy*. London: Dorling Kindersley.
- Michell, J. 1999. *Measurement in Psychology: Critical History of a Methodological Concept*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Michell, J. 2000. Normal science, pathological science and psychometrics. *Theory and Psychology*, 10(5):639-667.
- Michell, J. 2005. The logic of measurement: A realist overview. *Measurement*, 38:285-294.
- Michell, J. 2008. Is psychometrics pathological science? *Measurement*, 6:7-24.

- Michell, J. 2013. Constructs, inferences, and mental measurement. *New Ideas in Psychology*, 31:13-21. DOI: 10.1016/j.newideapsych.2011.02.004.
- Mustafa, H.M.H. & Tourkia, F.B. 2017. On Quantified Analysis and Evaluation for Development Reading Brain Performance Using Neural Networks' Modeling. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4(25):195–212. DOI:10.14738/assrj.425.4001.
- Popper, K.R. 1980. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson.
- Prigogine, I. & Stengers, I. 1984. A new model of time, a new view of physics. In J Richardson (ed.). *Models of reality: Shaping thought and action*. Mt. Airy, MD: Lomond, pp. 303-315.
- Rosenberg, A. 2012. *Philosophy of Science: A Contemporary Introduction* (3rd ed.). New York: Routledge. Epub ISBN: 978-0-203-80751-4.
- Royce, J.R. 1978. How can we best advance the construction of theory in psychology. *Canadian Psychological Review*, 19(4):259-276.
- Scruton, R. 2004. *Modern Philosophy: A Contemporary Introduction* (3rd. ed.). London: Pimlico.
- Strauss, D.F.M. 2002. The scope and limitations of Von Bertalanffy's systems theory. *South African Journal of Philosophy*, 21(3):163-179. DOI: 10.4314/sajpem.v21i3.31343.
- Strauss, D. 2018. The impasse of encompassing modern biological theories. *International Journal of Sciences and Research*, 74(3/1):320-333. DOI: 10.21506/j.ponte.2018.3.24.
- Van Lill, J.B. 1987. 'n Kritiese Analise van die Wetenskapsfilosofie van die Sielkunde. Ongepubliseerde doktorsale proefskrif. Universiteit van Suid-Afrika, Pretoria.
- Van Lill, J.B. 2012. Psychometrics: Signs of Pathology, Anxiety or a Mis-diagnosis? *Journal of Social Science*, 30(3):205-210.
- Weimer, W.B. 1979. *Notes on the Methodology of Scientific Research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.