

HOOFSTUK 2

'N SISTEMIES-KIBERNETIESE PERSPEKTIEF OP DIE LEERDER IN DIE LEEROMGEWING

*"You do your thing and I do my thing
and if...we meet it's beautiful."*

Fritz Perls

2.1. INLEIDING

Die wisselwerking tussen die leerder en die leeromgewing tydens die leerervaring word in hierdie hoofstuk in terme van die sisteembenadering en toepaslike kibernetiese beginsels bespreek. Die struktuur en organisasie van oop sisteme word op die leerder van toepassing gemaak. Struktuur het betrekking op die elemente van 'n sisteem, en organisasie verwys na die verhouding en interaksie tussen die elemente. 'n Belangrike aspek wat in hierdie verband bespreek word, is dat die verhouding en interaksie tussen die elemente van 'n sisteem, en tussen sisteme onderling, in terme van reëls en prosesse konseptualiseer kan word. Daar word aangetoon dat reëls prosesse rig, en dat prosesse op hulle beurt weer verband hou met die verandering van reëls. Die interaksie tussen reëls en prosesse word in hierdie hoofstuk ook op die leerervaring van toepassing gemaak. Laasgenoemde behels dat aspekte van die leerervaring as reëls en ander aspekte as prosesse beskou word.

2.2. DIE SISTEEMBENADERING

Die sisteembenadering is 'n interdisiplinêre wetenskap wat aanvanklik deur Von Bertalanffy in die 1930's en 1940's ontwikkel is (Germana, 2000:311,312). Sedert Von Bertalanffy se baanbrekerswerk, het hierdie benadering groot omwentelinge ondergaan en dit word met nuwe interpretasies en toepassingswaarde in 'n wye verskeidenheid vakgebiede aangewend. Dit oorbrug tradisionele navorsingsmodelle en is van groot waarde vir die bestudering van die

sosiale wetenskappe (Van Schalkwyk, 1998:71). Die sisteembenadering omvat kibernetiese beginsels, maar is nie gelykstaande daaraan nie (Von Bertalanffy, 1968:17). Kibernetika is 'n omvattende en gekompliseerde benadering en daar word in hierdie studie slegs na daardie kibernetiese beginsels verwys wat relevant is om die verhouding tussen die leerder en die leeromgewing, beide as oop sisteme, te verstaan. Dié beginsels word in afdeling 2.3 bespreek.

Voordat daar voortgegaan word met die bespreking van sisteme, moet 'n ontologies-epistemologiese onderskeid tussen oop en geslote sisteme aangedui word. 'n Sisteem kan definieer word as 'n stel elemente wat in interaksie is met mekaar (Von Bertalanffy, 1968:38). 'n Sisteem kan weer op sy beurt 'n element of subsisteem van 'n groter sisteem vorm. Dit impliseer dat 'n sisteem in interaksie met ander sisteme kan tree. Die mate waartoe dit geskied, hou verband met die onderskeid tussen oop en geslote sisteme. Volgens Von Bertalanffy (1968:121) word die geslotenheid of oopheid van 'n sisteem omskryf op grond van die kommunikasiemoontlikhede wat tussen die sisteem en die omgewing voorkom. Hy bestempel geslote sisteme as sisteme wat in isolasie tot hul omgewing funksioneer en dus net van eie energiebronne vir hul voortbestaan gebruik maak. Op grond hiervan sal geslote sisteme volgens Bale (1995:31,43) konsekwent neig tot entropie, wat die spontane regressie en verval van die sisteem meebring (Visser, 2001:292). Laszlo (1972:265) is egter van mening dat geslote sisteme net idealiserings is, en verwerp die opvatting van 'n totale afwesigheid van interaksie tussen 'n sisteem en die omgewing waarbinne dit voorkom. Daar is volgens hom deurgaans in 'n mindere of meerdere mate insette en uitsette tussen 'n sisteem en die omgewing ter sprake. Oop sisteme staan egter *deurlopend* in wisselwerking met hul omgewings en dié deurlopende wisselwerking bring die negentropiese ontluiking van orde voort (Luhman, 1995:5; Van Schalkwyk, 1998:42). Negentropie verwys na die voortdurende strewe na ekwilibrium en passing van die sisteem met sy omgewing, met gepaardgaande herstel en verbetering van die funksionering van die sisteem in die bepaalde omgewing. 'n Sisteem soos 'n leerder in 'n bepaalde leeromgewing, funksioneer as 'n oop sisteem omrede hy voortdurend inligting vanuit sy omgewing verkry en inligting weereens na die omgewing terugstuur.

Volgens Von Bertalanffy (1968:39,40) is dit onafwendbaar dat geslote sisteme 'n toestand van ekwilibrium sal bereik en dié toestand sal behou. Oop sisteme, daarenteen, het 'n voortdurende

strewende na ekwilibrium, maar 'n toestand van volledige balans word nie bereik nie. Insteede van laasgenoemde, word 'n staat van *dinamiese stabiliteit* bereik wat gekenmerk word deur voortdurende veranderinge in die verhouding tussen die sisteem en die omgewing, op grond waarvan daar weereens na die herstel van balans gestreef word.

Alhoewel 'n oop sisteem as 'n geheel nie as 'n ge-ekwilibreerde sisteem binne sy omgewing bestempel kan word nie, kan komponente en subsysteme in 'n oop sisteem wel in ekwilibrium tot mekaar staan. Byvoorbeeld: ten spyte daarvan dat 'n persoon nie in ekwilibrium met sy omgewing verkeer nie, is daar fisiologiese interaksies en prosesse intrinsiek tot die mens wat wél in balans tot mekaar staan, soos onder meer sy bloedsamestelling. Daar is 'n balans tussen hemoglobien (*A*), oksi-hemoglobien (*B*) en suurstof (*C*) in 'n mens se bloed. Vermindering van *A* sal 'n gevolglike kompensatoriese vermeerdering van *B* vereis wat impliseer dat *C* ook verhoog moet word, en andersom. *Ko-variësie* kom dus voor tussen die komponente. Hierdie kompensatoriese aksies wat wisselwerkend tot mekaar optree, kan egter nie onbepaald voortgaan nie, en sal óf lei tot regstelling van die wanbalans ten einde stabilisering van die geheelsisteem te bewerkstellig, óf lei tot 'n onherstelbare wanbalans wat gevolglike agteruitgang en dood van die mens (sisteem) as 'n geheel sal veroorsaak. Daar kan dus op grond van die wisselwerking en interverweefdheid van faktore, soos deur die bloedsamestelling van die persoon geïllustreer is, 'n afleiding gemaak word van die totale gezondheidstatus van die persoon en daarom ook sy funksionering as 'n gesonde of siek geheelsisteem in die omgewing. Die bereiking van ekwilibrium tussen die komponente van 'n sisteem bewerkstellig dinamiese stabiliteit van die groter sisteem in die omgewing, maar dit vereis steeds 'n voortdurende wisselwerking tussen die sisteem en die omgewing (Von Bertalanffy, 1968:129,130).

Sisteme funksioneer as 'n geheel. Die eienskappe van 'n sisteem kan nie bloot net op grond van die dele van die sisteem verklaar word nie, maar is gesetel in die patrone van verwantskappe tussen die elemente van die sisteem. Hierdie patrone ontstaan uit die interaksie tussen die interafhanklike dele van die sisteem. Gevolglik is sisteme méér, en ook anders, as net die som van hul dele (Germana, 2000:312). Van Schalkwyk (1998:42) beklemtoon hierdie totaliteits- en interafhanklikheidsgedagte wanneer sy die sisteem beskou "as 'n totaliteit van behoorlik gekombineerde elemente". In die voorbeeld van die ekwilibrium tussen hemoglobien (*A*), oksi-

hemoglobien (*B*) en suurstof (*C*) kan *A* onafhanklik *gmeet* word sonder dat *B* en *C* óók bepaal moet word ten einde *A* te vertolk. Die meting van een van hierdie elemente kan 'n aanduiding gee van wat die aard van die ander elemente sal wees. Ten einde die sisteem se totale funksionering egter te begryp, moet daar nie slegs ondersoek ingestel word na die een bepaalde komponent nie, maar moet die wisselwerking van die een komponent met ander komponente in die sisteem ondersoek word. Hemoglobientellings kan byvoorbeeld in verband gebring word met vloeistofbalans en kaliumkonsentrasie en 'n afleiding oor die nierfunksie van die *persoon as 'n geheel* kan gemaak word. Hierdie waardes kan afsonderlik en objektief gmeet word, maar word vertolk as interverweef tot mekaar ten einde 'n geheelindruk te gee van onder andere die nierfunksie van die persoon en daarom sy gesondheidstatus. In dieselfde opsig kan kalium- en suurstofkonsentrasie 'n aanduiding gee van die persoon se neurale funksie aangesien die effektiwiteit van onder meer asetielcholien ('n sinaptiese oordragstof tydens konsentrasie en geheue) op ionverskille berus. Optimale kalium- en suurstofkonsentrasie bevorder onder meer membraan- en aksiepotensiale tydens neurale sinaptiese oordrag (Meyer, 1979:11.6).

Hierdie holistiese ontologie in bogenoemde analogie kan ook op die leerervaring van toepassing gemaak word. Alhoewel die komponente van 'n leerervaring onafhanklik van mekaar ondersoek kan word, kan 'n geheelindruk van die leerervaring slegs bekom word indien die wisselwerking tussen hierdie komponente nagegaan word. Leerverwante aspekte soos leerstyle, lokus-van-beheer en metakognisie kan byvoorbeeld onafhanklik van mekaar gmeet word. 'n Meting van die mate waartoe 'n leerder leermateriaal op 'n diep vlak prosesseer, kan byvoorbeeld 'n aanduiding gee van die mate waartoe hy van leerstrategieë soos die selektering van hoofidees gebruik maak. Ten einde 'n leerder se leerervaring egter te begryp, moet die interaksie tussen hierdie aspekte, tesame met ander relevante aspekte, soos dit in 'n spesifieke leerkonteks manifesteer, geïnterpreteer word. Leerverwante aspekte kan dus op hul eie ondersoek word, maar moet as interverweef tot mekaar interpreteer word.

Samevattend kan die gevolgtrekking gemaak word dat, aangesien die komponente van 'n sisteem met mekaar in interaksie is, en daar ook interaksie tussen die sisteem en die omgewing voorkom, dit as 'n geheel binne die omgewing funksioneer. Die sisteembenadering berus dus op 'n

holistiese ontologie (Van Schalkwyk, 1998:42). In die lig hiervan kan die leerder beskou word as 'n geordende geheel wat in 'n oopheidsverwantskap met sy leeromgewing staan.

Voorgaande bespreking van die elemente van 'n sisteem en die interaksie tussen hulle, hou verband met die *struktuur* en *organisasie* van die sisteem (Freedman & Combs, 1996:93). Vervolgens word die struktuur van 'n sisteem bespreek, waarna die organisasiepatrone toegelig sal word.

2.2.1. DIE STRUKTUUR VAN 'N OOP SISTEEM

Die struktuur van 'n sisteem kan as 'n raamwerk bestempel word wat stabiliteit aan die sisteem as 'n geheel verleen (Laszlo, 1972:102). Die struktuur behels komponente wat as struktuurelemente voorkom. Die eienskappe van struktuurelemente staan as *eiewaardes* bekend. Dit verwys na die aard en betekenis van struktuurelemente.

Eiewaardes kan óf konstant, óf nie-konstant, wees. Struktuurelemente met *konstante eiewaardes* kan volgens Andersen (1975:5) en Laszlo (1972:102) nie deur *ander* sisteme buite die sisteem waarbinne hulle voorkom verander word nie en kan daarom as nie-onderhandelbare struktuurelemente omskryf word. Die sisteem *self* kan egter wel veranderinge daaraan te weeg bring. Aangesien hierdie elemente nie willekeurig van buite af verander kan word nie, verleen struktuurelemente met konstante eiewaardes stabiliteit en voorspelbaarheid aan die sisteem (totdat die sisteem self die struktuurelemente verander). Struktuurelemente met *nie-konstante eiewaardes* is onderhandelbare struktuurelemente en kan daar deur middel van die *interaksie* tussen die sisteem en ander sisteme in die omgewing verandering aan die sisteem bewerkstellig word. Die teenwoordigheid van nie-konstante eiewaardes bied ook aan die sisteem stabiliteit, maar slegs totdat dit van buite af en op grond van interaksie met die omgewing, verander word. Onderhandelbare struktuurelemente dra by tot nuwe interpretasies, en bevorder die negentropiese groei en ontwikkeling van die sisteem waarin dit voorkom.

'n Winkelsentrum kan eerstens as illustrasie dien van konstante en nie-konstante eiewaardes en struktuurelemente. Later in hierdie afdeling word dit op die leerder van toepassing gemaak. Winkels is opsigself sisteme, maar is terselfdertyd struktuurelemente binne 'n groter sisteem naamlik 'n winkelsentrum. Elke winkel het bepaalde eiewaardes: die feit dat een winkel klere verkoop en 'n ander reistoerusting, dien as voorbeelde van konstante eiewaardes. Die beplanning, uitleg en uiteindelijke area-toewysing van spesifieke winkels dien egter as nie-konstante eiewaardes. In beide gevalle word daar bygedra tot die operasionele voorspelbaarheid van die dag-tot-dag aktiwiteite binne die winkelsentrum. Winkeleienaars kan egter met die winkelsentrumbestuur onderhandel en aansoek doen om na ander persele binne die dieselfde winkelsentrum te skuif. Die verskuiwing na 'n ander perseel sal egter nie die verandering van verkoop van goedere (van klere na reistoerusting) vereis nie, behalwe as die winkeleienaar *self* besluit dat hy sodanige verandering wil maak. In dieselfde winkelsentrum is daar ook bepaalde persone wat bydra tot die struktuur daarvan soos onder meer die sekuriteitswagte. Laasgenoemde word deur die winkelbestuur aangestel om die veiligheid van die publiek te verseker en verleen dié wete 'n mate van voorspelbaarheid aan hulle teenwoordigheid. As gevolg van die eise van die publiek tree sekuriteitswagte dikwels ook op as hulpverleners en rigtingaanduiders. Die funksionering van die sekuriteitswagte dien in hierdie illustrasie as nie-konstante eiewaardes binne die struktuur van die winkelsentrum, omrede daar op grond van die interaksie met die publiek, 'n wysiging kan voorkom wat die omskrywing van “sekuriteitswag” tydelik na “hulpverlener” of “rigtingaanduider” kan verander.

'n Persoon se kennis met betrekking tot eiewaardes word in die vorm van *mentale voorstelling*² geberg. Mentale voorstellings is hipotetiese strukture, bestaande uit struktuurelemente wat deur die persoon se interaksie met die omgewing gevorm word, en wat sy kennis en ervaring as eiewaardes, verteenwoordig. Dit kan aan die hand van die godsdienstige oortuiginge van 'n persoon illustreer word: op grond van vorige ervarings en interaksies met ander persone en kontekste soos onder meer ouers, skool en kerk, ontwikkel 'n persoon kennis oor godsdienstige oortuiginge. Die aard of kenmerke van die persoon se kennis word dan as eiewaardes in die vorm van mentale voorstellings geberg. Soos reeds uitgelig, is sommige van hierdie eiewaardes konstant en het betrekking op nie-onderhandelbare struktuurelemente en kan slegs deur die

² Mentale voorstellings word in afdeling 3.3 van hoofstuk drie bespreek.

konstant en het betrekking op nie-onderhandelbare struktuurelemente en kan slegs deur die persoon self verander word ná nabetrugting en ondersoek. 'n Voorbeeld hiervan is 'n persoon se geloof in God, wat in die finale instansie net deur die persoon self verander kan word. Ander eiewaardes is nie konstant nie, en die struktuurelemente waarop hulle betrekking het is dus onderhandelbaar en kan deur middel van interaksie met ander persone en die omgewing verander word. 'n Voorbeeld hiervan is die wyse hoe daar gebid word. Die bestaan van kennis as beide konstante en nie-konstante eiewaardes, verleen enersyds stabiliteit aan die wyse hoe 'n persoon sy godsdiens uitleef, maar andersyds bied dit ook ruimte vir verandering en unieke interpretasies oor godsdiens.

Nie-onderhandelbare en onderhandelbare struktuurelemente met onderskeidelik konstante en nie-konstante eiewaardes, kan ook van toepassing gemaak word op die leerder en die leeromgewing. Dit word vervolgens bespreek.

2.2.1.1. Eiewaardes van die leerder

'n Leerder kan beskryf word as 'n oop sisteem, met struktuurelemente wat konstante en nie-konstante eiewaardes bevat. Geen leerder betree die leeromgewing as 'n *tabula rasa* nie, maar as iemand wat reeds bepaalde ervaringe en kennis met betrekking tot leer opgedoen het. Hierdie ervaring en kennis word as nie-konstante eiewaardes in mentale voorstellings geberg en verleen stabiliteit en voorspelbaarheid aan die leerder se interaksie met die leeromgewing. Byvoorbeeld: dat leerinhoude bemeester móét word ten einde 'n toets te slaag, kan as 'n konstante eiewaarde van 'n nie-onderhandelbare struktuurelement binne die mentale voorstelling voorkom. Hóé daar geleer moet word, kan egter as 'n nie-konstante eiewaarde voorkom wat onderhandelbaarheid impliseer omrede leerders verskillend leer, en 'n leerder steeds op grond van sy interaksie met sy omgewing oortuig kan word om anders te leer.

2.2.1.2. Eiewaardes van die leeromgewing

Voordat die eiewaardes van die leeromgewing bespreek word, moet daar 'n onderskeid getref word tussen konteks en omgewing. Bateson (1972:289) gebruik die woord konteks as 'n kollektiewe term wat *alle* gebeurlikhede in die omgewing omvat, en verduidelik die konteks as die groter geheel wat ruimte laat dat kleiner aspekte binne die geheel ondersoek kan word. 'n Omgewing word bestempel as die tasbare milieu waarbinne 'n persoon hom in 'n bepaalde tyd-ruimtelike verband bevind.

Kontekste word deur persone geïnterpreteer op grond van die teenwoordigheid van *konteksmerkers*. Konteksmerkers verwys na aspekte of gebeurlikhede in die konteks. Voorbeelde van konteksmerkers is die teks van 'n voorgeskrewe werk, 'n leertaak, of 'n dosent wat die leermateriaal vir 'n toets afbaken. 'n Persoon gebruik hierdie konteksmerkers om sy optrede tydens sy interaksie met die omgewing te definieer (Bateson, 1972:289). 'n Leerder kan, byvoorbeeld, 'n teksboek by die biblioteek uitneem en hoofdees daaruit onttrek, of op grond van 'n dosent se afbakening van die leermateriaal net sekere gedeeltes daarvan vir 'n toets voorberei. Op grond van konteksmerkers, kan 'n persoon dus besluit om nie tot handeling oor te gaan nie, of om 'n sekere optrede te volg, of om sy gedrag te beëindig. Om dit verder te illustreer kan die volgende voorbeeld gebruik word: 'n verbyganger wat die uitbeelding van 'n moord deur 'n mimiek-kunstenaar waarneem, sal op grond van bepaalde konteksmerkers, soos byvoorbeeld 1) die mimiek-kunstenaar wat 2) mense op straat vermaak, nié die polisie in kennis stel dat iemand in 'n bepaalde omgewing 'n moord beplan nie. Sou dieselfde persoon egter 'n huisinbraak beleef waar die inbreker óók deur middel van handgebare aandui dat hy beplan om moorddadig op te tree, sal die persoon op grond van konteksmerkers soos 1) 'n vreemde persoon 2) in sy huis wat 3) dreigende handgebare maak, bedreig voel en hulp ontbied. Op grond van die teenwoordigheid van konteksmerkers tree dieselfde persoon in verskillende kontekste op verskillende wyses op.

Konteksmerkers is 'n bepaalde tipe strukturelement. Konteksmerkers wat op nie-onderhandelbare strukturelemente betrekking het, skep orde en stabiliteit (Bateson, 1979:14;

Thyssen, 1995:17; Von Foerster, 1984:274). Konteks-merkers soos slaagvereistes, klasbywoningsvereistes, biblioteekure, en finansiële kostes vir studieregistrasie kan as konstante eiewaardes van die struktuurelemente van die leeromgewing bestempel word omrede die leerder nie op sy eie die reëls wat hierop betrekking het, kan wysig nie. Die teenwoordigheid hiervan beteken egter nie dat die omgewing as 'n statiese entiteit bestempel kan word nie. Dié reëls kan wel deur die sisteem waartoe hulle behoort, naamlik die universiteitsbestuur, verander word. Byvoorbeeld: alhoewel die biblioteek se toegangstye en die minimum slaagvereistes nie deur 'n leerder verander kan word nie, kan die universiteitsinstansie wel besluit om die biblioteek se toegangstye te verleng en die minimum slaagvereistes te verander. Konteks-merkers wat op onderhandelbare struktuurelemente betrekking het, verleen stabiliteit aan die sisteem maar maak ook verandering moontlik. Voorbeelde hiervan is wanneer toestemming aan leerders verleen word om projekte ná die spertyd in te handig, of studente wat nie lesings bywoon nie ten spyte daarvan dat daar van hulle verwag word om dit wel te doen. 'n Omgewing bestaan uit die *verhoudinge* tussen 'n verskeidenheid onderhandelbare en nie-onderhandelbare struktuurelemente en gepaardgaande eiewaardes.

Die gevolgtrekking kan gemaak word dat 'n leeromgewing struktuurelemente móét hê wat as stabiliteitstrukture in die leeromgewing dien, en dat dié struktuurelemente bepaalde konstante eiewaardes móét bevat. Sulke stabiliteitstrukture dien as maatreëls om wisselvalligheid waarin enige iets moontlik is, te voorkom. Struktuurelemente in die leeromgewing met konstante eiewaardes wat nie deur die leerder verander kan word nie maar wat tog deel vorm van, en insette lewer tot sy totale leerervaring, word in hierdie studie as **Dimensie I** van die leeromgewing bestempel. Struktuurelemente van die leeromgewing wat nie-konstante eiewaardes bevat en wat wél deur die leerder verander, heraangewend en onderhandel kan word, word as **Dimensie II** van die leeromgewing bestempel.

Die eienskappe van 'n sisteem is nie bloot gesetel in die elemente van die sisteem nie, maar in die wyse waarop hulle in die struktuur van die sisteem georden is. Daar word in hierdie verband verwys na die organisasiepatrone van die oop sisteem. Dit word vervolgens bespreek.

2.2.2. DIE ORGANISASIE VAN 'N OOP SISTEEM

Ford en Lerner (1992:94) bring die kompleksiteit van 'n sisteem in verband met die hoeveelheid, aard en organisasie van die konstante en nie-konstante eiwaardes van die strukturelemente van die sisteem. Die organisasie waarna Ford en Lerner verwys, hou verband met Laszlo (1972:36) se siening dat 'n geordende geheel op die eienskappe van die sisteem as 'n *geheel* dui, en nie die *gesommeerde eienskappe* van elemente in die sisteem nie. Die wese en kompleksiteit van die sisteem as geheel sal dus verskil van die gesommeerde eienskappe van die individuele strukturelemente en 'n bepaalde ordening van strukturelemente word vereis wanneer daar na die sisteem verwys word.

Die organisasie van 'n sisteem behels die geordende wyse van plasing van strukturelemente binne die sisteem (Laszlo, 1972:262). Hierdie ordening is gebaseer op die *teenwoordigheid* van strukturelemente asook die *verhoudinge* wat tussen hulle bestaan (Laszlo, 1972:165). Op grond hiervan kan daar gesê word dat 'n persoon nie uit 'n aantal los strukturelemente bestaan nie, maar uit die geheel wat uit die verhoudinge tussen strukturelemente na vore tree. Omdat verhoudinge nie konstant is nie, sal die organisasiepatrone dus ook nie konstant wees nie, en daarom is daar 'n voortdurende strewe na passing tussen die sisteem en die omgewing. Sodanige passing geskied deur die herorganisering van strukturelemente en herdefiniëring van die verhoudinge tussen die strukturelemente van die sisteem. Met hierdie veranderinge van organisasiepatrone poog die sisteem om, ten spyte van versteurings uit die omgewing, sy eie stabiliteit te behou (Andersen, 1975:5).

2.2.2.1. Verandering van organisasiepatrone

Komplekse sisteme maak van *hiërargieë* gebruik om onderlinge passing en organisasie tussen hulle elemente, en tussen hulle en ander sisteme, te vergemaklik (Laszlo, 1972:48,49). Strukturelemente beklee nie rigiede posisies in die hiërargieë nie, maar vorm eerder *netwerke* wat ruimte laat vir die heraanwending daarvan in 'n organisasiepatroon. Dit beteken dat strukturelemente binne die hiërargieë kan rondskuif. Die hiërargieë staan ook nie in isolasie tot

mekaar nie, aangesien hiërargieë ook netwerke met mekaar vorm. Die hiërargieë en netwerke van hiërargieë wat gevorm word, word in 'n persoon in sy mentale voorstellings geberg. Ten einde 'n passing tussen homself en sy leeromgewing te probeer bewerkstellig, kan 'n leerder byvoorbeeld die struktuurelemente wat op leer betrekking het, herrangskik deur dit in die hiërargiese netwerke van mentale voorstellings rond te skuif. Die uiteindelijke mentale voorstelling wat so gevorm word, sien anders daar uit as die aanvanklike mentale voorstelling en die aanvanklike hiërargie van struktuurelemente verskil van die uiteindelijke hiërargie van struktuurelemente.

Die posisionering van struktuurelemente in hiërargieë, sowel as die posisionering van hiërargieë in organisasiepatrone, is konteks-afhanklik en dienooreenkomstig kan die verhoudinge daartussen ook van konteks tot konteks verander. Verskillende kontekste vereis die heraanwending van struktuurelemente binne die hiërargieë, waardeur daar tegelykertyd verandering aan die sisteem se struktuur meegebring word. Sodanige veranderinge lei nie tot die ineenstorting van die struktuur van die sisteem of van die sisteem as 'n geheel nie (Shibutani, 1968:332). 'n Tydelike omverwerping van die organisasiepatrone met 'n gevolglike herposisionering van struktuurelemente kan egter wel voorkom. As 'n leerder sy mentale voorstellings ten opsigte van leer verander, kan die gepaardgaande verandering in die organisasiepatrone van die struktuurelemente daartoe bydra dat die leerder op 'n ander wyse leer. Sodanige verandering hou verband met die leerder se strewe na ekwilibrium waar sý strukture en dié van die leeromgewing met mekaar sinkroniseer. Hierdie sinkronisasie verwys na die *strukturele koppeling* tussen die twee sisteme. Die strewe na ekwilibrium met die gepaardgaande strukturele koppeling word vervolgens bespreek.

2.2.2.2. Strewe na ekwilibrium en bereiking van dinamiese stabiliteit

Soos daar reeds in afdeling 2.2 aangedui is, kulmineer oop sisteme se strewe na ekwilibrium in die bereiking van *dinamiese stabiliteit*, en nie in die bereiking van 'n statiese status quo nie (Ford & Lerner, 1992:31). Die strewe na ekwilibrium tussen die leerder en die leeromgewing veronderstel dus nie dat homeostase of 'n eindtoestand bereik word nie, maar dat aanhoudende pogings deur

die leerder, om 'n passing tussen homself en die leeromgewing te bewerkstellig, voorkom. Die deurlopende pogings tot passing noodsaak die uitruiling van inligting tussen die leerder en die leeromgewing. Hierdie interaksie tussen die leerder en leeromgewing maak dit vir die leerder moontlik om toenemend te groei en te ontwikkel. Sodanige verandering wat tydens die strewe na ekwilibrium voorkom, is nie 'n enkele gebeurlikheid nie, maar bestaan uit stelselmatige verstellings wat gemaak word.³

Die passing tussen sisteme berus op die strukturele koppeling tussen hulle. Strukturele koppeling kan tussen enige natuurlike sisteem en die omliggende omgewing voorkom (Bale, 1995:31,43; Murray, 1998:49; Vaccari, 1998:63). Daar kan dus ook strukturele koppeling tussen die leerder en die leeromgewing plaasvind. Hierdie koppeling kan nie deur een sisteem op 'n ander sisteem afgedwing word nie, maar word deur onderhandeling tussen die leerder en die leeromgewing bewerkstellig. Dit veronderstel dat die leerder *betrokke* moet wees by sy eie leerervaring en sodanige betrokkenheid kan deur 'n bewustelike *aanspreeklikheid* gefasiliteer word.

Kommunikasie en kommunikasielusse is noodsaaklik tydens die leerder se strewe na ekwilibrium en die bereiking van dinamiese stabiliteit in die leeromgewing. Ten einde dit toe te lig, word daar vervolgens 'n bespreking van relevante aspekte van kibernetika gegee.

2.3. KIBERNETIKA

Die term *kibernetika* verwys na die wetenskap van beheer en kommunikasie van sisteme, en gevolglik ook na die gedrag van sisteme (Van Schalkwyk, 1998:71). Die term is vir die eerste keer deur Norbert Wiener in die 1940's op die natuurwetenskappe toegepas. In die huidige⁴ postmodernistiese toepassing van die sisteembenadering word die kibernetiese epistemologie volgens Van Schalkwyk aanvaar as 'n alternatiewe sisteemfilosofie tot die meganistiese

³ Aangesien sisteme en hulle omgewings ko-varieer, bring veranderinge in 'n sisteem ook veranderinge in die omgewing mee (Bateson, 1979; Schwarz, 1997). Alhoewel hierdie beginsel erken word, word daar in hierdie studie slegs klem geplaas op die veranderinge wat by die leerder voorkom tydens die strewe na ekwilibrium en die bereiking van dinamiese stabiliteit.

⁴ Postmodernisme is steeds wordend en toekomstige interpretasies van die sisteembenadering mag moontlik verskil van die huidige vertrekpunte.

beskrywing van sisteme. Die vraag “wat is dit?” word vervang met “wat doen dit?”. ’n Belangrike ontwikkeling in dié wetenskap was dat verskillende *ordes van kibernetiese funksionering* onderskei is. Dit beteken dat elemente en sisteme onderling in terme van verskillende hiërargiese vlakke onderskei kan word, en dat die sisteme op die onderskeie vlakke met mekaar in interaksie is.

Hierdie ordening en interaksie kan in terme van prosesse en reëls konseptualiseer word. Perold (2000:7) beskryf prosesse as die uitruiling van inligting en die gepaardgaande veranderinge wat oor ’n sekere tydsverloop in ’n sisteem voorkom. Reëls is die patrone of reëlmatighede wat onderliggend aan prosesse is. Daar is ’n wisselwerkende verband tussen reëls en prosesse; reëls rig prosesse, maar prosesse kan op hulle beurt weer reëls verander.

Alvorens die dialektiek van reëls en prosesse bespreek word, word daar eerstens lig gewerp op die tipes dinamika wat kan voorkom wanneer ’n sisteem en die omgewing in kommunikasie tree.

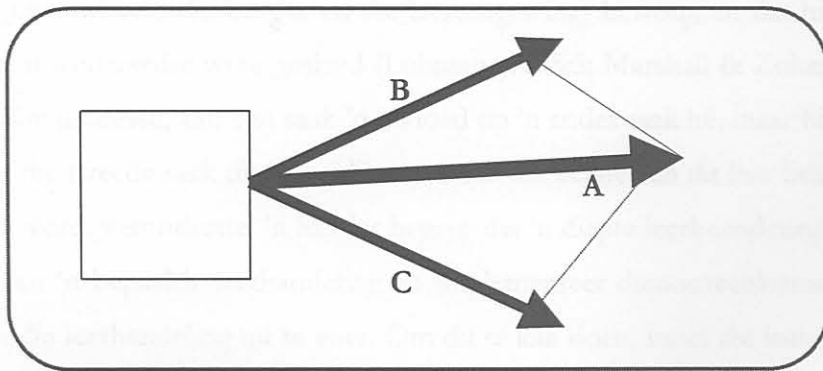
2.3.1. Tipes dinamika tydens kommunikasie tussen ’n sisteem en die omgewing

Die verskille wat tussen verskynsels bestaan, maak dit moontlik om hulle van mekaar te onderskei (Perold, 2000:27). Hierdie stelling kan aan die hand van ’n voorbeeld illustreer word, waar een persoon op akademiese vlak goed presteer, terwyl ’n ander persoon swak presteer en die verskil in die akademiese prestasie van die twee persone dit moontlik maak om hulle akademiese bekwaamheid te onderskei. Die vraag wat hieruit ontstaan, is hoe hierdie verskille in akademiese prestasie in die eerste plek ontstaan het. Die feit dat die een leerder akademies presteer kan aan verskeie faktore toegeskryf word, soos onder meer die oordeelkundige keuse en toepassing van leerstrategieë om bepaalde leertake uit te voer. Dit impliseer dat daar hoërorde faktore aanwesig moet wees (byvoorbeeld kennis oor leerstrategieë en die maak van keuses tussen verskeie leerstrategieë) wat verskynsels op ’n laerorde (byvoorbeeld die herhaaldelike toepassing van dieselfde leerstrategieë) beïnvloed. Dit lei tot ’n verdere vraag, naamlik watter faktore het meegebring dat daar op ’n hoërorde vlak verskille tussen die persone bestaan? Nadat hierdie hoërorde faktore geïdentifiseer is, ontstaan ’n verdere vraag, naamlik wat hierdie faktore

meegebring het. Kousale kettings tussen verskillende vlakke in 'n hiërargie word dus geïmpliseer en hierdie kousale kettings berus op aannames oor wat die aard van kousaliteit is (Perold, 2000:27).

Kousaliteit kom voor in die interaksie tussen 'n sisteem en die omgewing. Tydens die kommunikasie tussen 'n sisteem en die omgewing kan daar liniêre of nie-liniêre dinamika voorkom. In liniêre dinamika is daar 'n lynregte, eenrigting verwantskap tussen oorsaaklike faktore en die gevolge wat deur hierdie oorsake meegebring word. Dit gaan van die veronderstelling uit dat daar *kragte* is wat verskille tussen entiteite meebring (Perold, 2000:48). 'n Voorbeeld hiervan is die siening dat politieke stabiliteit en ekonomiese faktore 'n impak op die kwaliteit van onderrig het. Deur die invloede van oorsaaklike faktore bymekaar te tel, kan die aard en intensiteit van 'n gebeurtenis of verskynsel bepaal word. Hoë vlakke van politieke onrus tesame met grootskaalse ekonomiese agteruitgang kan, byvoorbeeld, lei tot 'n drastiese afname in die kwaliteit van onderrig wat gegee word.

Liniêre dinamika met die veronderstelling dat *kragte* verskille tussen entiteite meebring, word skematies in Figuur 2.1 voorgestel, waar *A* die gesommeerde krag van kragte *B* en *C* voorstel.



Figuur 2.1. Liniêre dinamika (Perold, 2000:48)

Liniêre dinamika is egter onvoldoende om die kompleksiteit van sosiale prosesse en menslike gedrag te verklaar. 'n Bepaalde handeling kan byvoorbeeld uiteenlopende en onvoorsiene reaksies uitlok. Byvoorbeeld: die instelling van 'n akademiese ondersteuningsprogram vir onderwys-benadeelde studente kan onder sekere omstandighede weerstand en aantygings van

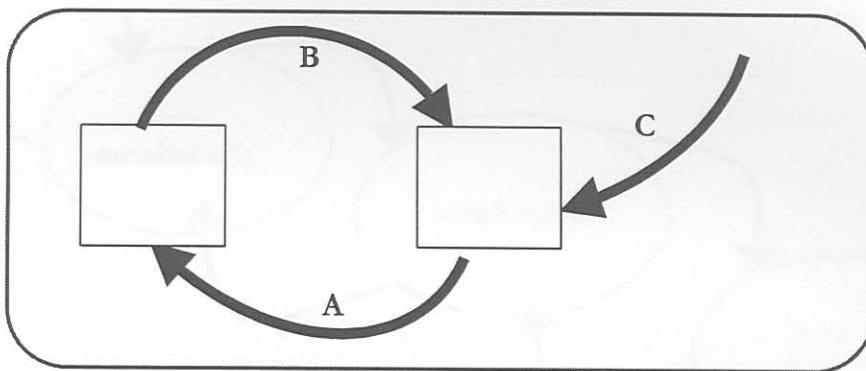
diskriminasie ontlok. Daar is dus nie altyd 'n liniêre verband tussen faktore nie en 'n alternatiewe verduideliking van die verband tussen faktore is nodig.

In 'n nie-liniêre benadering word handeling, gebeurtenisse of eienskappe van 'n saak nie beskou as die regstreekse gevolg van kragte wat op 'n liniêre wyse 'n kousale invloed uitoefen nie. Insteede hiervan, word die verskille tussen entiteite in terme van *inligting* of *boodskappe* geïnterpreteer (Perold, 2000:49). Dit kan aan die hand van 'n voorbeeld verduidelik word. Veronderstel 'n leerder moet bepaalde leerinhoud bemeester en dat die mees effektiewe wyse om dit te doen, semantiese prosessering behels. Die semantiese prosessering kan nie beskou word as die direkte liniêre gevolg van die opdrag om die leerinhoud te bemeester nie. Die leerder ontvang die *boodskap* dat die leerinhoud bemeester moet word. Indien hy kennis dra en bedrewe is in die gebruik van verskillende vorme van prosessering, kan hy die boodskap sodanig *interpreteer* dat semantiese prosessering in die betrokke konteks die optimale werkswyse is. Die leerder reageer op die opdrag, maar hierdie reaksie word moontlik gemaak deur die eienskappe van die leerder.

Nie-liniêre dinamika onderlê die volgende kibernetiese prosesse: *sirkulêre interaksie*, *self-regulering* en *terugvoerlusse*. Sirkulêre interaksie tussen twee entiteite impliseer dat inligting oor die grense tussen sisteme (byvoorbeeld die leerder en die leeromgewing) beweeg, en dat hierdie beweging van inligting op 'n wedersydse wyse geskied (Luhman, 1995:5; Marshall & Zohar, 1997:255). In terme van sirkulêre prosesse, kan een saak 'n invloed op 'n ander saak hê, maar hierdie invloed is moontlik omdat die tweede saak dit moontlik maak dat die eerste een dit kan beïnvloed. Dit kan as volg illustreer word: veronderstel 'n leerder begryp dat 'n diepte leerbenadering toepaslik is vir die uitvoering van 'n bepaalde leerhandeling en implementeer dienoooreenkomstig 'n bepaalde leerstrategie om die leerhandeling uit te voer. Om dit te kan doen, moet die leerder reeds vooraf kennis dra van, en vaardig wees in die gebruik van verskillende leerstrategieë waaruit daar gekies kan word. Die keuse tussen verskillende leerstrategieë maak dus 'n diepte leerbenadering moontlik, maar tegelykertyd veronderstel 'n diepte leerbenadering dat daar keuses en toepassings van leerstrategieë gemaak word.

Die uitruiling van inligting bewerkstellig orde in die verhouding tussen sisteme, en enige veranderinge wat uit dié uitruilingsproses ontstaan word deur die sisteem self geregleer (Luhman, 1995). Self-regulering impliseer dat 'n sisteem beheer neem van die kommunikasie- en interaksieprosesse wat tussen die sisteem en die omgewing bestaan. Dié konstruk is eers in die negentiende eeu deur Claude Bernard op lewende sisteme toegepas, nadat dit al vóór Christus aangewend is in die ontwikkeling van olielampe en waterhorlosies (Von Glasersfeld, 1995:149).

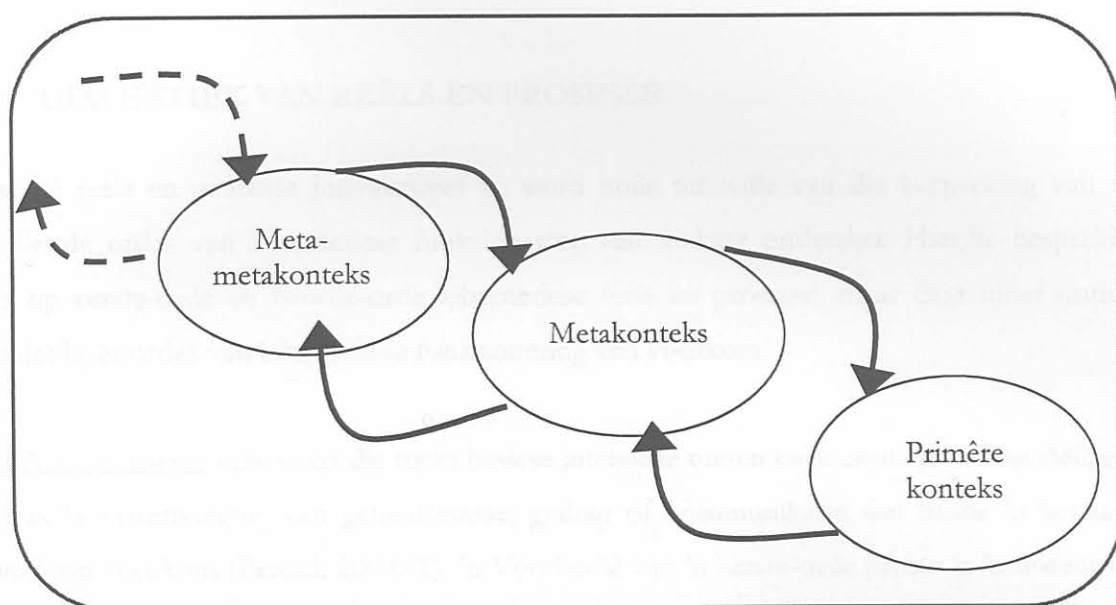
Kibernetiese prosesse behels ook die terugkeer van kousale verhoudinge na hulleself, sodat terugvoerlusse gevorm word. Figuur 2.2 toon byvoorbeeld aan dat verskille in B mag voorkom as gevolg van verskille in A , terwyl die verskille in A 'n terugwerkende effek op B kan hê. Die wisselwerkende verhouding tussen A en B kan deur C verander word.



Figuur 2.2. Kibernetiese prosesse tydens nie-liniêre dinamika

Kibernetiese prosesse wat op nie-liniêre dinamika geskoei is kan op 'n verskeidenheid gebiede op die leerervaring toegepas word. Byvoorbeeld: die verwantskap tussen leer (A) en akademiese vordering (B) is sirkulêr: A veroorsaak B , en B kan 'n resiprokale effek op A hê. Leer lei tot akademiese sukses, en akademiese sukses kan daartoe lei dat die leerder harder leer. Op grond van terugvoerlusse tussen A en B , kan die toepassing van byvoorbeeld leerstrategieë (C), die verhouding tussen A en B verander. Effektiewe toepassing van leerstrategieë kan die interaksie tussen leer en akademiese in stand hou, terwyl oneffektiewe gebruik van leerstrategieë die interaksie kan laat kwyn.

Bykomend tot bogenoemde drie eienskappe, is kibernetiese prosesse ook *rekursief* (Perold, 2000:52). Die rekursiewe beskouing gaan uit van die standpunt dat daar verskillende vlakke van kompleksiteit is: die betekenis van 'n boodskap word deur sy konteks bepaal, en 'n konteks behels 'n stel boodskappe waarvan die betekenis daarvan deur die metakonteks bepaal word. Die tipe prosesse wat op 'n laer of primêre vlak voorkom, soos byvoorbeeld sirkulêre interaksie en kommunikasie aan die hand van terugvoerlusse, kan ook op metavlak en meta-metavlak voorkom en hierdie prosesse het 'n wedersydse invloed op mekaar. Die interaksie tussen die verskillende vlakke is geskoei op sirkulêre dinamika. Hipoteties gesproke kan rekursiewe kibernetiese prosesse *ad infinitum* aanhou. Rekursiewe prosesse word in Figuur 2.3 geïllustreer:



Figuur 2.3. Rekursiewe prosesse

Rekursiewe prosesse kom ook tydens die leerervaring voor. Byvoorbeeld: op 'n primêre vlak kan daar 'n interverwantskap bestaan tussen die leerder (A_1) en die leeromgewing (B_1) en dié verwantskap kan beïnvloed word deur byvoorbeeld die leerder se toepassing van leerstrategieë (C_1). Op 'n hoër of metavlak kan daar 'n sirkulêre interverwantskap bestaan tussen die kennis (A_2) wat deur die leerder tydens die leerervaring opgedoen word en die regulering (B_2) daarvan tydens die leerervaring. Dié verwantskap kan byvoorbeeld beïnvloed word deur die leerstyl (C_2)

wat die leerder aan die dag lê. Op beide vlakke vereis toepassing van C dat 'n bepaalde betekenis gegee moet word aan die interverwantskap tussen A en B en word die toepaslikheid van C deur die konteks bepaal. Byvoorbeeld: die toepassing van leerstrategieë op die primêre vlak kan potensieel die interverwantskap tussen die leerder en die leeromgewing in 'n sekere leerervaringskonteks bevorder, maar dieselfde leerstrategieë kan in 'n ander leerervaringskonteks ontoepaslik wees en die leerervaringskonteks benadeel. In so geval moet die toepassing van leerstrategieë aangepas word sodat die sirkulêre interverwantskap tussen leerder en leeromgewing bevorder kan word. Die verandering van leerstrategieë vind vanuit 'n hoër vlak (metavlak) plaas sodat dit op primêre vlak kontekstueel toepaslik is. Dit behels onder meer die interaksie tussen reëls en prosesse.

2.3.2. DIALEKTIEK VAN REËLS EN PROSESSE

Alhoewel reëls en prosesse interverweef is, word hulle ter wille van die bespreking van die verskillende ordes van kibernetiese funksionering van mekaar onderskei. Hierdie bespreking fokus op eerste-orde en tweede-orde kibernetiese reëls en prosesse, maar daar moet onthou word dat hoër ordes van kibernetiese funksionering kan voorkom.

Eerste-orde prosesse verwys na die mees basiese interaksie tussen twee entiteite en kan definieer word as 'n opeenvolging van gebeurtenisse, gedrag of kommunikasie wat binne 'n bepaalde tydsverloop voorkom (Perold, 2000:11). 'n Voorbeeld van 'n eerste-orde proses is 'n dosent wat 'n opdrag aan 'n leerder gee. Eerste-orde prosesse kan hetsy op 'n liniêre of nie-liniêre wyse geskied. In *liniêre dinamika*, waarin daar 'n regstreekse verband tussen oorsaak en gevolg is, reageer die leerder blootweg op kragte wat vanuit die omgewing op hom inwerk, en sal hy daarom slegs reageer op die dosent se instruksie (Donaldson, 1992:5; Hoffman, 1990:5; Marshall & Zohar, 1997:123; Schwarz, 1997:20). Tydens die interaksie tussen 'n dosent en 'n leerder kan die dosent 'n boodskap aan die leerder gee waarop die leerder op 'n sekere wyse reageer. Die dosent kan byvoorbeeld aan die einde van elke lesing aan die leerder voorskryf wat geleer moet word, en die leerder mag dan na afloop van die lesing slegs leer wat deur die dosent voorgeskryf is. Geen verdere interaksie tussen leerder en dosent kom in hierdie verband voor nie. Op

soortgelyke wyse kan die dosent ander boodskappe aan die leerder oordra waarop die leerder dan reageer. In hierdie voorbeeld van liniêre dinamika tussen die leerder en die dosent, reageer die leerder slegs op kragte (die boodskappe van die dosent) vanuit die omgewing. Die kommunikasie tussen die dosent en die leerder word onderlê deur reëls wat deur die dosent as eksterne agent geïnisieër en as eenrigting kommunikasie aan die leerder oorgedra word. Dit sal meebring dat die leerder in die bepaalde konteks *herhaaldelik konsekwent* op 'n sekere wyse (byvoorbeeld, bemeester net die werk wat deur die dosent vereis word) op 'n bepaalde boodskap vanaf die dosent (byvoorbeeld, skryf werk voor) reageer. Op soortgelyke wyse sal die leerder *herhaaldelik konsekwent* op ander boodskappe vanaf die dosent reageer.

Nie-liniêre dinamika op eerste-orde vlak veronderstel 'n wedersydse wisselwerking tussen reëls en prosesse. Veronderstel 'n leerder is besig om werk vir 'n eksamen, wat insigvrae behels, voor te berei en dat dit, onder andere, vereis dat konsepte uit verskillende hoofstukke met mekaar geïntegreer moet word. Die leeraktiwiteit waardeur die werk bemeester word, verwys na die proses wat hier ter sprake is. Die uitvoer van hierdie aktiwiteit stel sekere vereistes aan die leerder, byvoorbeeld dat hy hoofidees moet selekteer en herorganiseer. Om dit te kan doen, moet hy oor kennis rakende sekere leerstrategieë beskik en toepaslike keuses kan maak. Leerstrategieë, wat eerste-orde reëls is, bepaal dus hoe daar tydens leer te werk gegaan moet word, maar terselfdertyd vereis die leertaak dat hy van die betrokke leerstrategieë gebruik moet maak. Daar is dus 'n sirkulêre interaksie tussen leerstrategieë en die proses waardeur die werk bemeester word, met ander woorde tussen reëls en prosesse.

Eerste-orde reëls verwys na die patrone of reëlmatighede in die opeenvolging van gebeurtenisse, gedrag of kommunikasie wat in eerste-orde prosesse voorkom. Hierdie reëls rig eerste-orde prosesse, dit is, die interaksie tussen 'n sisteem en die omgewing. Eerste-orde reëls kan beskryf word in terme van “as....dan” reëls, wat voorspelbaarheid aan eerste-orde prosesse verleen (Perold, 2000:12). Dit kan soos volg verduidelik word: veronderstel 'n waarnemer merk op dat 'n leerder, deur herhaaldelik van analogieë gebruik te maak om 'n bepaalde soort leermateriaal te bemeester, dieper prosessering van inligting bewerkstellig. Veronderstel verder dat dieselfde waarnemer opmerk dat verskillende leerders wat van analogieë gebruik maak om die betrokke soort leermateriaal te bemeester, ook dieper prosessering van inligting bewerkstellig. Dit lei tot

die gevolgtrekking dat indien leerders analogieë tydens hierdie soort leertaak gebruik, dan word dieper prosessering van inligting bevorder. Dit vorm dan die reël onderliggend aan die eerste-orde proses waar laasgenoemde verwys na die uitvoering van die leertaak.

Eerste-orde reëls is konteksgebonde en gebruik konteks-merkers tydens die kategorisering van objekte en gebeurtenisse. Dit beteken dat 'n persoon eienskappe van die omgewing gebruik om objekte en gebeure van mekaar te onderskei, en om te bepaal hoe hy behoort op te tree. 'n Leerder kan byvoorbeeld op grond van die eienskappe van 'n bepaalde leertaak besluit dat die gebruik van analogieë aangewese is, maar op grond van die eienskappe van 'n ander leertaak besluit dat die opbou van semantiese netwerke meer effektief sou wees om die werk te bemeester.

Eerste-orde reëls kan slegs deur middel van tweede-orde prosesse verander word (Perold, 2000:12). As eerste-orde reëls verander word, word daar 'n onderskeid getref tussen *aanvanklike* eerste-orde reëls en *uiteindelijke* eerste-orde reëls. Aanvanklike eerste-orde reëls het betrekking op reëls wat bloot op grond van vorige ervaring en aangeleerde gewoontes op 'n onnadenkende, roetine wyse toegepas word. Uiteindelijke eerste-orde reëls is reëls wat op grond van tweede-orde prosesse verander word of op deurdagte wyse toegepas word.

Tweede-orde prosesse het betrekking op die veranderinge wat in eerste-orde reëls voorkom (Perold, 2000:12). Dit kan illustreer word aan die hand van verandering in die toepassing van leerstrategieë nadat 'n leerder bewus geword het van watter strategieë meer effektief is vir 'n sekere konteks, en watter strategieë minder effektief is. Veronderstel 'n leerder berei 'n hoofstuk in 'n voorgeskrewe boek voor vir die eerste toets in 'n module, en hierdie assessering behels 'n meervoudige-keusetoeets. 'n Eerste-orde reël wat die leerder se voorbereiding kan rig, is dat die inhoud van die hoofstuk in detail geleer moet word. Die tweede toets vir die module bestaan egter uit besprekingsvrae waarin die leerder se vermoë om verskillende konstrunkte met mekaar te integreer, assesseer word. Gestel die leerder berei steeds volgens bogenoemde eerste-orde reël voor en behaal laer punte as in die eerste toets omdat hy die detail, maar nie die essensiële aspekte van die konstrunkte begryp nie. Indien die leerder op een of ander wyse bewus sou word dat daar verskillende leerstrategieë is en dat toepaslike keuses in hierdie verband gemaak kan

word, kan dit lei tot 'n verandering in die eerste-orde reëls wat toetsvoorbereiding rig. 'n Eerste-orde reël kan byvoorbeeld ontstaan dat indien 'n toets uit besprekingsvrae bestaan, is selektering van hoofidees en organisering van leermateriaal toepaslike strategieë tydens voorbereiding vir die toets. Die eerste-orde “as...dan” reëls verander dus. Omrede tweede-orde prosesse die eerste-orde reëls verander, word die voorspelbaarheid van eerste-orde prosesse en die gewoontelike gedrag van 'n persoon in bepaalde kontekste verander.

Op grond van die beginsel van rekursiwiteit waarna vroeër verwys is, kan aanvaar word dat, alhoewel verandering van eerste-orde reëls *vanuit* tweede-orde prosesse plaasvind, die interaksie tussen eerste-orde reëls en tweede-orde prosesse sirkulêr is. Dit beteken dat daar terugvoerlusse⁵ bestaan tussen tweede-orde prosesse en eerste-orde reëls, en dat laasgenoemde verander op grond van die wedersydse uitruiling van inligting tussen die reëls en die prosesse.

Benewens die sirkulêre verband tussen verskillende vlakke, kan daar ook nie-liniêre interaksie tussen die elemente van tweede-orde prosesse voorkom. Hierdie prosesse kan verskillende komponente bevat wat mekaar wedersydse beïnvloed. Dit is egter moeilik om te onderskei tussen die interaksie tussen verskillende vlakke, en die interaksie tussen die elemente van 'n proses. In hierdie studie word daar na 'n tweede-orde proses verwys as 'n sirkulêre interverwantskap wat bestaan tussen die *kennis* wat 'n leerder tydens sy leerervarings opdoen, die *regulering* van hierdie kennis tydens leerervarings en die maak van *keuses* tussen toepaslike optredes. Daar is 'n wedersydse interaksie tussen hierdie elemente. Hierdie drie elemente hou egter nie net met mekaar verband nie, maar ook met eerste-orde reëls. Ten einde tweede-orde prosesse te kan uitvoer, moet 'n leerder *kennis* dra van die eerste-orde reëls wat sy interaksie met die leeromgewing rig. Hy moet dié reëls kan verander en die toepassing daarvan kan *reguleer* ten einde homself in 'n bepaalde konteks te stabiliseer. Die reguleringsaspek kan nie uitgevoer word sonder dat die leerder kies om vanuit 'n hoër vlak verandering te bewerkstellig nie. Kennis van alternatiewe, die maak van keuses en die regulering van die verandering van eerste-orde reëls is dus interverwante kernkonstrukte tydens tweede-orde prosesse.

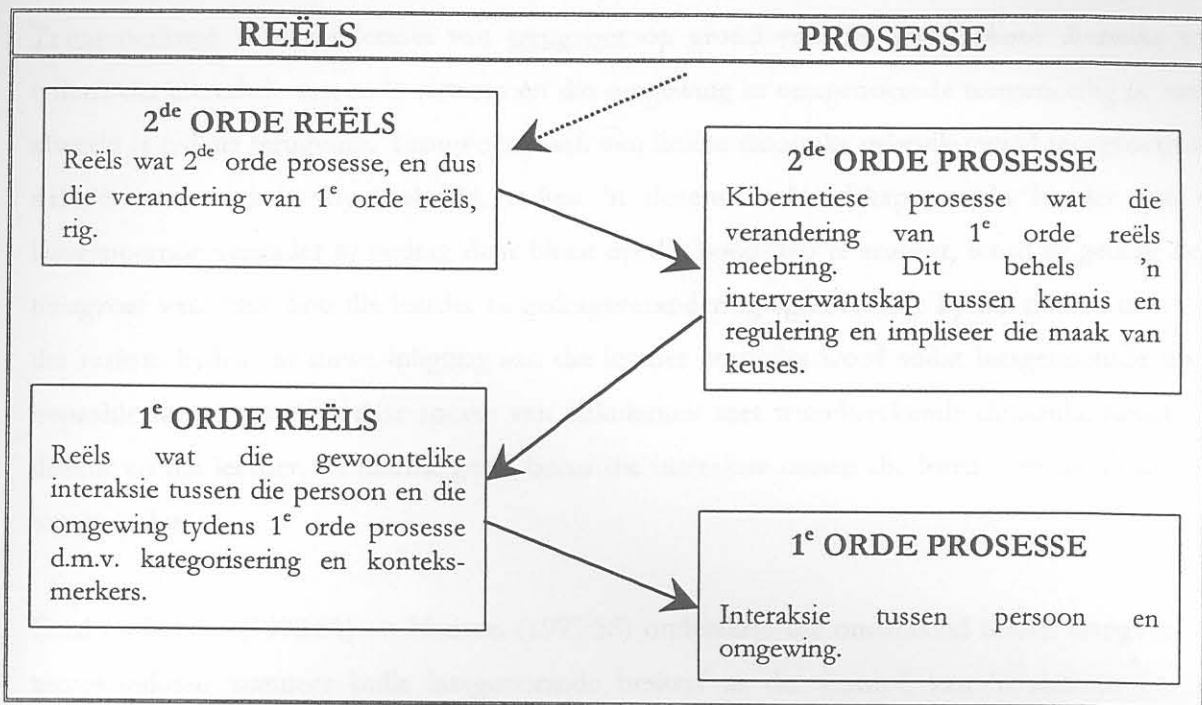
⁵ Terugvoerlusse word in afdeling 2.3.3 bespreek.

Indien 'n leerder kennis dra van die eerste-orde reëls wat sy interaksie met die omgewing rig, en keuses maak om hierdie reëls te verander, impliseer dit dat hy interafhanklik verweef is met sy omgewing. Dit vereis dat hy aktief aan die interaksie met die omgewing deelneem en nie die omgewing bloot op 'n passiewe wyse ervaar nie. Aktiewe deelname en betrokkenheid van die leerder tydens sy interaksie met die leeromgewing en die interafhanklike verweefdheid tussen 'n sisteem en die omgewing is dus van belang tydens tweede-orde kibernetiese prosesse (Van Schalkwyk, 1998:130). In hierdie verband val die klem op die *prosesse* wat plaasvind, eerder as op die *objekte* wat ter sprake is (Glanville, 1998:90, 100; Van Schalkwyk, 1998:130).

Tweede-orde reëls verwys na patrone en reëlmatighede wat onderliggend is aan tweede-orde prosesse en vorm parameters wat tweede-orde prosesse rig. Byvoorbeeld: 'n tweede-orde reël wat abstrakte konseptualisering en oorweging van verskillende perspektiewe op 'n situasie beklemtoon, kan 'n rol speel in die mate waartoe 'n persoon op metakognitiewe vlak betrokke is by leerhandelinge. Tweede-orde “as...dan” reëls rig dus die tweede-orde prosesse wat op hulle beurt weer verandering aan eerste-orde reëls meebring (Perold, 2000:14).

Volgens Bateson (1972:301) en Perold (2000:16) kan die dialektiek van reëls en prosesse ook op 'n verdere hoërorde metavlak voorkom, naamlik derde-orde prosesse wat verandering in tweede-orde reëls bewerkstellig. Op grond van die rekursiwiteitsbeginsel waarna vroeër verwys is, kan daar aanvaar word dat dié dinamika ook sirkulêr sal wees. Samevattend kan gesê word dat verandering van die N^{de} orde proses, verandering behels in die $(N-1)^{\text{de}}$ orde reëls. Hierdie dialektiek word op die volgende bladsy in Figuur 2.4 illustreer.

Die dialektiese verhouding tussen reëls (wat prosesse rig) en prosesse (wat reëls verander) word in stand gehou deur middel van terugvoerlusse. Dit word vervolgens bespreek.



Figuur 2.4. Dialektiek van reëls en prosesse

2.3.3. TERUGVOERLUSSE TUSSEN REËLS EN PROSESSE

Beide terugvoerlusse én vorentoevoerprosesse is nodig vir 'n sisteem om as 'n geheel te kan funksioneer (Ford & Lerner, 1992:99). Daar word tussen dié twee vorme van kommunikasie onderskei op grond van die funksies wat elk in 'n sisteem vervul. Terugvoer is reaktief en het betrekking op inligting oor die huidige funksionering van die sisteem, terwyl vorentoevoer antisiperend is en betrekking het op die wyse waarop 'n sisteem reageer op grond van toekomsverwagtinge. Vorentoevoerprosesse berei die sisteem dus voor vir toekomstige optredes binne die omgewing en behels voorspellende prosesse. Dit is essensieel vir die funksionering van natuurlike sisteme "...because it is feedforward processes that make humans proactive, [and] goal-directed functioning possible..." (Ford & Lerner, 1992:100).

Alhoewel die belang van vorentoevoerprosesse nie ontken word nie, beklemtoon kibernetiese dinamika die teenwoordigheid van *terugvoerlusse* tussen die sisteem en die omgewing (Ford &

Lerner, 1992:99; Glanville, 1998:88; Mowrer, 1968:339; Shibutani, 1968:333; Thyssen, 1995:17). Terugvoerlusse word onderskei van terugvoer op grond van die *wisselwerkende dinamika* wat tydens die interaksie tussen 'n sisteem en die omgewing in eersgenoemde teenwoordig is, maar afwesig is tydens terugvoer. Terugvoer maak van liniêre dinamika gebruik terwyl terugvoerlusse sirkulêr van aard is. Byvoorbeeld, indien 'n dosent 'n boodskap aan 'n leerder gee en laasgenoemde verander sy gedrag deur bloot op die boodskap te reageer, word sy gedrag deur terugvoer verander. Sou die leerder se gedragsverandering egter reaksie by die dosent uitlok en dié reaksie bydra dat nuwe inligting aan die leerder oorgedra word sodat laasgenoemde op 'n bepaalde wyse optree, is daar sprake van sirkulariteit met wisselwerkende dinamika tussen die dosent en die leerder. In hierdie geval berus die interaksie tussen die leerder en die dosent op terugvoerlusse.

Ford en Lerner (1992:81) en Hanson (1995:58) onderskryf dié onderskeid tussen terugvoer en terugvoerlusse wanneer hulle laasgenoemde beskryf as die vermoë van 'n sisteem om op sirkulêre wyse uitsette weereens as insette voor te stel. Insette tydens terugvoerlusse is nie kragte wat vanuit 'n eksterne agent op 'n sisteem inwerk nie, maar eerder inligting wat uitgeruil word en deur die sisteem *ervaar* word (Marshall & Zohar, 1997:122; Von Glasersfeld, 1995:151).

Terugvoerlusse kan óf negatief óf positief wees (Ford & Lerner, 1992:99; Laszlo, 1972:172; Schwarz, 1997:20). Kibernetiese prosesse behels 'n interverwante kombinasie van beide, alhoewel die rol van negatiewe terugvoerlusse pertinent beklemtoon word (Bateson, 1972:405). Negatiewe terugvoerlusse het 'n stabiliseringseffek op 'n sisteem se verhouding met sy omgewing (Bale, 1995:35; Ford & Lerner, 1992:99; Hanson, 1995:60; Laszlo, 1972:103; Marshall & Zohar, 1997:347; Von Glasersfeld 1995:151). Wanneer daar 'n verskil tussen 'n sisteem en die omgewing voorkom, ontstaan daar gewoonlik spanning, en veranderinge word vereis sodat die sisteem weereens in die omgewing kan *stabiliseer*. Hierdie stabiliserende verandering berus op negatiewe terugvoerlusse, wat in werking tree ten einde die funksionering en/of voortbestaan van die sisteem in die omgewing te behou. Die voorbeeld van 'n koordloper kan gebruik word wat deur middel van die stabiliseringseffekte van negatiewe terugvoerlusse tussen homself en die omgewing, sy balans op 'n spandraad probeer behou. Ten einde sy balans te behou moet hy onder andere deurlopende veranderinge aan sy liggaamspostuur maak.

Positiewe terugvoerlusse is self-versterkend, omdat dit die verandering wat in 'n sisteem ingetree het, vergroot. Dit het dus nie 'n stabiliseringseffek op die sisteem nie, maar eerder 'n versterkingseffek (Bale, 1995:35; Ford & Lerner, 1992:99; Laszlo, 1972:103). Positiewe terugvoer, wat positiewe terugvoerlusse voorafgaan, kan volgens Bateson (1972:405) gewoonlik in terme van liniêre kousaliteit verduidelik word. Byvoorbeeld, wanneer 'n objek (*A*) 'n ander objek (*B*) tref, sal *B* verandering ondergaan as gevolg van die effek wat *A* op *B* gehad het. *B* wijk dus af van sy aanvanklike toestand, posisie of rigting as gevolg van die effek van *A*, en sal aanhou afwyk (die veranderde toestand of posisie sal dus behoue bly) totdat 'n ander krag die objek tref. Hierdie verduideliking kan weereens op die koordloper van toepassing gemaak word. Veronderstel 'n objek vanuit die gehoor tref die koordloper sodat hy sy balans verloor en van die spantou afval. Sou die koordloper egter agterkom dat wanneer hy van die spantou afval, dit applous by die gehoor uitlok, kan hy kies om al hoe verder te val en die applous van die gehoor al hoe luider word. Sy toertjie word dus versterk deur die positiewe terugvoerlus wat ontstaan, maar terselfdertyd word die toertjie toenemend gevaarlik en dit kan uiteindelik tot die dood van die koordloper lei.

Bogenoemde uiteensetting van positiewe terugvoerlusse kan in die leerkonteks illustreer word deur 'n dosent wat aan 'n leerder verduidelik hoe om 'n leertaak te bemeester. Hoe beter die leerder die leertaak uitvoer, hoe meer lof word van die dosent ontvang, wat die leerder aanmoedig om met sy werkswyse vol te hou. Dit kan verdere erkenning van die dosent ontlok op grond van die positiewe terugvoerlusse wat tussen die leerder en dosent ontstaan. 'n Direk eweredige verhouding ontstaan dus tussen die leerder se werkswyse en die dosent se reaksie daarop. As die dosent egter voorskriftelike insette lewer, maar die leerder se werksuitlette al hoe swakker word, ontstaan daar 'n omgekeerde eweredige verhouding tussen die dosent se optrede en die leerder se werksuitlette. Indien geen verandering in laasgenoemde verhouding plaasvind nie, kan die verhouding uiteindelik tot niet gaan. In beide gevalle versterk die terugvoerlus die aard van die verwantskap tussen die dosent se insette en die leerder se werksuitlette.

Die self-versterkende aard van eerste-orde positiewe terugvoerlusse vorm die basis daarvoor dat 'n leerder aanhou om bepaalde gedragpatrone aan die dag te lê en dit maak sy gedrag

voorspelbaar. Omdat 'n leerder nie 'n bepaalde aktiwiteit herhaaldelik vir die eerste keer kan uitvoer nie, ontwikkel hy gewoontes om op 'n sekere manier op te tree, en dit verleen 'n hoë mate van voorspelbaarheid aan sy gedrag. Aktiwiteite word dus as die herhaaldelike toepassing van gewoontes bestempel wanneer dit deur positiewe terugvoerlusse versterk word.

Tweede-orde prosesse kan van beide positiewe en negatiewe terugvoerlusse gebruik maak. Negatiewe terugvoerlusse word gebruik om verandering in eerste-orde reëls mee te bring en sodanige verandering bring die bereiking van 'n dinamiese stabiliteit mee. Dit kan ook van positiewe terugvoerlusse gebruik maak om bestaande gedrag in stand te hou. Dit word in die volgende afdeling bespreek waar die beginsels van reëls, prosesse en terugvoerlusse spesifiek op leer van toepassing gemaak word.

2.3.4. PROSESSE, REËLS EN TERUGVOERLUSSE TYDENS LEER

Daar kan onderskei word tussen laerorde en hoërorde leer. Volgens Slabbert (1989:10) behels laerorde leer die uitvoerhandelinge van leer wat volgens die punktuasies in hierdie studie, op eerste-orde “as...dan” reëls berus. Hoërorde leer vind plaas wanneer die leerder bewus word van, en betrokke raak by uitvoerhandelinge om sodoende beheer daarvoor te kan uitoefen. Dit behels dus self-regulering van leer. Die onderskeid wat Slabbert tussen laer- en hoërorde leer tref, sluit aan by die onderskeid wat vroeër in hierdie hoofstuk getref is tussen eerste- en tweede-orde reëls en prosesse. Leer kan dienooreenkomstig in terme van die dialektiese verhoudings tussen reëls en prosesse op eerste- en tweede-orde vlakke konseptualiseer word⁶.

Eerste-orde leer word deur eerste-orde reëls gerig. Hierdie eerste-orde reëls behels reëlmatighede in terme waarvan leerhandelinge uitgevoer word, soos byvoorbeeld dat hoofdees geselekteer word, dat tydskedules ontwikkel en toegepas word, dat leermateriaal georganiseer word, dat self-toetsing tydens leer gedoen word, of enige ander leerstrategieë. 'n Leerder kan uit hoofde van vorige ervaring gewoon raak om 'n bepaalde leerstrategie toe te pas, ongeag die eienskappe van 'n bepaalde leertaak. Indien dit effektief is, word die toepassing van die leerstrategie deur middel

⁶ Eerste-orde en tweede-orde leer word vervolgens gebruik in stede van laer- en hoërorde leer.

van positiewe terugvoersusse versterk. Sodanige gewoontelike toepassing van 'n bepaalde aktiwiteit kan beskryf word as 'n *aanvanklike* eerste-orde reël.

Die toepassing van dieselfde leerhandeling kan egter ook gebaseer wees op 'n doelbewuste keuse om dié bepaalde leerhandeling uit te voer op grond van die kontekstuele toepaslikheid daarvan. Dit veronderstel dat tweede-orde prosesse 'n verandering in die selektiewe toepassing van die eerste-orde reël meebring het. In so 'n geval staan die leerhandeling as 'n *uiteindelike* eerste-orde reël bekend. Dit is identies aan die aanvanklike eerste-orde reël, behalwe dat dit op grond van tweede-orde prosesse toegepas word. Hierdie verandering vanaf 'n aanvanklike eerste-orde reël na 'n uiteindelike eerste-orde reël geskied op grond van negatiewe terugvoersusse. Laasgenoemde bring mee dat die meganistiese toepassing van 'n aktiwiteit gestaak word en deur 'n oordeelkundige keuse van 'n toepaslike handeling vervang word. Negatiewe terugvoersusse skep dus ruimte vir die keuse en regulering van 'n leerhandeling. Die uiteindelike eerste-orde reël is egter nie 'n statiese reël wat sal aanhou om voortaan leer te rig nie. Die toepassing daarvan kan wel deur positiewe terugvoersusse in stand gehou word, maar dit is ook moontlik dat dit weereens op grond van negatiewe terugvoersusse verander kan word sodat dinamiese stabiliteit in die leerder se verhouding met sy leeromgewing bewerkstellig kan word.

Die verandering wat deur tweede-orde prosesse te weeg gebring word, kan voorts beteken dat 'n bestaande eerste-orde reël deur 'n ander eerste-orde reël vervang word. Hierdie verandering word ook op negatiewe terugvoersusse gebaseer. 'n Leerder kan byvoorbeeld papegaaileer vervang met die identifisering van hoofidees. In so 'n geval staan die nuwe reël wat toegepas word, ook as 'n *uiteindelike* eerste-orde reël bekend.

Hierdie drie opsies, naamlik om *uit gewoonte* met die toepassing van 'n reël voort te gaan, óf om doelbewus op grond van *keuses* wat uitgeoefen word met die toepassing van dieselfde reël voort te gaan, óf om een reël met 'n ander te *vervang*, kan simbolies soos volg weergegee word: reëls kan deur die simbool R^1_2 aangedui word; hierin verwys R na die reël, die boskrif 1 verwys na die orde vlak en die onderskrif $_2$ verwys na die nommer van die reël op die bepaalde orde vlak. In die eerste opsie, verander R^1_1 nie en bly dit 'n aanvanklike reël. In die tweede geval, waar die

aanvanklike R^1_1 op grond van die kontekstuele toepasbaarheid daarvan behoue bly as die uiteindelike eerste-orde reël, verander R^1_1 na R^1_{1B} ($R^1_1 \rightarrow R^1_{1B}$). In die derde geval waar 'n nuwe reël gekies word, verander R^1_1 na R^1_2 ($R^1_1 \rightarrow R^1_2$).

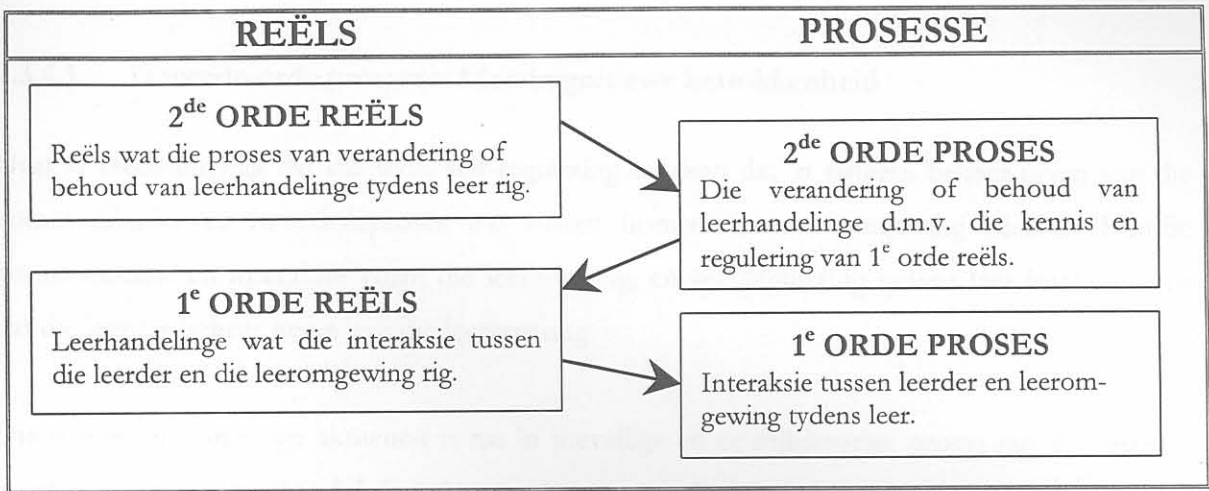
Die vraag ontstaan of die leerder op eerste-orde vlak kan leer *hoe* om te leer, en of die proses waardeur 'n persoon leer hoe om te leer 'n tweede-orde aktiwiteit is? Gestel dieselfde leerder (L_1) gebruik in verskillende kontekste (K_1 en K_2) en tydsmomente (T_1 en T_2) verskillende leerhandelinge (LH_1 en LH_2):

$$L_1 \rightarrow (K_1 + T_1) \rightarrow LH_1 \quad \text{en}$$

$$L_1 \rightarrow (K_2 + T_2) \rightarrow LH_2.$$

Het die leerder werklik *geleer* om op grond van die verskille tussen kontekste en tydsmomente bepaalde leerhandelinge te kies, of word daar bloot op grond van vorige ervaring en deur gewoonte onderskei dat in ($K_1 + T_1$) en ($K_2 + T_2$) verskillende leerhandelinge (LH_1) en (LH_2) uitgevoer moet word? *Onderskeiding* moet in hierdie verband nie met die maak van 'n *keuse* (wat tydens tweede-orde prosesse voorkom) verwar word nie. In afdeling 2.3.1 is daar aangetoon dat die moontlikheid om verskynsels van mekaar te onderskei berus op die verskille wat daar tussen die verskynsels bestaan. Alhoewel elke verskynsel uniek is, kan bepaalde dinge op grond van die ooreenkomste tussen hulle in kategorieë saamgevoeg word en van ander kategorieë onderskei word. Hierdie onderskeidings kan deur kondisionering met konteks-merkers geassosieer word, sodat kontekste dan bloot op grond van die aanwesigheid van bepaalde konteks-merkers onderskei word. Die handelinge wat hierop gebaseer is, is dan 'n blote respons op die konteks-merkers. Sulke reëls ontstaan dus nie op grond van die kennis en reguleringsaktiwiteite van die leerder nie en kan beskryf word as aanvanklike eerste-orde kategoriseringsreëls tydens leer. Volgens Bateson (1972:290) vind die onderskeidings wat tydens aanvanklike eerste-orde reëls gemaak word nie plaas as gevolg van werklike leer wat voorgekom het nie. 'n Uiteindelike eerste-orde reël wat ontstaan wanneer tweede-orde prosesse die aanvanklike reël verander, impliseer egter dat leer wel plaasgevind het (Bateson, 1972:293). Dit stel die leerder in staat om tydens die leerervaring doelmatige keuses en moontlike veranderinge te bewerkstellig. Om te *leer hoe om te leer* is dus 'n tweede-orde aktiwiteit.

Die toepassing van reëls en prosesse tot en met die tweede-orde vlak tydens leer word in Figuur 2.5 illustreer.



Figuur 2.5. Dialektiek van reëls en prosesse tydens leer

Samevattend kan gesê word dat positiewe terugvoerslusse gedrag in stand hou, terwyl negatiewe terugvoerslusse veranderinge bewerkstellig sodat dinamiese stabiliteit bereik kan word. Self-versterkende positiewe terugvoerslusse tydens die leerervaring kan daartoe bydra dat 'n leerder se akademiese vordering verbeter namate sy werksinsette vermeerder (*A*). Dit kan egter ook gebeur dat die leerder al hoe harder leer, maar al hoe swakker presteer (*B*). In geval *A* sal positiewe terugvoerslusse die leerder se gedrag *versterk*, maar daar kan verwag word dat hy homself mettertyd deur middel van negatiewe terugvoerslusse binne hierdie verhouding sal stabiliseer. *B* sal, te midde van die self-versterkende terugvoerslus, egter 'n *negatiewe* effek hê op die leerder-leeromgewinginteraksie en dit kan moontlik tot die beëindiging van die verwantskap tussen insette en akademiese prestasie lei. Positiewe terugvoerslusse opsigself is nie voldoende om leer te rig nie, en deurlopende negatiewe terugvoerslusse word ook tydens leer vereis. Die bereiking van dinamiese stabiliteit van die leerder in die leeromgewing en nié die bereiking van 'n statiese ekwilibrium nie, impliseer dat daar gedurende leer voortdurende verstellings bewerkstellig moet word. Om hierdie verstellings mee te bring, word tweede-orde aktiwiteite nodig.

Die voorafgaande bespreking oor die dialektiek van reëls en prosesse met gepaardgaande terugvoerslusse kan van toepassing gemaak word op bepaalde aspekte wat tydens leer ter sprake

is, naamlik metakognitiewe betrokkenheid, leerstyle en leerstrategieë. Hierdie toepassings word vervolgens bespreek.

2.3.4.1. Tweede-orde prosesse: Metakognitiewe betrokkenheid

Daar is reeds uitgelig dat die term self-regulering beteken dat 'n sisteem beheer neem van die kommunikasie- en interaksieproses wat tussen homself en die omgewing bestaan. Hierdie kommunikasie en interaksie vorm die leerervaring, en self-regulering tydens leer impliseer dus dat die leerder beheer neem van die leerervaring.

Die regulering van enige aktiwiteit is nie 'n toevallige en onwillekeurige proses nie. Die leerder moet eers die leerervaring *beleef* en daaroor *besin* ten einde *kennis* daaroor op te doen voordat hy dit kan *reguleer* (Ertmer & Newby, 1996:18; Lawson, 1984:90). Besinning is dus 'n kritiese aspek tydens self-regulering en dien dit as inset tydens tweede-orde leer. Dit impliseer dat die leerder nie die eksterne omgewing op passiewe wyse ervaar nie. Daar is eerder nadenke en beleving van die leersituasie, sodat toepaslike optredes op grond van die kennis daaroor gekies en die implementering daarvan gereguleer kan word. Besinning is dus 'n voorvereiste vir die maak van keuses, terwyl keuses ook die besinningsaktiwiteit kan beïnvloed.

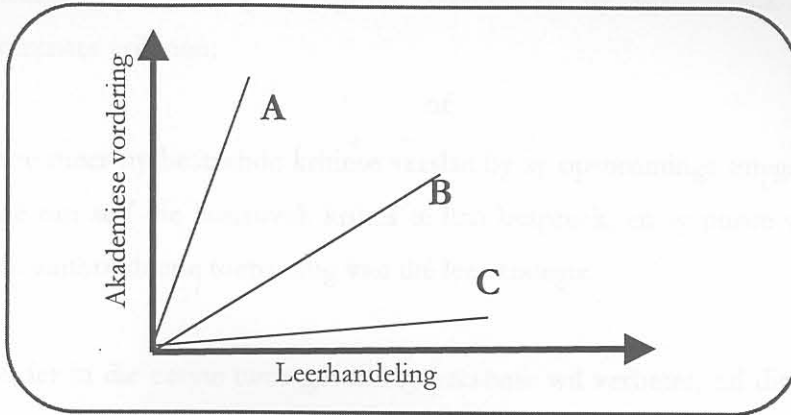
Self-regulering vereis beplanning. Das, Naglieri en Kirby (1994:76) en Monteith (1993:91) bestempel beplanning as 'n kritiese aktiwiteit tydens leer. Beplanning word deur besinning voorafgegaan en daar moet dus eers besin word oor 'n saak alvorens dit beplan kan word (Prochaska, DiClementi & Norcross, 1992:1103).

Volgens Slabbert (1988:103) verwys die voorvoegsel “meta-” na 'n hipotetiese hoërorde proses. Volgens Slabbert, sowel as Ertmer en Newby (1996:10), vind hoërorde (wat vroeër punktueer is as tweede-orde) leer op 'n metavlak plaas. *Metakognisie* verwys dus in ooreenstemming met Slabbert (1988) na tweede-orde denkprosesse en het dit 'n kennis- en reguleringskomponent (Lawson, 1984:90; Monteith, 1993:90; Schraw & Dennison, 1994:460). Metakognisie behels dus die toepassing van kognitiewe prosesse op tweede-orde vlak. Daar is reeds aangetoon dat

tweede-orde aktiwiteite 'n aktiewe betrokkenheid van die leerder vereis (Biggs, 1984:115; Lawson, 1984:90; Monteith 1993:91; Puntambekar, 1995:165; Ramsden, 1988:178; Ridley *et al*, 1992:295; Spring, 1985:291) en daarom kan na die toepassing van metakognisie verwys word as tweede-orde metakognitiewe betrokkenheid. Om metakognitief betrokke te wees impliseer “om te *weet* hoe om te leer” en “die *regulering* van die weet hoe om te leer” (Ertmer & Newby, 1996:14: Spring, 1985:291).

Metakognitiewe betrokkenheid word in hierdie studie as 'n tweede-orde *proses* beskou. Die leerder neem op tweede-orde vlak beheer van die leerervaring en sodoende word die interaksie tussen hom en die leeromgewing deur die leerder self gereguleer, sonder dat 'n eksterne agent, soos 'n onderrigfasiliteerder, hierdie interaksie voorskriftelik beheer. Tweede-orde beheer impliseer verder dat die leerder betrokke bly by die *proses* van leer en dat toepaslike veranderinge in die reëls wat die wyse waarop 'n leerder 'n leertaak afhandel, aangebring word ten einde passing tussen die leerder en die omgewing te bewerkstellig. Hierdie veranderinge geskied op grond van negatiewe terugvoerlusse tussen die leerder en die omgewing en bewerkstellig dinamiese stabiliteit tydens die leerervaring. 'n Voorbeeld kan hier as illustrasie dien.

Gestel 'n leerder besin oor die leerstrategieë wat hy toegepas het om 'n leertaak uit te voer, en evalueer die toepaslikheid van die bepaalde leerstrategieë op grond van sy akademiese prestasie. Een van die volgende moontlikhede kan voorkom: die leerder kom agter dat hoe minder hy dié leerhandeling toepas, hoe beter is sy akademiese vordering (*A*), óf hoe meer hy dié leerhandeling toepas, hoe beter word sy akademiese vordering (*B*), óf hoe meer hy dié leerhandeling toepas, hoe swakker word sy akademiese vordering (*C*). Grafies kan dit soos volg voorgestel word:



Figuur 2.6. Moontlike verhoudinge tussen leerhandeling en akademiese vordering

Aangesien 'n self-regulerende leerder vanuit 'n tweede-orde vlak beplan en keuses uitoefen, kan hy, met verwysing na bostaande figuur, moontlik op die volgende wyses reageer:

- In gevalle (A) en (C) kan die leerder besef dat 'n betrokke leerstrategie ontoepaslik is, en moeite doen om kennis op te doen oor alternatiewe leerhandelinge wat toegepas en gereguleer kan word ten einde $R^1_I \rightarrow R^1_2$ te bewerkstellig;
- In geval (B) kan die leerder kies om voort te gaan met die toepassing van die betrokke leerstrategie, sodat $R^1_I \rightarrow R^1_{IB}$ bewerkstellig word.

Bogenoemde uiteensetting en die verandering van $R^1_I \rightarrow R^1_{IB}$ en $R^1_I \rightarrow R^1_2$ kan geïllustreer word deur te verwys na 'n leerder wat kritiese ontledings van kunswerke moet doen. Gestel die leerder maak opsommings van ander persone se kritiese ontledings van die kunswerke. Hy kan moontlik op grond van die punte wat hy vir sy werk behaal, wat as terugvoerlusse tussen hom en die leeromgewing dien, agterkom dat:

- Die toepassing van so 'n leerstrategie nie suksesvol is nie, want hy druij herhaaldelik;
of

- Die leerstrategie genoeg agtergrond bied sodat hy herhaaldelik aan die minimum slaagvereistes voldoen;

of

- Dat hoe meer hy bestaande kritiese verslae by sy opsommings integreer, hoe beter is sy vermoë om self die kunswerk krities te kan bespreek, en sy punte verbeter toenemend met die aanhoudende toepassing van dié leerstrategie.

Indien die leerder in die eerste twee gevalle sy prestasie wil verbeter, sal dit nodig wees om die positiewe terugvoerslusse wat die voortgesette gebruik van die bepaalde leerhandeling in stand hou, te verbreek. Deur ondersoek in te stel na alternatiewe leerstrategieë en deur keuses hieruit te maak en dit te implementeer, kan die eerste-orde reëls verander word om sodoende sy akademiese prestasie te verbeter. So 'n leerder kan byvoorbeeld besluit om kleurskryfies van die bepaalde kunswerk in die kunslaboratorium te bestudeer en sy eie kritiese analises te formuleer. 'n Tweede-orde proses vind dus plaas, ($\mathbf{R}^1_1 \rightarrow \mathbf{R}^1_2$) waar die kategoriseringsreël \mathbf{R}^1_1 (as die kritiese ontledings van kunswerke bestudeer word, word opsommings gebruik) verander word na 'n ander kategoriseringsreël van \mathbf{R}^1_2 (as die kritiese ontledings van kunswerke bestudeer word, word kleurskryfies in die kunslaboratorium gebruik).

Indien die leerder in die tweede en derde gevalle tevrede is met sy prestasie, kan hy doelbewus kies om die positiewe terugvoerslus tussen die bepaalde leerstrategie en akademiese prestasie in stand te hou en voort te gaan om net bestaande kritiese verslae op te som. Hierdie besluit beteken dat $\mathbf{R}^1_1 \rightarrow \mathbf{R}^1_{1B}$. Dit impliseer egter nie dat daar nou 'n permanente ewilibrum tussen die leerder en die leeromgewing bereik is nie. Voortgesette beplanning, monitering en evaluering kan meebring dat die leerder op grond van negatiewe terugvoerslusse later veranderinge in sy werkswyse mag aanbring. In ooreenstemming met Bale (1995:350) maak die leerder gebruik van ewoluerende positiewe en negatiewe terugvoerslusse wat 'n toestand van dinamiese stabiliteit tussen homself en die leeromgewing bewerkstellig, maar wat steeds ruimte laat vir sy groei en ontwikkeling tydens leer.

Op grond van die voorafgaande bespreking kan gesê word dat self-gereguleerde beheer en kommunikasie tussen die leerder en die leeromgewing vanuit 'n tweede-orde vlak plaasvind sônder dat 'n eksterne agent soos 'n onderrigfasiliteerder, leer voorskriftelike reguleer. Die leerder is dus op homself aangewese om leer te reguleer. Op grond van die uitgangspunt dat metakognitiewe betrokkenheid 'n tweede-orde proses is, ontstaan die volgende vraag: op grond waarvan sal 'n leerder metakognitief betrokke raak by die proses van leer en dus veranderinge daaraan meebring? Vervolgens word ondersoek ingestel na die rigtinggewende funksie van tweede-orde reëls.

2.3.4.2. Tweede-orde reëls: Leerstyle

Die woord *styl* word gebruik om 'n tipiese manier van doen te beskryf en as iets waarna 'n persoon op natuurlike wyse neig (Harteveld, De Stadler & Hauptfleisch, 1992:280; Kritzinger & Eksteen, 1989:587). Die term *leerstyl* verwys dus na 'n tipiese manier van leer. Sadler-Smith (1996:31) definieer 'n leerstyl as 'n "distinctive and habitual manner of acquiring knowledge, skills or attitudes through study or experience." Mansfield en Murrell (1991:129), Pickworth (1997:67) en Riding en Rayner (1998:6,8) beskou 'n leerstyl as aanduidend van hoe die leerder as 'n oop sisteem in wisselwerking met sy omgewing staan. Volgens Riding en Cheema (1991:194) word 'n leerstyl onderlê deur 'n kognitiewe styl en hulle omskryf laasgenoemde as "a person's typical or habitual mode of problem solving, thinking, perceiving and remembering." Sadler-Smith (1996:32) omskryf 'n kognitiewe styl as die kenmerkende manier waarop 'n persoon inligting organiseer en prosesseer.

Verskillende teoretiese modelle oor leerstyle is al ontwikkel. Twee van die mees gebruikte modelle is gebaseer op die leerproses, naamlik Kolb se model van ervaringsleer en Honey en Mumford se leersiklus (Sadler-Smith, 1996:31). Beide hierdie modelle het betrekking op die volgende fases van leer:

Fase 1: konkrete ervaring.

Fase 2: waarneming en nadenke oor die ervaring.

Fase 3: vorming van abstrakte konsepte en veralgemenings wat op die konkrete ervarings en daaropvolgende nadenke gebaseer is.

Fase 4: toetsing van die implikasies wat die konsepte en veralgemenings in nuwe leersituasies het.

Elk van hierdie fases gaan met 'n leerstyl gepaard. In hierdie studie is daar gebruik gemaak van Kolb (1984) se uiteensetting van leerstyle. Hy verleen erkenning aan die rol wat ervaring speel tydens leer en impliseer daardeur dat daar wedersydse interaksie tussen die persoon en die omgewing is. Dit sluit aan by 'n ontologiese vertrekpunt van hierdie studie, naamlik dat daar 'n wisselwerking tussen leerder en leeromgewing bestaan.

Pickworth (1997:64-71)⁷ omskryf Kolb se leerstyle op omvattende wyse. 'n *Konkrete ervaring-leerstyl* beklemtoon die leerder se persoonlike betrokkenheid by leersituasies. So 'n leerder plaas ook klem op sy eie gevoel tydens die leerervaring, eerder as 'n sistematiese benadering tot probleemoplossing. 'n Leerder met 'n *reflektiewe waarneming-leerstyl* poog om 'n leertaak vanuit 'n verskeidenheid oogpunte te verstaan en pak probleme op 'n logiese, sistematiese wyse aan. Dit vereis dat oordeel en geduld aan die dag gelê word. So 'n leerder maak van sy eie denke en gevoelens gebruik vir die vorming van menings, en maak nie op ander persone se interpretasies staat nie. Eie intellektuele ontrafeling en begrip van leermateriaal kom dus voor. 'n Leerder met 'n *abstrakte konseptualisering-leerstyl* maak van logika gebruik om probleme of situasies te verstaan, en aksentueer intellektuele begrip. Die persoon maak ook nie slegs op ander persone se interpretasies van 'n saak staat nie, maar verkies eerder sy eie interpretasies. 'n Leerder wat 'n *aktiewe eksperimentering-leerstyl* toepas eksperimenteer in nuwe situasies, en heg waarde aan die voltooiing van 'n taak. So 'n leerder is gewillig om risiko's te neem ten einde resultate te bewerkstellig. Dit kan impliseer dat die leerder op intrinsieke wyse waarde aan die leertaak heg en 'n gewilligheid openbaar om aanspreeklikheid vir die risiko wat geneem word, te aanvaar.

Hierdie onderskeie leerstyle toon volgens Kolb (1984) dat sommige leerders verkies om *gevoel* te beklemtoon, terwyl ander logiese en sistematiese *beplanning* gebruik. Sommige leerders maak van *eksperimentering* gebruik om te leer en is gewillig om hoë *risiko's* te neem en kanse te vat wanneer

⁷ Sien Tabel 4.2. vir 'n opsomming van Pickworth (1997) se omskrywing van leerstyle.

hulle leer, terwyl ander met uiterste versigtigheid *oordeel* en geduld aan die dag lê ten einde 'n leertaak te voltooi. Dit veronderstel dat die leerstyle in terme van polariteite interpreteer kan word, met 'n dialektiese spanning tussen konkrete ervaring en abstrakte konseptualisering, en tussen aktiewe eksperimentering en reflektiewe waarneming. Sadler-Smith (2001:612) het hoë negatiewe korrelasies tussen hierdie twee bipolêre dimensies gevind, wat Kolb se siening ondersteun. Hy het ook gevind dat hierdie twee dimensies grootliks ortogonaal tot mekaar staan. Enige een van hierdie tipes style is volgens Lombard (1999:52) nie méér reg of verkeerd as die ander nie, maar die leerder kan sy betrokkenheid by die leerervaring rig deur verskillende leerstyle toe te pas om aan die vereistes van 'n bepaalde leerkonteks te voldoen (Biggs, 1993:5; Kolb, 1984:63; Pickworth, 1997:67; Tennant, 1993:95).

Op grond van die voorafgaande bespreking blyk dit asof 'n hoë mate van persoonlike aanspreeklikheid en self-motivering om die leertaak te bemeester 'n belangrike aspek van leerstyle is. Hierteenoor is dit moontlik dat die invloed van leerstyle inhibeer kan word indien daar op ander persone staat gemaak word om besluite te neem en om die leerervaring te reguleer. In die lig hiervan, is dit moontlik dat leerstyle met 'n interne lokus-van-beheer verband kan hou. Lokus-van-beheer word in afdeling 2.3.4.4 bespreek.

Davis, Nur en Ruru (1994:12) impliseer dat leerstyle aangewend kan word om betrokkenheid by die leerervaring te bewerkstellig. In hulle oorsigte van Pask se werk oor leerstyle, toon Entwistle (2001:596,7), Scott (2001:894) en Tickle (2001:956,962) aan dat leerders se leerstyle hulle predisponeer om van bepaalde leerstrategieë gebruik te maak. Hierdeur word 'n hoëorde, rigtinggewende funksie aan leerstyle toegeken. Dit is egter onwaarskynlik dat daar 'n reglynige verband tussen leerstyle en die keuse en toepassing van leerstrategieë is. Ten einde toepaslike leerstrategieë te kies en te implementeer, word daar vereis dat die leerder kennis moet dra van verskillende leerstrategieë en die toepassing daarvan kan reguleer. Dit veronderstel dat metakognitiewe prosesse 'n rol speel in die invloed wat leerstyle op die toepassing van leerstrategieë het.

Dit blyk dus dat leerstyle 'n rigtinggewende funksie sou kon uitoefen om metakognitiewe betrokkenheid tydens leer te bewerkstellig. Hierdie rigtinggewende funksie berus daarop dat

leerstyle aangeleerde komponente van persoonlikheid is (Busato *et al*, 1999:137). In hoofstuk een is aangetoon dat persoonlikheid verwys na die dinamiese organisasie van psigofisiese sub sisteme van 'n persoon, wat onderliggend is aan die wyse waarop hy tydens sy interaksie met ander sisteme of sub sisteme optree, en dat dit 'n persoon se optrede op 'n kenmerkende wyse rig. Kolb het die leerstyle wat hy onderskei, self gedeeltelik van Jung se persoonlikheidsteorie afgelei (Sadler-Smith, 2001:611). Sommige studies oor die verband tussen persoonlikheid en leerstyle toon 'n substansiële oorvleuling tussen hierdie konstrunkte (byvoorbeeld Furnham, Jackson & Miller, 1999:1115).

In die lig van die voorafgaande bespreking, word leerstyle in hierdie studie beskou as 'n leerder se tipiese en gewoontelike manier van leer wat metakognitiewe betrokkenheid tydens leerervaring rig. Daar is reeds aangetoon dat metakognitiewe betrokkenheid as 'n tweede-orde proses beskou kan word, en leerstyle kan dan as tweede-orde “as...dan” reëls beskryf word wat hierdie tweede-orde proses rig.

Volgens Tennant (1993:102) moet daar 'n *spesifieke* leerstyl binne 'n spesifieke leerkonteks toegepas word om optimale betrokkenheid tydens leer te bewerkstellig. Dit is in ooreenstemming met Ramsden (1988:164) se siening dat “...tasks influence the choice of learning style. An extension of this line of reasoning leads us to expect that styles [may] vary in different subject areas”. Die toepassing van 'n spesifieke leerstyl in 'n spesifieke leerkonteks geskied op grond van die terugvoerlusse tussen leerstyle en die leerkonteks. Indien dit in verband gebring word met die hiërargiese ordening van reëls en prosesse, kan gepostuleer word dat die besinning en nadenke oor die leerkonteks waarbinne leerstyle toegepas word, moontlik derde-orde prosesse behels wat die toepassing van leerstyle (as tweede-orde reëls) kan verander. Die bespreking van derde-orde prosesse val egter buite die bestek van hierdie studie, en daar word volstaan by leerstyle as tweede-orde reëls.

Vervolgens word leerstrategieë as eerste-orde reëls bespreek.

2.3.4.3. Eerste-orde reëls: Leerstrategieë

Waar leerstyle beskou kan word as die kenmerkende manier waarop 'n leerder kennis, vaardighede en houdings ontwikkel, verwys leerstrategieë na “a plan of action adopted in the acquisition of knowledge, skills and attitudes through study or experience” (Sadler-Smith, 1996:31). Leerstrategieë is dus die bepaalde wyses hoe leerders te werk gaan om leertake af te handel en in vergelyke met leerstyle is hulle meer vatbaar vir verandering (Tickle, 2001:956). Schmeck (1988b:5) beskryf leerstrategieë as “...a sequence of procedures for accomplishing learning”. Leerstrategieë is fundamentele werks wyses wat 'n bepaalde *patroon* van aktiwiteite voorstel en deur vorige ervaring beïnvloed word (Gulick, 1979:249; Singer & Gerson, 1979:229).

Leerstyle omvat kognitiewe, affektiewe en konatiewe dimensies. Beide kognitiewe en affektiewe faktore speel 'n rol tydens leer en dit moet in ag geneem word wanneer leer ondersoek word (Mehl, 1988:18; Spielberger, Gonzalez & Fletcher, 1979:111). Weinstein, Palmer en Schulte (1987:1) onderskei tussen kognitiewe en affektiewe faktore wanneer hulle na leerstrategieë verwys. Kognitiewe faktore sluit volgens hulle aspekte in soos tydbestuurmeganismes, konsentrasie, inligtingprosessering, selektering van hoofidees, die gebruik van eksterne studiehulpmiddels, selftoetsing, en toetsskryfegnieke. Hulle beskou affektiewe faktore soos angs, motivering en houding as pertinent tot die toepassing van leerstrategieë, omrede dit verband hou met die toepassing van kognitiewe leerstrategieë. Dit kom ooreen met Lombard (1999:57,62) en Nienaber (1981:90) wat ook dié uitgangspunt onderskryf. Nienaber postuleer dat swak leeruitkomste tot 'n groot mate aan negatiewe houdings en motivering tydens leer toegeskryf kan word. Daar kan egter nie 'n rigiede onderskeid tussen die kognitiewe en affektiewe dimensies van leerstrategieë getref word nie. Alhoewel motivering en houdings affektiewe dimensies bevat, behels hulle ook kognitiewe prosesse. Houdings verwys na 'n staat van gereedheid om op 'n bepaalde wyse op te tree en het dus saam met motivering betrekking op konatiewe aspekte van leerstrategieë.

Leerstrategieë word in hierdie studie as eerste-orde reëls beskou, omrede hulle rigting gee aan die wyse hoe 'n leerder met leertake in interaksie tree. Leerstrategieë as eerste-orde reëls kan byvoorbeeld uitgedruk word as “indien hierdie tipe leermateriaal bemeester moet word, dan is

hierdie tipe leerstrategie toepaslik". 'n Leerstrategie wat net uit gewoonte deur die leerder toegepas word *sonder* dat die toepassing daarvan vanuit 'n tweede-orde proses gereguleer is, word as 'n aanvanklike eerste-orde reël bestempel. Die toepassing van 'n leerstrategie op grond van tweede-orde prosesse word as 'n uiteindelijke eerste-orde reël bestempel.

Indien 'n leerder op 'n meganistiese en onnadenkende wyse dieselfde leerstrategieë in 'n verskeidenheid kontekste gebruik, kan die betrokke leerstrategieë ontoepaslik wees vir die afhandeling van 'n bepaalde leertaak. Weinstein, Underwood, Wicker en Cubberly (1979:47) betwyfel die effektiwiteit daarvan om dieselfde leerstrategieë in 'n verskeidenheid leerkontekste toe te pas, en benadruk die noodsaaklikheid om 'n keuse – wat 'n tweede-orde aktiwiteit is – te kan uitoefen tydens die toepassing van leerstrategieë. Hierdie uitgangspunt kan geïllustreer word deur te verwys na 'n leerder (L_1) wat binne bepaalde kontekste (K_1 en K_2) en tydsmomente (T_1 en T_2) verskillende leerstrategieë (LS_1 en LS_2) kies en toepas ten einde leer te bewerkstellig. Dit kan voorgestel word as:

$$L_1 \rightarrow (K_1 + T_1) \rightarrow LS_1, \text{ en}$$

$$L_1 \rightarrow (K_2 + T_2) \rightarrow LS_2$$

'n Verskeidenheid leerstrategieë moet deur die leerder *geken* word sodat *keuses* uit alternatiewe vir 'n spesifieke leerkonteks gemaak kan word, en die toepassing van die leerstrategieë gereguleer kan word. Leerstrategieë moet dus van konteks tot konteks kan verskil (Ramsden, 1988:161; Riding & Cheema, 1991:1946; Riding & Rayner, 1998:11; Singer & Gerson, 1979:280). Die ontoepaslike gebruik van leerstrategieë is dikwels die hooforsaak van onderprestasie by leerders op universiteitsvlak (Spielberger *et al*, 1979:111). As 'n leerder nie geleer het om toepaslike strategieë te gebruik nie, vind die toepassing van leerstrategieë uit gewoonte plaas op grond van onderskeidings wat bloot op vorige ervaring gebaseer is, en nie op grond van keuses nie.

Wanneer 'n leerder egter oor kennis van 'n verskeidenheid leerstrategieë beskik en in staat is om keuses te kan uitoefen om die toepassing van leerstrategieë hetsy te verander of voort te sit, asook oor reguleringsvaardighede beskik om die toepassing van leerstrategieë te onderhou, het die leerder *geleer* hoe om leerstrategieë toe te pas. Dit elimineer die lukrake aanwending van

leerstrategieë. Byvoorbeeld, indien 'n leerder aanhou om leermateriaal op 'n sekere wyse op te som omdat hy uit eie ervaring al sukses daarmee bereik het, beteken sy kennis van hierdie bepaalde leerstrategie nie dat hy ook kennis dra van ander maniere om opsommings te maak en doelbewus dié spesifieke opsommingsmetode *gekies* het nie.

Die voorkoms van terugvoerlusse speel 'n belangrike rol in die toepaslike aanwending van leerstrategieë tydens die leerervaring. 'n Leerder kan, op grond van die aanvanklike eerste-orde reël R^1_1 (in enige leerkonteks word enige leerstrategieë toegepas) aanhou om lukraak sekere leerstrategieë binne alle leerkontekste toe te pas, ongeag of dit tot suksesvolle leeruitkomst lei of nie. Aangesien positiewe terugvoerlusse die handhawing en voortsetting van gedrag onderhou, beteken dit dat die leerder sal voortgaan om die betrokke leerstrategieë te gebruik.

'n Leerder kan egter ook op grond van tweede-orde prosesse doelbewus besluit dat 'n bepaalde leerstrategie toepaslik is vir 'n sekere leertaak, en dan aanhou om dit te gebruik. In so 'n geval verander $R^1_1 \rightarrow R^1_{1B}$ (in 'n spesifieke konteks word 'n spesifieke leerstrategie toegepas). Hierdie verandering in die selektiewe toepassing van die betrokke leerstrategie geskied op grond van negatiewe terugvoerlusse, en die leerder kan daarna op grond van positiewe terugvoerlusse aanhou om 'n spesifieke leerstrategie in 'n spesifieke leerkonteks toe te pas.

Eerste-orde reëls met betrekking tot die gebruik van leerstrategieë kan ook deur ander reëls vervang word. Dit gebeur wanneer die leerder vanuit 'n metakonteks 'n keuse maak om die verandering van $R^1_1 \rightarrow R^1_2$ binne die primêre konteks te bewerkstellig. Byvoorbeeld, 'n leerder kan tydens sy eksamenvorbereiding 'n bepaalde opsommingstrategie gebruik, maar kan op grond van die eksamenuitslae tot die gevolgtrekking kom dat sy opsommingstrategie nie voldoende was nie. Hy mag dan 'n ander strategie tydens die volgende eksamen toepas en beter resultate verkry. Die opsommingstrategie word sodoende op grond van negatiewe terugvoerlusse verander. Die voortgesette gebruik van die leerstrategie kan daarna deur positiewe terugvoerlusse versterk word, totdat nuwe inligting vanuit die leeromgewing die leerder noop om weereens veranderinge aan sy opsommingstrategie aan te bring.

Samevattend kan gesê word dat 'n leerder op grond van die positiewe terugvoerlusse tussen tweede-orde prosesse en eerste-orde reëls die voortgesette gebruik van leerstrategieë in stand kan hou. Hy kan egter ook op grond van negatiewe terugvoerlusse tussen hierdie reëls en prosesse besluit om met 'n bepaalde strategie voort te gaan, of van ander leerstrategieë gebruik te maak. In beide hierdie gevalle word aanvanklike eerste-orde reëls na uiteindelike eerste-orde reëls verander. Indien die leerder keuses kan uitoefen en dienooreenkomstig 'n bepaalde leerstrategie binne 'n sekere leerkonteks toepas, kan daar gesê word dat die leerder geleer het hoe om leerstrategieë te reguleer, en dat hy dus vanuit 'n tweede kibernetiese orde funksioneer.

Die voorafgaande bespreking kan simbolies soos volg illustreer word: gestel 'n leerder (L_i) binne bepaalde kontekste (K_1 en K_2) en tydsmomente (T_1 en T_2) gebruik bepaalde leerstrategieë (LS_1 en LS_2) op grond van keuses (Ke_1 en Ke_2) wat hy maak. Dit kan dan voorgestel word as:

$$L_1 \rightarrow (K_1 + T_1) + Ke_1 \rightarrow LS_1, \text{ en}$$

$$L_1 \rightarrow (K_2 + T_2) + Ke_2 \rightarrow LS_2$$

of

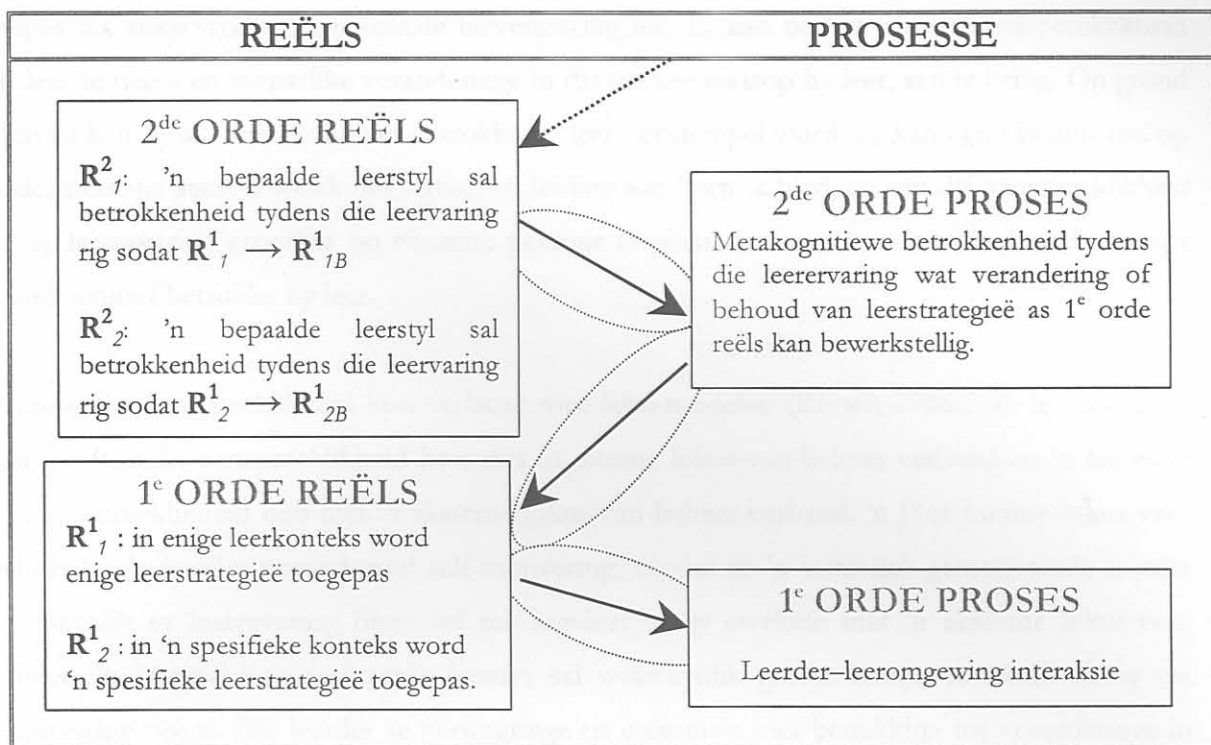
$$L_1 \rightarrow (K_1 + T_1) + Ke_1 \rightarrow LS_1, \text{ en}$$

$$L_1 \rightarrow (K_2 + T_2) + Ke_2 \rightarrow LS_1$$

In die eerste geval vind daar 'n verandering van leerstrategie plaas ($R^1_1 \rightarrow R^1_2$). In die tweede geval kies die leerder om, op grond van die toepaslike oordraagbaarheid van die leerstrategie, dieselfde leerstrategie binne verskillende kontekste en met betrekking tot verskillende leermateriaal toe te pas ($R^1_{1A} \rightarrow R^1_{1B}$).

Onderliggend aan hierdie bespreking oor die verband tussen eerste-orde reëls en tweede-orde prosesse is dat metakognitiewe betrokkenheid 'n sentrale rol speel in die toepassing van leerstrategieë. Op grond van die leerder se kennis van leerstrategieë, word toepaslike keuses tussen alternatiewe werksywyses gemaak, waarna die toepassing daarvan *gereguleer* word.

Samevattend word die dialektiese verhouding tussen leerstyle, metakognitiewe betrokkenheid en leerstrategieë volgens die dialektiek van reëls en prosesse en met die teenwoordigheid van terugvoerlusse, in Figuur 2.7 geïllustreer.



Figuur. 2.7. Dialektiek van reëls en prosesse in die toepassing van leerstyle en leerstrategieë

Menslike gedrag is kompleks en berus nie op eenvoudige, direkte verbande tussen veranderlikes nie. Vervolgens word die moontlikheid ondersoek of daar tussenkomende veranderlikes is wat 'n bemiddelende rol in die verhoudings tussen leerstyle, metakognitiewe betrokkenheid en die toepassing van leerstrategieë speel. Omdat dit nie haalbaar is om in een studie alle moontlike faktore wat in hierdie verband 'n rol kan speel te ondersoek nie, word die ondersoek afgegrens tot lokus-van-beheer en leerbenaderings.

2.3.4.4. Lokus-van-beheer

Gestel twee leerders (L_1 en L_2) in dieselfde leerkonteks bevind dat die leerstrategieë wat hulle toepas nie suksesvolle leeruitkomste bewerkstellig nie. L_1 kan besluit om self aanspreeklikheid vir leer te neem en toepaslike veranderinge in die manier waarop hy leer, aan te bring. Op grond hiervan kan hy as “metakognitief betrokke by leer” bestempel word. L_2 kan egter besluit om op ander persone staat te maak om rigting en leiding aan hom te bied, en om die aanspreeklikheid vir sy leerervaring grootliks op eksterne persone te plaas. Sodoende raak só ’n leerder minder metakognitief betrokke by leer.

Persoonlike aanspreeklikheid hou verband met *lokus-van-beheer* (Rotter, 1966:1-4). ’n Hoë mate van persoonlike aanspreeklikheid hou met ’n interne lokus-van-beheer verband en ’n lae mate van aanspreeklikheid hou met ’n eksterne lokus-van-beheer verband. ’n Hoë interne lokus-van-beheer by ’n leerder veronderstel self-motivering, en dat so ’n intrinsiek-gemotiveerde leerder waarskynlik sy leerervaring beter sal self-reguleer as sy eweknie met ’n eksterne lokus-van-beheer. ’n Intrinsiek-gemotiveerde leerder sal waarskynlik groter aanspreeklikheid vir sy eie leerervaring neem. Dié leerder se verwagtinge en uitkomste met betrekking tot veranderinge in die leerervaring hou dus sins insiens verband met sy eie pogings en betrokkenheid. Hierdie tipe leerder verskil van ’n leerder met ’n eksterne lokus-van-beheer. So ’n leerder kan byvoorbeeld van mening wees dat toevallige gebeure, die noodlot, of sekere invloedryke persone in die leeromgewing vir sy leerervaring verantwoordelik is. Aangesien hy nie aanspreeklikheid vir leer aanvaar nie, sal hy minder gemotiveer wees om metakognitiewe betrokkenheid tydens sy leerervaring aan die dag lê.

Die toepassing van metakognitiewe vermoëns staan in nou verwantskap met die lokus-van-beheer van ’n leerder (Howe, 1998:145; Kruger, 1996:68). Volgens Rotter (1966:25) gaan ’n interne lokus-van-beheer gepaard met ’n geneigdheid om kennis oor omgewingsfaktore te bekom ten einde gedrag te kan beheer. Dit kan met die kennis- en reguleringskomponente van metakognitiewe betrokkenheid verband hou. In ’n bespreking van navorsing oor die korrelate van lokus-van-beheer, wys Korf (2002:13) daarop dat ’n interne-lokus-van-beheer onder andere

gepaard gaan met meer effektiewe kognitiewe prosessering van inligting en pogings om die omgewing te bemeester. Metakognitiewe kennis en regulering vereis effektiewe inligtingprosessering sodat leertake effektief bemeester kan word.

Daar is ook indirekte aanduidings in navorsing oor leerstyle wat aantoon dat lokus-van-beheer met metakognisie verband hou. Volgens Biggs (1985:192) sal 'n leerder met 'n interne lokus-van-beheer byvoorbeeld die diep leerbenadering, wat die dinamika tussen metakognitiewe betrokkenheid en leerstrategieë moontlik kan fasiliteer, (sien afdeling 2.3.4.5) met groter sukses kan aanwend as 'n leerder met 'n eksterne lokus-van-beheer. Dit is grootliks toe te skryf aan die gepaardgaande metakognitiewe betrokkenheid van die leerder tydens leer. In hierdie verband sê Biggs voorts dat 'n leerder met 'n lae interne lokus-van-beheer die prestasie leerbenadering met groter sukses aanwend as die diep leerbenadering. Die rede hiervoor is dat die prestasie leerbenadering gedryf word deur die erkenning wat ander persone aan die leerder gee op grond van sy prestasies en nie op grond van die feit dat daar toenemend groter aanspreeklikheid vir die leerervaring geneem word nie. Twee gevolgtrekkings kan uit hierdie verband tussen leerbenaderings en lokus-van-beheer gemaak word: dat 'n hoë mate van aanspreeklikheid (en daarom 'n interne lokus-van-beheer), op 'n hoë vlak funksioneer as wat die geval met leerbenaderings is, en dat lokus-van-beheer met metakognisie verband hou.

Daar is ook raakpunte tussen leerstyle en lokus-van-beheer. Beide is aspekte van die persoonlikheid (Rotter, 1966:2; Busato *et al*, 1999:137), wat 'n rigtinggewende rol in gedrag speel. In afdeling 2.3.4.2 is aangetoon dat 'n hoë mate van persoonlike aanspreeklikheid en self-motivering belangrike aspekte van leerstyle is. 'n Interne lokus-van-beheer veronderstel ook dat die persoon self verantwoordelikheid aanvaar, en weerstand bied teen beïnvloeding deur ander (Korf, 2002:13).

Samevattend kan gesê word dat beide leerstyle en metakognitiewe betrokkenheid met lokus-van-beheer in verband staan. Dit is moontlik dat lokus-van-beheer 'n bemiddelende rol tussen leerstyle en metakognitiewe betrokkenheid (en dus tussen tweede-orde reëls en tweede-orde prosesse) speel. Vervolgens word aandag gegee aan die moontlike bemiddelende rol van leerbenaderings in die interaksie tussen tweede-orde prosesse en eerste-orde reëls.

2.3.4.5. Leerbenaderings

'n *Benadering* word omskryf as 'n aanslag wat gemaak word (Harteveld *et al*, 1992:34). 'n *Leerbenadering* beskryf *hoe* 'n leerder leer en watter aanslag gebruik word wanneer daar geleer word. Daar kan onderskei word tussen diep, oppervlakkige en prestasie leerbenaderings (Biggs, 1993:7; Ramsden, 1988:164). Slabbert (1988) beskou hierdie drie as die belangrikste leerbenaderings omrede hulle "konsekwent deur leerlinge as leerbenaderings aangedui is in inventarisse wat leerlinge van verskillende onderwyssisteme moes voltooi sodat hul leerbenaderings vasgestel kon word" (Slabbert, 1988:29).

Elk van hierdie drie benaderings gaan met 'n kenmerkende vorm van motivering gepaard. Intrinsieke motivering onderlê 'n diep leerbenadering, ekstrinsieke motivering en vrees vir mislukking is onderliggend aan 'n oppervlakkige leerbenadering en die behoefte aan prestasie gaan met die prestasie leerbenadering gepaard. Intrinsieke motivering hou verband met onafhanklike denke wat nie sillabus-gebonde is nie. Leerders met 'n vrees vir mislukking is sillabus-gebonde en ervaar 'n hoë mate van angs. Leerders met 'n prestasie-motivering is geneig om stabiele persoonlikhede te hê wat met selfvertroue en meedoënloosheid gepaard gaan (Entwistle, 2001:596). Die motiewe van 'n leerder om leermateriaal te bemeester hou verband met die leerbenadering wat gevolg word en die strategieë wat hy tydens leer aanwend (Biggs & Telfer, 1987:149; Du Toit, 1988:118; Kruger, 1996:58; Slabbert, 1988:31). Schmeck (1988b:15,16) illustreer hoe verskillende motiewe 'n leerder kan beïnvloed wanneer hy leer:

...we may find that for some students a test or essay is a potentially demoralizing and destructive situation, while for others it is an opportunity to grow. For still others, it is an opportunity to dominate or demonstrate superiority in a competitive comparative manner. And for the remainder, it is a step in the earning of a certification that will help in obtaining gainful employment after graduation.

Dit is moontlik dat 'n leerbenadering die veranderinge van eerste-orde reëls wat op leer van toepassing is, kan beïnvloed: sommige leerbenaderings kan moontlik die verandering van

leerstrategieë fasiliteer terwyl ander leerbenaderings die verandering kan stuit. Hierdie moontlikheid word in die opvolgende bespreking van bogenoemde drie leerbenaderings ondersoek:

a) **Oppervlakkige leerbenadering**

'n Oppervlakkige leerbenadering word gevolg wanneer daar slegs 'n liniêre opbou van feite by die leerder plaasvind en so 'n benadering dra weinig by tot die oorhoofse ontwikkeling van die leerder (Kruger, 1996:57). Tydens 'n oppervlakkige leerbenadering word leernitkomste beklemtoon. Dit gaan gepaard met die roetine memorisering van daardie leermateriaal wat na verwagting geassesseer sal word (Entwistle, 2001:595). Selmes (1986:21) en Svensson (1977:242) is van mening dat eksamens dikwels die klem op die memorisering van feite laat val, wat 'n gepaardgaande oppervlakkige leerbenadering sonder hoërorde regulering, aanmoedig. Daar word dus tydens 'n oppervlakkige leerbenadering nie vanuit 'n meta-leerkonteks klem op die proses van leer geplaas nie, en kan daar postuleer word dat 'n oppervlakkige leerbenadering verandering van eerste-orde reëls sal teenwerk.

b) **Diep leerbenadering**

'n Diep leerbenadering behels aktiewe betrokkenheid by die leermateriaal, sodat persoonlike begrip daarvan gevorm kan word (Entwistle, 2001:595). Volgens Schmeck (1988a:321) behels dit die holistiese organisering van leermateriaal. Sodanige organisering vereis aktiwiteite op 'n metavlak en gevolglik kan gesê word dat dit afhanklik is van tweede-orde prosesse. Dit behels dat die leerder kennis moet dra van leerbenaderings en leerstrategieë, dat hy keuses kan maak om aanvanklike eerste-orde reëls na uiteindelijke eerste-orde reëls te verander en dat hy sodanige veranderinge kan reguleer. 'n Diep leerbenadering bied dus ruimte dat daar vanuit 'n meta-leerkonteks geleer kan word en dit fasiliteer die verandering van eerste-orde reëls.

In teenstelling hiermee, word 'n oppervlakkige leerbenadering nie vanuit 'n meta-leer konteks toegepas nie en berus dit op liniêre dinamika tussen die leerder en die leeromgewing. Daar kan aanvaar word dat 'n oppervlakkige aanslag die ontoepaslike gebruik van leerstrategieë kan meebring omrede dit nie die verandering van eerste-orde reëls fasiliteer nie. 'n Diep leerbenadering sal egter, op grond die metakognitiewe prosesse wat 'n rol speel, die gebruik van toepaslike leerstrategieë tydens die afhandeling van leertake fasiliteer.

Die verwantskap tussen leerbenaderings en leerstrategieë kan met verwysing na papegaaileer verduidelik word. Volgens Schmeck (1988a:321) is papegaaileer dikwels misleidend effektief aangesien 'n waarneembare prestasie daardeur bereik kan word. Bateson (1972:287-308) definieer egter papegaaileer as 'n eerste-orde leerstrategie en daar kan gevolglik gesê word dat dit op 'n oppervlakkige leerbenadering gebaseer is. Dit sou die geval wees indien 'n leerder papegaaileer toepas sodat die leermateriaal bloot gememoriseer word om dit feitlik te kan weergee, sonder dat die keuse en gebruik van papegaaileer vanuit 'n tweede-orde vlak gereguleer word. In so 'n geval word papegaaileer as 'n aanvanklike eerste-orde reël toegepas. Indien 'n leerder egter op grond van terugvoerlusse tussen homself en die leeromgewing bewustelik en vanuit 'n hoër-orde konteks *besluit* om papegaaileer toe te pas omrede dit relevant is vir spesifieke leermateriaal, word dit as 'n uiteindelike eerste-orde reël toegepas. In laasgenoemde geval is papegaaileer op 'n diep leerbenadering gebaseer en kan dit met ander leerstrategieë soos byvoorbeeld handboekontsluiting en die maak van opsommings gekombineer word.

Die onderskeid tussen papegaaileer as aanvanklike en uiteindelike eerste-orde reël kan as volg illustreer word:

Aanvanklike eerste-orde reël:

R^1_I : as enige leertaak bemeester moet word, word papegaaileer toegepas.

Met tweede-orde proses verandering van $R^1_I \rightarrow R^1_{IB}$, dan

Uiteindelike eerste-orde reël:

R^1_{IB} : as memoriseerwerk geleer word, dan word papegaaileer toegepas.

Die keuse van papegaai-leer as toepaslike leerstrategie is konteks-afhanklik en daar word van konteks-merkers soos die tipe leertaak en uitkomsverwagtinge gebruik gemaak om so 'n keuse te maak. Daar word dus van die leerder vereis dat hy kennis moet dra van eerste-orde kategoriseringsreëls ten opsigte van leertake, asook verskillende memoriseertegnieke om keuses in verskillende kontekste te kan uitvoer en om dié te kan reguleer. In die aanvanklike R^1_I word konteks-merkers glad nie gebruik nie, terwyl daar in die uiteindelijke R^1_{IB} twee konteks-merkers gebruik word om dié reël daar te stel, naamlik *memoriseerwerk* en *papegaai-leer*.

c) Prestasie leerbenadering

'n Prestasie leerbenadering is 'n derde tipe leerbenadering en is op prestasie-motivering gebaseer. 'n Persoon met hierdie benadering is daarop gerig om die hoogs-moontlike punte te behaal; hy is bewus van assesseringsvereistes, en studeer op 'n georganiseerde wyse (Entwistle, 2001:595). So 'n persoon kan van beide 'n oppervlakkige of 'n diep leerbenadering gebruik maak, afhangende van die leertaak, ten einde sy kans op sukses te optimaliseer (Kruger, 1996:57; Tickle, 2001:957). Die ooreenkoms van 'n prestasie leerbenadering met 'n oppervlakkige leerbenadering lê daarin dat aanvanklike eerste-orde reëls deur 'n leerder toegepas word wanneer dit die maklikste manier is om so gou moontlik die spesifieke leermateriaal suksesvol te bemeester. Die ooreenkoms van prestasie leerbenadering met 'n diep leerbenadering is in die keusekomponent geleë waar die leerder *kies* om van hierdie benadering gebruik te maak sodat optimale resultate in die kortste tyd verkry kan word.

Om leermateriaal in die kortste tyd af te handel met optimale resultate voor oë is op sigself nie 'n probleem nie, maar 'n leerder wat deurlopend 'n prestasie leerbenadering gebruik sal geneig wees om leermateriaal aan te pak met die spesifieke en primêre doel om erkenning vir sy prestasie te kry (Muller, Behrens, Newman & Green, 1993:2). Relatief maklike leermateriaal kan dus meer waarskynlik aangepak word en maklik bemeesterbare leerstrategieë kan aangewend word sodat die leerder verseker is van suksesvolle uitkomst.

In 'n prestasie leerbenadering gebruik 'n leerder eerste-orde reëls om sy interaksie met die omgewing te rig. Indien die prestasie leerbenadering met 'n oppervlakkige leerbenadering gekoppel is, vind daar nie keuses tussen strategieë plaas waardeur minder toepaslike strategieë in die betrokke konteks ge-elimineer word nie. Indien dit met 'n diepte leerbenadering gekoppel is vind sulke keuses wel plaas, is dit 'n middel tot 'n doel, en nie die doel opsigself, soos met die diep leerbenadering nie (Kruger, 1996:57). Die prestasie-gemotiveerde leerder wil akademiese sukses behaal sodat hy raakgesien kan word as 'n presteerder en dit word dus gebaseer op 'n ego-verrykingsprinsiep deurdat die leerder streef na die erkenning van persoonlike sukses en maksimalisering van prestasie (Biggs, 1993:7).

Samevattend kan gesê word dat 'n diep leerbenadering die effektiewe toepassing van leerstrategieë sal fasiliteer, en 'n oppervlakkige benadering die toepassing daarvan sal inhibeer. Die onderliggende rede hiervoor is dat 'n diep leerbenadering metakognitiewe betrokkenheid tydens die leerervaring veronderstel, terwyl dit nie die geval is met 'n oppervlakkige benadering nie.

2.4. SAMEVATTING

Die leerder is 'n oop sisteem in die leeromgewing. Daar is voortdurende kommunikasie en uitruiling van inligting tussen die leerder en die leeromgewing. Tydens hierdie interaksie met die omgewing streef die leerder na ekwilibrium, wat uitloop op die bereiking van dinamiese stabiliteit binne die omgewing.

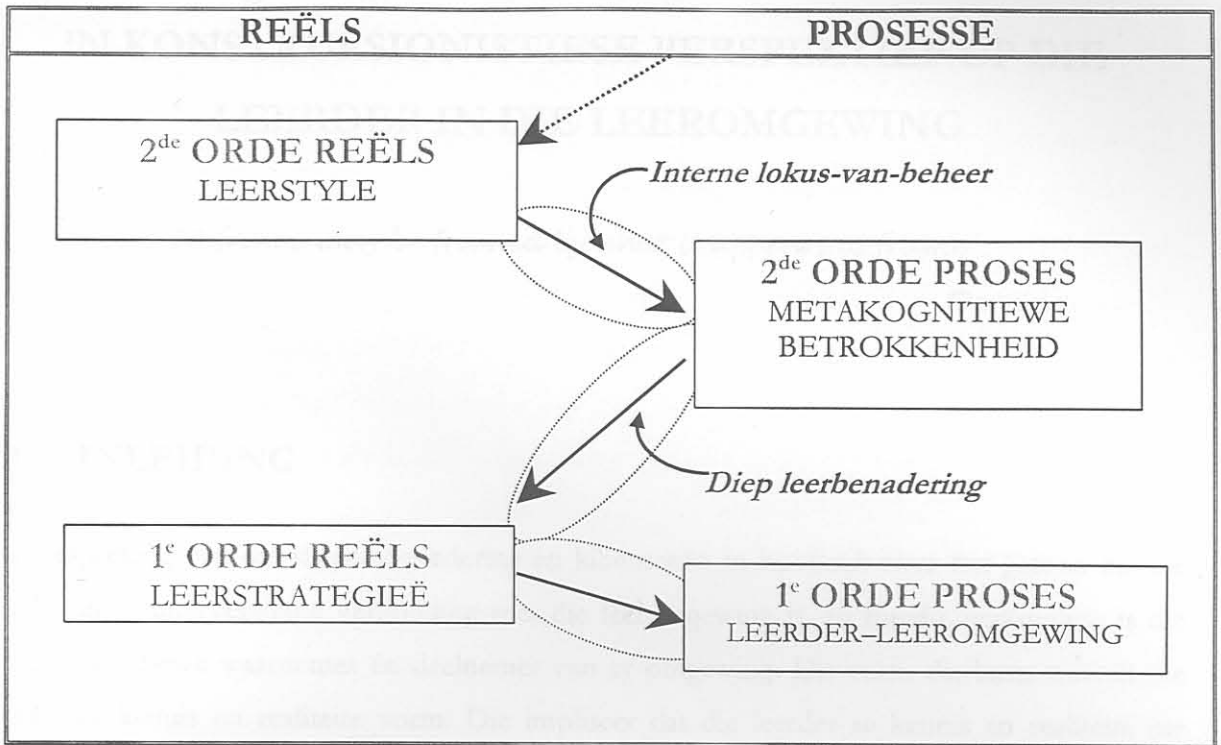
'n Sisteem kan in terme van sy struktuur en organisasie beskryf word. Die struktuur van 'n sisteem het betrekking op die elemente waaruit dit bestaan en die eienskappe (dit is, eiewaardes) van die elemente. Konstante en nie-konstante eiewaardes kan onderskei word: konstante eiewaardes verwys na nie-onderhandelbare struktuurelemente wat slegs deur die sisteem self verander kan word. Nie-konstante eiewaardes het betrekking op unieke maar veranderbare struktuurelemente. Nie-onderhandelbare struktuurelemente en dus konstante eiewaardes van die leeromgewing word as Dimensie I van die leeromgewing gedefinieer. Onderhandelbare

struktuurelemente en dus nie-konstante eiewaardes vorm Dimensie II van die leeromgewing. By die leerder kom eiewaardes as kennis voor, en hierdie kennis bestaan as hipotetiese strukture wat as mentale voorstellings omskryf is.

Struktuurelemente is op 'n bepaalde wyse georden en hierdie ordening gee uitdrukking aan die betekenis van die sisteem. Die ordening behels die verhoudinge tussen elemente en word as organisasiepatrone omskryf. Die verhoudinge tussen struktuurelemente kan in terme van hiërargieë binne die organisasiepatrone beskryf word. Verandering in hiërargieë sal verandering aan die sisteemstruktuur meebring, maar sulke veranderinge sal nie lei tot die ineenstorting van die struktuur van die sisteem, of van die sisteem as 'n geheel nie. Herposisionering van struktuurelemente kan bydra tot die bereiking van dinamiese stabiliteit van die leerder in die leeromgewing.

Leer behels verskeie struktuurelemente. In hierdie studie is drie hoofelemente onderskei, naamlik leerstyle, metakognitiewe betrokkenheid en leerstrategieë. Die verhoudinge tussen hierdie elemente kan in terme van reëls en prosesse interpreteer word. Reëls is die patrone en reëlmatighede wat prosesse rig en onderlê, terwyl prosesse betrekking het op die sirkulêre wisselwerking van konstrakte wat veranderinge aan reëls binne 'n sekere tydsverloop meebring. Deur sodanige veranderinge, kan die leerder se interaksie met die leeromgewing verbeter word.

Hierdie reëls en prosesse funksioneer op verskillende vlakke. Binne die primêre konteks kom die toepassing van aanvanklike en uiteindelijke eerste-orde reëls voor. Eerste-orde reëls rig die interaksie tussen die leerder en die leeromgewing en in hierdie studie verwys dié reëls na leerstrategieë. Metakognitiewe betrokkenheid word beskou as 'n tweede-orde proses wat verandering aan eerste-orde reëls kan aanbring. 'n Diep leerbenadering fasiliteer waarskynlik die interaksie tussen metakognitiewe betrokkenheid en die relevante toepassing van leerstrategieë. Leerstyle word as tweede-orde reëls omskryf wat metakognitiewe betrokkenheid tydens leer rig. 'n Interne lokus-van-beheer fasiliteer waarskynlik die interaksie tussen leerstyle en metakognitiewe betrokkenheid. Dit word in Figuur 2.8 geïllustreer.



Figuur 2.8. Hipotetiese verhoudinge tussen die kernkonstrukte vir die toepassing van self-gereguleerde leer met metakognitiewe betrokkenheid as tweede-orde proses

Die hipotetiese verhoudings tussen die aspekte van leer wat in hierdie studie gepunktueer is, moet empiries getoets word. Die werkswyse wat gevolg is om dit te doen en die resultate wat bekom is, word in hoofstukke vier en vyf bespreek. Alvorens dit gedoen word, word die bespreking oor die leerder binne die leeromgewing in hoofstuk drie vanuit 'n konstruksionistiese vertrekpunt voortgesit.