

Motoriek en cognitie (II): een functionele structuuranalyse

F. Hendrickx (1)

In een vorige bijdrage hebben we de complexe functionele relaties tussen 'motoriek' en 'cognitie' vanuit een kennistheoretisch perspectief geanalyseerd (Hendrickx 1990). Hierbij werden de grondlijnen van een *complexe motorisch-cognitieve handelingstheorie* gesuggereerd. In deze bijdrage doen we een poging om fundamentele aspecten van deze handelingstheorie te expliciteren door ze schematisch te visualiseren in een functioneel structuurmodel van het menselijk gedragssysteem. Binnen dit kader zullen we dan de begrippen motoriek en cognitie zo exact mogelijk trachten te situeren, om zodoende hun onderlinge functionele en genetische relaties beter en systematischer te begrijpen en te expliciteren.

Om bruikbaar en doelmatig te zijn moet dit model aansluiten bij de opvattingen en inzichten, die voortvloeiden uit onze epistemologische analyse van de motorisch-cognitieve problematiek. In een proces- en systeemgerichte benadering leerden we immers de menselijke persoon begrijpen als een zichzelf organiserende complexiteit (Guidano 1987). Deze gebalde definitie impliceert dat de ontwikkeling van de mens, als biopsychologisch organisme, moet begrepen worden als een actief en dynamisch gebeuren, dat kadert in een omvattende en unitaire visie op het totale gedragssysteem.

Een functioneel structuurmodel van het menselijk gedragssysteem

Doelmatigheid en bruikbaarheid van het model

Het model moet, om doelmatig en relevant te zijn, niet alleen het overzicht vergemakkelijken van de veelheid van subsystemen en analyiseniveaus binnen dergelijke complexe eenheid, maar het moet ook toelaten greep te krijgen op het dynamisch netwerk van reciproke intercorrelaties, die deze eenheid functioneel realiseren en verder differentiëren (ontwikkelen). Een dergelijk model gaat dus veel verder dan een loutere beschrijving van het, direct gegeven, zichtbare gedrag. Het wordt immers geconstrueerd met de bedoeling een beter inzicht te krijgen in de dynamische 'diep-

(1) Lector, I.L.O., K.U.Leuven. De tekst vormt één geheel met 'Motoriek en cognitie: een kennistheoretische analyse', de bijdrage die de auteur in oktober 1990 leverde aan het Liber Amicorum Prof. dr. M. Ostyn (*Hermes* 21(2-3): 577-595).

testructuur' van het functionele systeem dat de mens is. Het fungeert dan ook als een universeel verklarend grondschema, een metamodel, dat het concrete zichtbare gedrag, de 'oppervlaktestructuur', begrijpelijk wil maken.

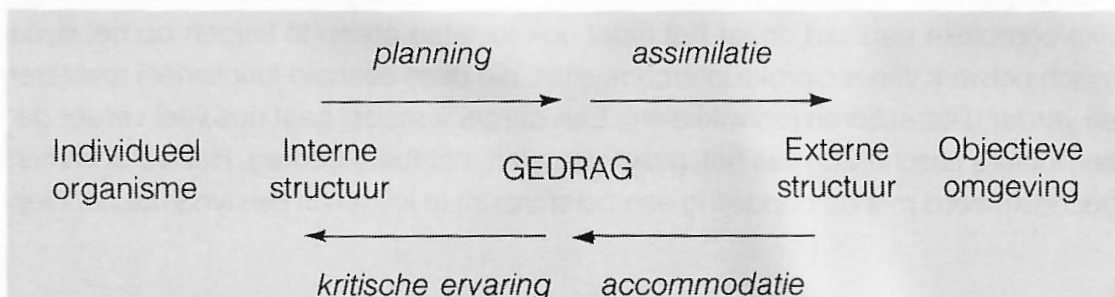
Uitgaande van dit complexe geheel van voorwaarden zullen we een functioneel structuurmodel van de menselijke persoonlijkheid voorstellen, dat in de loop van de voorbije dertig jaar, door ons stap voor stap op punt werd gesteld als een 'theoretische leidraad voor de praktijk'. In elke fase van zijn uitbouw werd het construct aan de praktijk getoetst, niet alleen als uitgangspunt voor een gedifferentieerde, en vooral relevante, probleemanalyse, maar ook als heuristisch schema voor de planning van een 'kritische' en functionele ontwikkelingsbegeleiding, -hulp, of -therapie van kinderen met functionele en ontwikkelingsproblemen. Dit systeemtheoretisch metamodel, het *topologisch tetrahedermodeel*, werd reeds eerder, in wisselende contexten, voorgesteld en toegelicht (Hendrickx 1983, 1984, 1987, 1988).

Theoretische grondslagen: functioneren en ontwikkelen

Bij de constructie van dit model zijn we uitgegaan van enkele fundamentele opvattingen over de structuur, het functioneren en de ontwikkeling van de menselijke persoonlijkheid.

Wij beschouwen de mens als een *persoon*, die met zijn *leefwereld* een functionele eenheid vormt, de *menselijke persoonlijkheid*.

De persoon vormt dus de *kern* van deze persoonlijkheid en de leefwereld vormt de *vitale context* waarin de persoon functioneert. Waarnemend, ervarend en voelend, interpreterend en handelend vormt de persoon zijn eigen werkelijkheid, zijn leefwereld. Deze leefwereld, op zijn beurt, draagt essentieel bij tot de vorming van de persoon. Deze wederzijdse beïnvloeding moet daarom begrepen worden als een 'transactie' tussen persoon en leefwereld. Dit wil zeggen dat persoon en leefwereld, kern en context, elkaar bepalen, zij zijn complementair. Functioneel geïntegreerd, vormen zij samen de persoonlijkheid van het individu. In figuur 1 worden het functioneren en het ontwikkelen van de menselijke persoonlijkheid schematisch weergegeven.



Figuur 1

Procesvoorstelling van het functioneren en het ontwikkelen van de menselijke persoonlijkheid

Elk individueel organisme, elke persoon, heeft lichamelijk, affectief en cognitief een specifieke interne structuur (I.S.), die, als complex van mogelijkheden, het uitgangspunt vormt van zijn functioneel gedrag in wisselwerking met zijn leefwereld. Deze individuele leefwereld, de externe structuur (E.S.), heeft zelf ook een eigen vorm en voorkomen. Het is, namelijk, de subjectieve interpretatie van de objectieve omgeving. Interne en externe structuur zijn met elkaar interactief verbonden door bemiddeling van het gedrag, dat zélf weer bepaald wordt door de interne en externe structuren.

Om een bepaald doel te bereiken wordt, binnen de mogelijkheden van de interne structuren, een handelingsplan (*planning*) ontworpen. Dit plan wordt omgezet in gedrag. Het gedrag transformeert en *assimileert* de externe structuur (leefsituatie, opgavesituatie).

De objectieve kenmerken van de externe structuur vereisen, min of meer belangrijke, aanpassingen (*accommodaties*) van het gedrag, voordat assimilatie mogelijk wordt. Voor vertrouwde handelingen en situaties zijn deze accommodaties reeds, anticiperend, in de planning opgenomen. Wanneer de vereiste aanpassingen van het gedrag echter niet mogelijk zijn, omdat de interne structuren, die dit gedrag moeten produceren, iets te kort schieten, kunnen de accommodatiepogingen, indien er voldoende aanknopingspunten voorhanden zijn, leiden tot *kritische ervaringen* (Hendrickx 1983, 1986) die het vermogen hebben de interne structuren te differentiëren (te ontwikkelen). Op basis van dit verder uitgebreide vermogen kan een meer passend (adequater) handelingsplan ontworpen worden, als aanzet en ontwerp van een volgende poging om het gestelde doel te bereiken. In het geval waarin de persoon, door de actuele beperkingen van zijn interne structuren, te weinig of geen aanknopingspunten vindt in de opgavesituatie, met andere woorden, wanneer de opgave te moeilijk is, kunnen er geen kritische ervaringen ontstaan en zal, in het beste geval, alleen maar een 'splinter skill', een situatie-specifieke, beperkt toepasbare en niet-flexibele vaardigheid, verworven kunnen worden.

In deze schematische voorstelling worden dus niet alleen het functioneel gedrag, en de structurele ontwikkeling van het organisme (I.S.) en zijn leefwereld (E.S.), maar ook de functionele integratie van de complementaire processen 'functioneren' en 'ontwikkelen' onder de aandacht gebracht.

Eenzijds bepaalt, op een gegeven moment, het beschikbare interne structuurcomplex (I.S.) de kwalitatieve differentiatie*mogelijkheden* van het functionele gedrag en anderzijds, bepaalt de, al of niet op de interne structuur afgestemde, moeilijkheidsgraad van de aangeboden opgave of er (eventueel) kritische ervaringen *kunnen* geproduceerd worden. Indien de objectief aangepaste opgavesituatie subjectief als een 'haalbare uitdaging' ervaren wordt, zal het kind, intrinsiek gemotiveerd en optimaal geactiveerd, de opdracht trachten te vervullen. In dergelijke leersituatie is er een optimale kans dat er kritische ervaringen optreden. Hierdoor wordt dan de interne structuur verder gedifferentieerd, waardoor dan, dank zij het verder uitgebreide vermogen, een nog complexer functioneel gedrag mogelijk wordt.

Basis voor ontwikkelingsbegeleiding

De ontwikkelingsbegeleider kan, voor elk individu, op elk moment en volgens de gekozen concrete doelstellingen, de situationele context en de opgavestructuur (E.S.) op kritische wijze vorm geven, sturen en bijsturen, met het oog op het uitlokken van kritische (ontwikkellende) ervaringen. 'Kritisch vormgeven' betekent dan, dat de aard en de complexiteit van de specifieke opgaven bepaald wordt in overeenstemming met de prestatiebekwaamheid en het cognitieve ontwikkelingsniveau van het kind.

Om deze kritische vormgeving van de leefwereld van het individuele kind efficiënt, effectief en systematisch te kunnen doorvoeren, moet de ontwikkelingsbegeleider, en het begeleidingsteam waarvan hij deel uitmaakt, kunnen werken vanuit een werkhypothese, die een duidelijk algemeen beeld of model verschaft van de aard, de structuur, de onderlinge beïnvloeding, het algemeen ontwikkelingsverloop en de ontwikkelingsdynamiek van deze gedragsbepalende interne structuren.

Deze werkhypothese (of dit model) moet niet alleen een voldoende bereik hebben om alle universele aspecten en fenomenen van het menselijk gedrag te omvatten, maar ze moet ook, en vooral, voldoende gedifferentieerd zijn om elke individuele toestand en elke specifieke omstandigheid in hetzelfde unitair model te kunnen situeren. Het 'topologisch' tetrahedermodeel van het menselijk gedragssysteem is het resultaat van een poging tot het construeren van een schematische voorstelling, die aan deze, schijnbaar tegenstrijdige, voorwaarden voldoet.

Voorstelling van het topologisch tetrahedermodeel

Een topologisch model

Het topologisch tetrahedermodeel (Hendrickx 1983, 1984, 1987, 1988) is geconstrueerd vanuit een systeemtheoretische visie op de menselijke persoonlijkheid en kan beschouwd worden als het metatheoretisch schema van een omvattende cognitieve handelingstheorie. Met de term 'topologisch' wordt verwezen naar een eigenschap van meetkundige figuren, die maakt, dat eventuele vervorming van de figuur de relatieve positie van de relevante punten en hun samenhang niet verandert. Dit wil zeggen, dat eventuele, individu-specifieke, 'topografische' eigenheden in het model van een individueel persoon geen invloed hebben op de algemene 'topologische' grondstructuur en gronddynamiek van zijn/haar gedragssysteem. Deze eigenschap draagt essentieel bij aan het universeel en metatheoretisch karakter van het tetrahedermodeel.

De individuele persoon, als functioneel gedragssysteem, wordt begrepen als de binnenpool van een bipolair georganiseerde menselijke persoonlijkheid, waarvan de buitenpool wordt gevormd door de subjectieve leefwereld. De persoon, vormt

de kern van de persoonlijkheid en manifesteert zich zelf als een zeer complex gedragssysteem met talrijke, hiërarchisch, heterarchisch en functioneel geïntegreerde subsystemen.

Identificatie van de basisdimensies: de kernsystemen

Voor de constructie van het tetrahedermodel van dit complex gedragssysteem vertrekken we vanuit de basishypothese (een "conjectural hypothesis" volgens Popper (Popper & Eccles 1981: 171-176), dat deze persoonlijkheidskern functioneert vanuit vier geïntegreerde kernsystemen, die de structurele dimensies vormen van elk individueel gedragssysteem.

Voor de oorspronkelijke identificatie van deze kernsystemen zijn we uitgegaan van de kerngedachte dat alle gedrag doelgericht is als gevolg van de evolutionaire ontwikkeling van het menselijk organisme.

Volgens Pickenhain (1988: 466, 468), zelf geïnspireerd door Anochin (1967) en Bernstein (1975), is het immers duidelijk, dat alleen goed-aangepaste organismen, die in staat waren actief hun eigen vitale doelen te stellen en te bereiken, konden overleven en zich konden voortplanten. Dit betekent dan ook dat latere generaties, per (evolutionaire) definitie, aangeboren patronen en systemen bezitten, die hen in staat stellen zich ACTIEF, ADAPTIEF en DOELGERICHT te gedragen.

Een analyse van deze kerngedachte leidt tot de identificatie van vier functioneel geïntegreerde kernsystemen, die, als gedragssysteem, het doelgerichte bewegingsgedrag funderen en mogelijk maken. Zo onderscheiden wij:

- 1) *een lichamelijk tonisch actiesysteem (T)*, dat het ACTIEVE gedrag daadwerkelijk realiseert;
- 2) *een affectief waardesysteem (A)*, dat, op basis van de vitale "behoefte", het DOEL van de handeling kan bepalen;
- 3) *een formeel-cognitief situatiesysteem (F)*, dat toelaat het gedrag ADAPTIEF te construeren in overeenstemming met de waargenomen situatiekenmerken van het doelgebied;
- 4) *het dynamisch-cognitief strategisch systeem (D)*, dat het gedrag creatief en selectief kan construeren en RICHTEN OP HET GESTELDE DOEL, rekening houdend met de actuele situering (F) van dat doel.

De kernsystemen en hun subsystemen

Deze vier, onderling evenwaardige, kernsystemen zijn, ieder op zichzelf, complex georganiseerd. Elk kernsysteem omvat, namelijk, drie complementaire subsystemen met elk zijn specifieke opdracht en toepassingsgebied. Bij deze functionele complexiteit voegt zich nog de ontwikkelingsdynamische complexiteit, omdat deze kernsystemen zich, doorheen het levend functioneren in de leefwereld, steeds verder differentiëren en alsmaar complexer worden (ontwikkelen), nochtans, zonder dat de topologische verhoudingen zich ooit wijzigen.

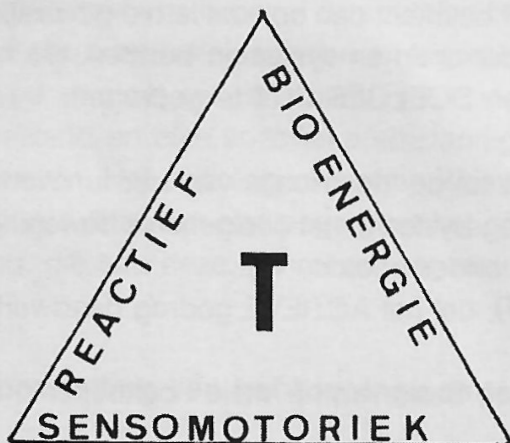
De achtereenvolgens bereikte functionele, hiërarchische en heterarchische

ontwikkelings- of complexiteitsniveaus moeten daarbij begrepen worden als een uitdrukking van de wezenlijke ontwikkeling van de persoon en zijn leefwereld.

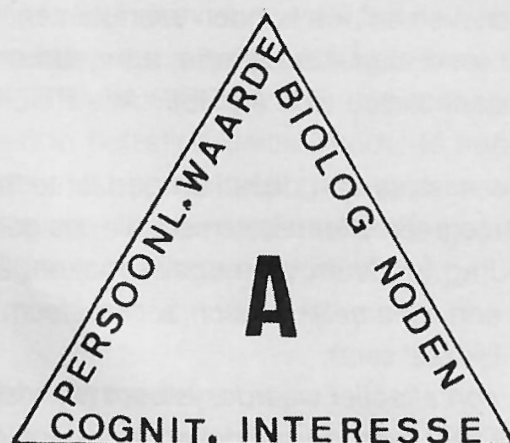
In de geometrische voorstelling wordt elk van deze vier kernsystemen (T, A, F en D) voorgesteld als een driehoek, waarvan elke zijde een subfunctie van het kernsysteem representeert:

1. Het *tonisch* actiesysteem (T). Dit lichamelijk uitvoeringssysteem manifesteert zich in drie geïntegreerde functionele gebieden: het is (1) een vitaal energiesysteem (bio-tonus), (2) een sensomotorisch bewegingingssysteem (activiteitstonus) en (3) een affectief-tonisch accommodatiesysteem (adaptieve reactiviteitstonus) (figuur 2).

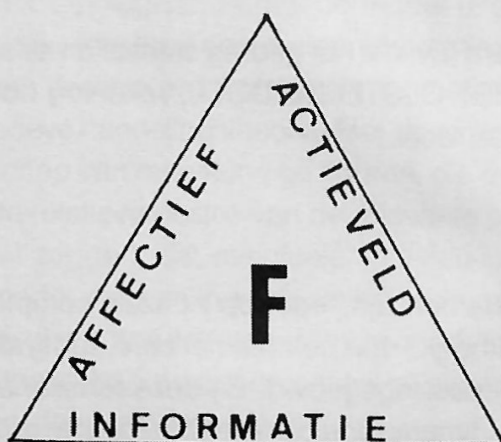
2. Het *affectief* waardensysteem (A) bepaalt de persoonlijke hiërarchie van waarden en laat toe, op elk moment, de eigen ervaringen op basis hiervan te evalueren. Dit kernsysteem motiveert de persoon tot het formuleren van algemene en speci-



Figuur 2
Het tonisch actiesysteem (T)



Figuur 3
Het affectief waardensysteem (A)



Figuur 4
Het formeel-cognitief
situatiesysteem (F)



Figuur 5
Het dynamisch-cognitief strategisch
systeem (D)

fieke doelstellingen en tot het uitvoeren van specifieke doelgerichte handelingen. Het bestrijkt en integreert drie waardegebieden: (1) de biologische noden, (2) de cognitieve interessen en (3) de persoonlijke zijnswaarden (figuur 3).

3. Het *formeel-cognitief* situatiesysteem (F) stelt ons in staat relevante aspecten van de omgevende objectieve wereld te interpreteren, te verstaan en te herkennen als onze persoonlijke wereld, onze situatie.

Deze leefsituatie heeft (1) een gegeven structurele complexiteit (informatieaspect), is gekenmerkt door (2) haar affectief-emotionele kleur, spankracht en betekenis (b.v. als doelobject) en is terzelfdertijd (3) een ruimte voor concrete actie en perceptie, een actieveld (figuur 4).

4. Het *dynamisch-cognitief* strategisch systeem (D) bepaalt de strategische flexibiliteit van het gedrag van de persoon. Hier kunnen we onderscheid maken tussen (1) biologische strategieën, (2) handelingsstrategieën en (3) denkstrategieën (figuur 5).

De geometrische constructie van het tetrahedermodel

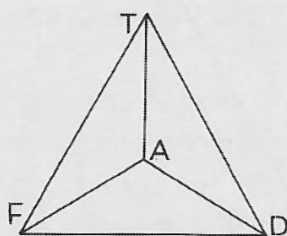
Om tot de geometrische constructie van het tetrahedermodel te komen worden de vier vermelde *kernsystemen* beschouwd als de *vier hoekpunten* van een tetraeder (figuur 6).

De zes *ribben* vertegenwoordigen de *dynamische interacties*, heen en terug, tussen de kernsystemen.

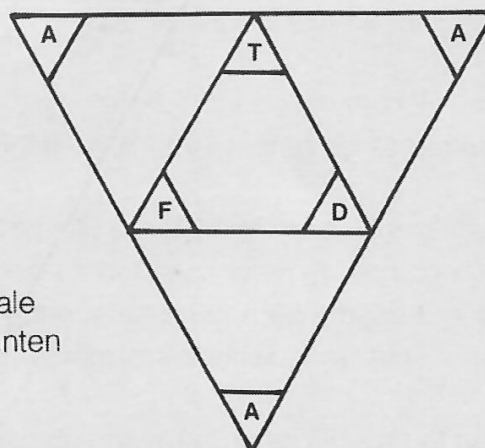
Op deze wijze worden er dus *twaalf intersysteem-relaties* ('elementaire' of 'deelfuncties') geïdentificeerd.

De vier *gelijkzijdige driehoeken*, die door deze elementaire ^{structuren} functies worden gevormd, verwijzen naar de vier *basisfuncties* van het gedragssysteem.

Het tetrahedermodel visualiseert de wijze waarop de complexe interactie van de vier kernsystemen resulteert in de organisatie van vier *basale gedragfuncties*, die,



Figuur 6
Boveenaanzicht van het driedimensionale tetrahedermodel met zijn vier hoekpunten



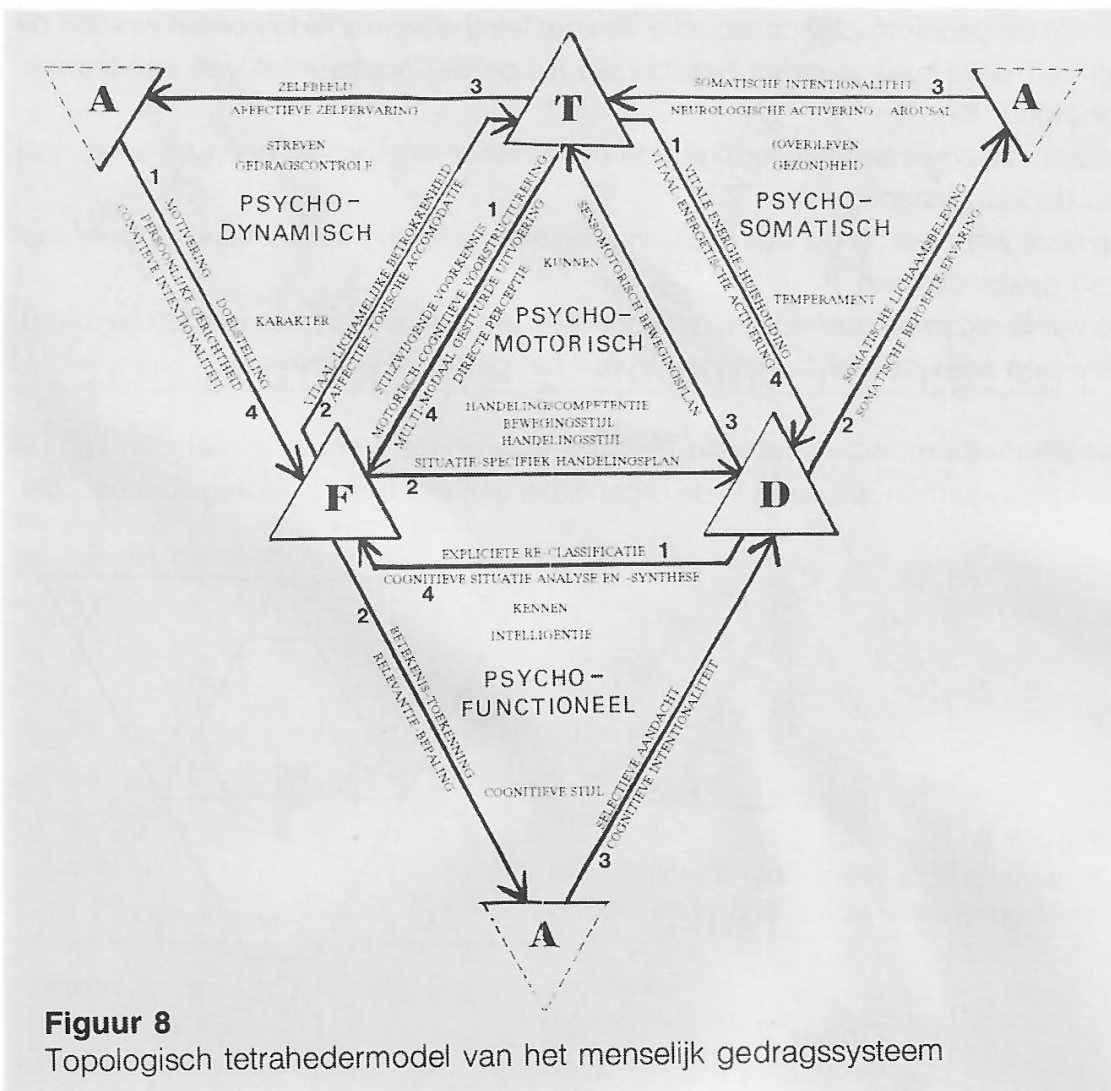
Figuur 7
Boveenaanzicht van tetraheder met neergeklapte driehoeken

functioneel, hiërarchisch en heterarchisch geïntegreerd, het totaal-functioneren van het gedragssysteem, in interactie met de leefwereld, mogelijk maken. Elk van deze basisfuncties levert, in wisselwerking met het corresponderend aspect van de leefwereld, een heel eigen en essentiële bijdrage aan het gedrag.

Het topologisch tetrahedermodel schetst op expliciete wijze hoe de functionele interactie en de heterarchische integratie van deze vier basisfuncties kunnen begrepen worden, uitgaande van de oorspronkelijke kernsystemen.

Om deze, eerder onhandige, driedimensionale tetrahederviguur in een tweedimensionaal vlak te kunnen voorstellen, worden de opstaande driehoeken neergeklapt, zodat men een overzichtelijk schema van het gedragssysteem en zijn subsystemen bekomt, dat veel praktischer is in het concrete gebruik (figuur 7).

Door telkens een andere basisfunctie als steunvlak te gebruiken kan de tetraheder vier verschillende standen innemen. Het kernsysteem dat in een gegeven stand de top vormt ('A' in figuren 6 en 7), valt dan, in de schematische voorstelling, uiteen in zijn drie subsystemen.



Men heeft dus vier verschillende tweedimensionale schema's van het functionele gedragssysteem ter beschikking, met telkens een andere basisfunctie in de centrale positie. We zullen van deze mogelijkheid bewust gebruik maken om, in de visuele voorstelling, één basisfunctie, in dit geval de 'psychomotorische basisfunctie', duidelijker op de voorgrond te brengen (figuur 8).

De basisfuncties van het gedragssysteem

Inhoudelijke voorstelling van de basisfuncties

De vier basisfuncties, gerepresenteerd door de vier begrenzendende gelijkzijdige driehoeken van de tetrahederfiguur, worden als volgt geïnterpreteerd:

1. De *psychosomatische basisfunctie* (A-T-D) functioneert in wisselwerking met dat aspect van de leefwereld, dat men *biosfeer* noemt. Haar wezenlijke opdracht is het veilig stellen van de biologische overleving en zij bepaalt de *gezondheid* en de levenskracht van het biologisch organisme. Hier krijgt ook de 'vitale stijl', het *temperament* van de persoon, zijn constitutionele karakteristieken.

2. De *psychomotorische basisfunctie* (T-F-D) verzorgt de interactie met de tijd-ruimtelijk gestructureerde materiële wereld, de *fysiosfeer*, en zij bepaalt de *handlingscompetentie* (het kunnen) van het individu, die de persoon de mogelijkheid geeft te doen wat moet gedaan worden. De eigen *bewegingsstijl* (handelingsstijl) wordt hier ook bepaald.

3. De *psychofunctionele basisfunctie* (D-F-A) biedt de mogelijkheid tot het intellectueel verwerven, bewerken, opslaan, terug oproepen en gebruiken van persoonlijk belangrijke (relevante) informatie uit dat aspect van de leefwereld, dat men *noösfeer* (de wereld van het kennen) noemt.

Dit cognitieve vermogen of competentie noemt men *intelligentie* en de wijze waarop deze intelligentie gebruikt wordt bepaalt dan de *cognitieve stijl* van de persoon.

4. De *psychodynamische basisfunctie* (A-F-T) organiseert, door de functionele integratie van de drie eerder genoemde basisfuncties, het totaalgedrag en ze bepaalt de uiteindelijke gerichtheid van dat gedrag.

Deze basisfunctie opereert in de *sociosfeer*, de wereld van de intermenselijke relaties. De psychodynamische competentie noemt men *zelfbeheersing* en de persoonlijke wijze waarop wij onze psychosociale wereld ontmoeten en er mee omgaan, is de uitdrukking van ons, door de levenservaring gevormd, *karakter*.

Deze vier basisfuncties zijn, vanaf het begin van de ontwikkeling en tijdens het hele verdere leven, gezamenlijk verantwoordelijk voor het algemene en het specifiek functioneren van het gedragssysteem als geheel. Toch moet men rekening houden met

een verschuiving in de functionele beklemtoning in de loop van de ontwikkeling van de individuele persoonlijkheid.

In het begin van het leven moet, in eerste instantie, dit leven beveiligd worden, zodat, in die levensperiode, de werkzaamheid van de psychosomatische basisfunctie duidelijk op de voorgrond staat.

Op basis van de resulterende stabiele (psycho)somatische gezondheid krijgt, in een volgende levensfase, de psychomotorische uitbouw van de handelingscompetentie de voorrang.

Hierop steunend legt de psychofunctionele basisfunctie vervolgens de nadruk op de ontwikkeling en uitbouw van de intelligentie en het verwerven van relevante kennis. Uiteindelijk zorgt de psychodynamische basisfunctie voor het geïntegreerd en doelbewust gebruik van de door de andere basisfuncties verworven (of aangeboren) fundamentele bekwaamheden en eigenschappen met het oog op het verwerven van een zo groot mogelijke zelfbeheersing en gedragscontrole.

Voor de hier volgende algemene en de specifieke procesanalyse steunen we op het gedetailleerd uitgewerkte tetrahedermodel zoals het voorgesteld wordt in figuur 8.

Algemene procesanalyse van de basisfuncties

Voor elke basisfunctie geldt dat zij werkzaam is in de vorm van een *kringproces*, dat uit vier fasen bestaat.

Een *eerste fase*, binnen het kader van deze basisfunctie, vertegenwoordigt de eindtoestand van de vorige activiteitsfase en bepaalt zo de uitgangssituatie, die het toekomstige procesverloop al een duidelijke *voorstructurering* oplegt. Zij verbindt dus wat volgt met wat voorafging en zorgt op deze wijze voor de zo belangrijke functionele continuïteit van de persoonlijke zijswijze en het gedrag. Dit verklaart ook het bestaan van algemene habituele werkingsvormen (gewoonten), die aan de basis liggen van deze 'situatie-bepalende' voor-structurering.

De *tweede fase*, de oriëntatiefase, is verantwoordelijk voor de *doelgerichtheid* van de uiteindelijke handeling of activiteit.

De *derde fase*, de organisatiefase, organiseert de beschikbare middelen op de meest efficiënte wijze en zorgt dus voor *doelmatigheid* en rendement.

De *vierde fase*, de eindfase, zorgt voor de *doeltreffendheid* (effectiviteit) van de werkzaamheid van de betreffende basisfunctie.

In dergelijk heterarchisch georganiseerd kringproces zorgt, na de relatief algemene voorstructurering, elke volgende fase voor een verdere specificering van de eigen activiteit van de basisfunctie, tot uiteindelijk het functionele eindresultaat bereikt wordt. Dit betekent ook, dat de doeltreffendheid van de eindfase in des te grotere mate geschaad wordt, naarmate een tekortkoming vroeger optreedt in de functionele cyclus van de betrokken basisfunctie.

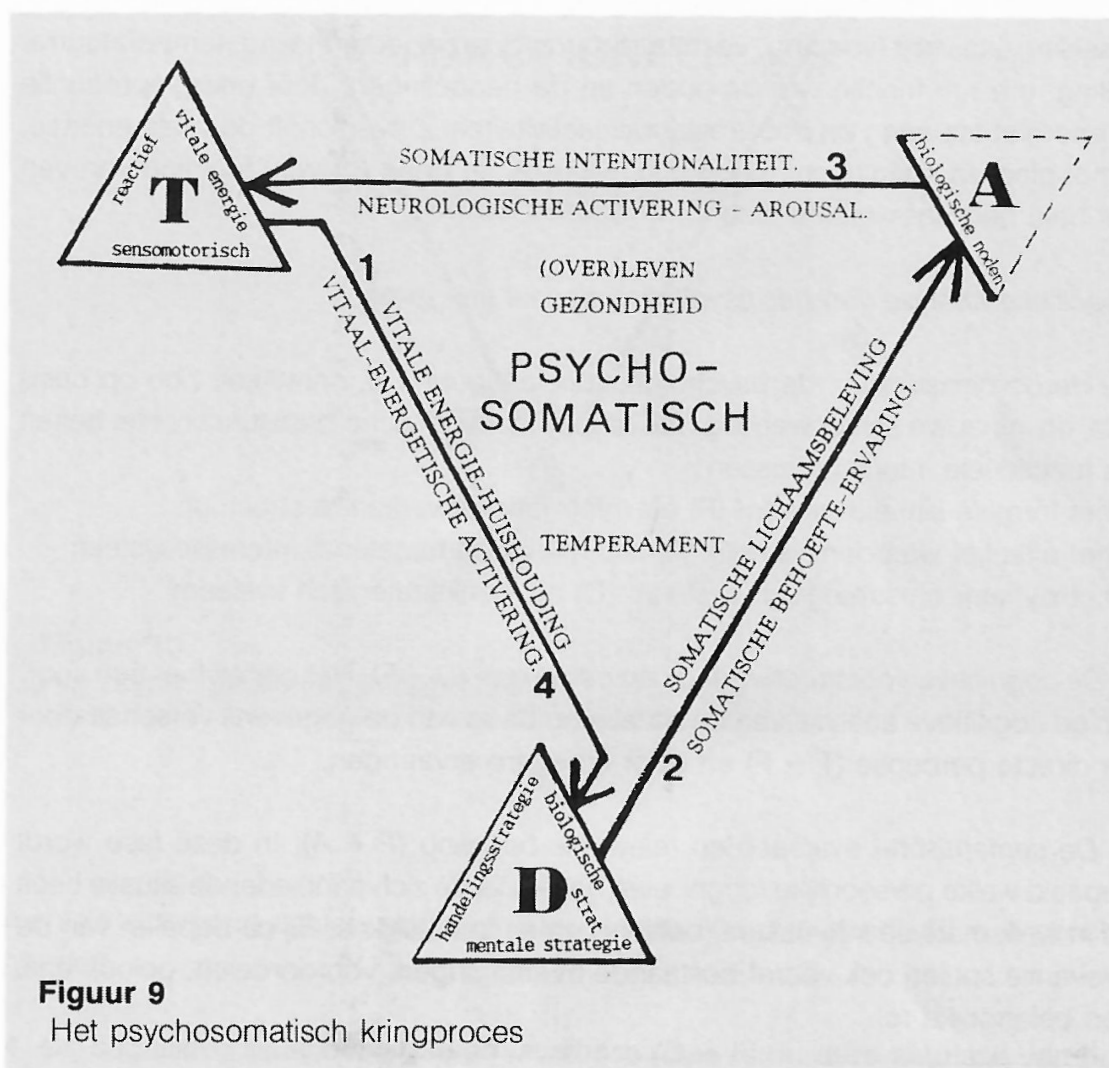
Aansluitend op deze algemene procesanalyse zullen we nu een eerder oppervlakkige specifieke procesanalyse doorvoeren van, achtereenvolgens, het psychosomatisch, het psychofunctioneel en het psychodynamisch kringproces. In een afzon-

derlijke paragraaf wordt dan later het psychomotorisch kringproces grondiger geanalyseerd, mede in het kader van de motorisch-cognitieve problematiek.

Specifieke analyse van het psychosomatisch kringproces

Het psychosomatisch kringproces (figuur 9), dat instaat voor de biologische overleving en de energiehuishouding van het organisme, speelt zich af tussen:

- het tonisch-lichamelijk kernsysteem (T) als vitaal energiesysteem (bionus),
- het dynamisch-strategisch kernsysteem (D) als biologisch strategie-systeem (activering, de-activering) en
- het affectief waardensysteem (A) werkzaam op het gebied van de biologische behoeften.



1. De eerste (voorstructurende) deelfunctie (T → D) geeft de actuele vitaal-energetische toestand (activering, de-activering) aan, met de eventuele metaboli-sche tekorten of overschotten (zuurstof, voedingsstoffen, vocht,...).

2. De tweede (oriënterende) functie (of fase) (D → A) bepaalt de vitaal-somatische lichaamsbeleving op basis van de affectieve evaluatie - (door 'A') van de vitaal-

energetische toestand van het organisme. Deze 'geleefde' lichamelijke toestanden (behoefstig, welbehagen,...) richten de verdere activiteiten naar specifieke doelen: honger, dorst, pijn, vermoeidheid, fitheid, drugbehoefte, snoeplust, ademnood, uitscheidingsdrang, afkoeling, verhitting, voldaanheid,...).

3. De derde, de doelmatigheidsfunctie ($A \rightarrow T$), zorgt voor de, bij de vitale lichaamsbeleving passende, efficiënte organisatie van de nervale en hormonale activering en bepaalt zo het waakzaamheidsniveau (arousal), de stabiliteit van de aandacht, de actie-paraatheid en reactiviteit, het vitale tempo, kalmte, geïrriteerdheid, agitatie, labiliteit,....

4. De vierde, de eindfunctie ($T \rightarrow D$), zorgt voor een doeltreffende energiehuishouding (para- en orthosympatische regulaties), door effectieve aanpassing van de stofwisselingsactiviteit (voeding, vochthuishouding, groei, ademhaling, temperatuurregeling, enz.) in functie van de noden en de bedoelingen, door energieproductie of energiebesparing en door restauratieactiviteiten. Zij verschaft de vitale energie, uithouding en spankracht (biotonus), waarop het goed (blijven) functioneren van het hele gedragssysteem steunt.

Specifieke analyse van het psychofunctioneel kringproces

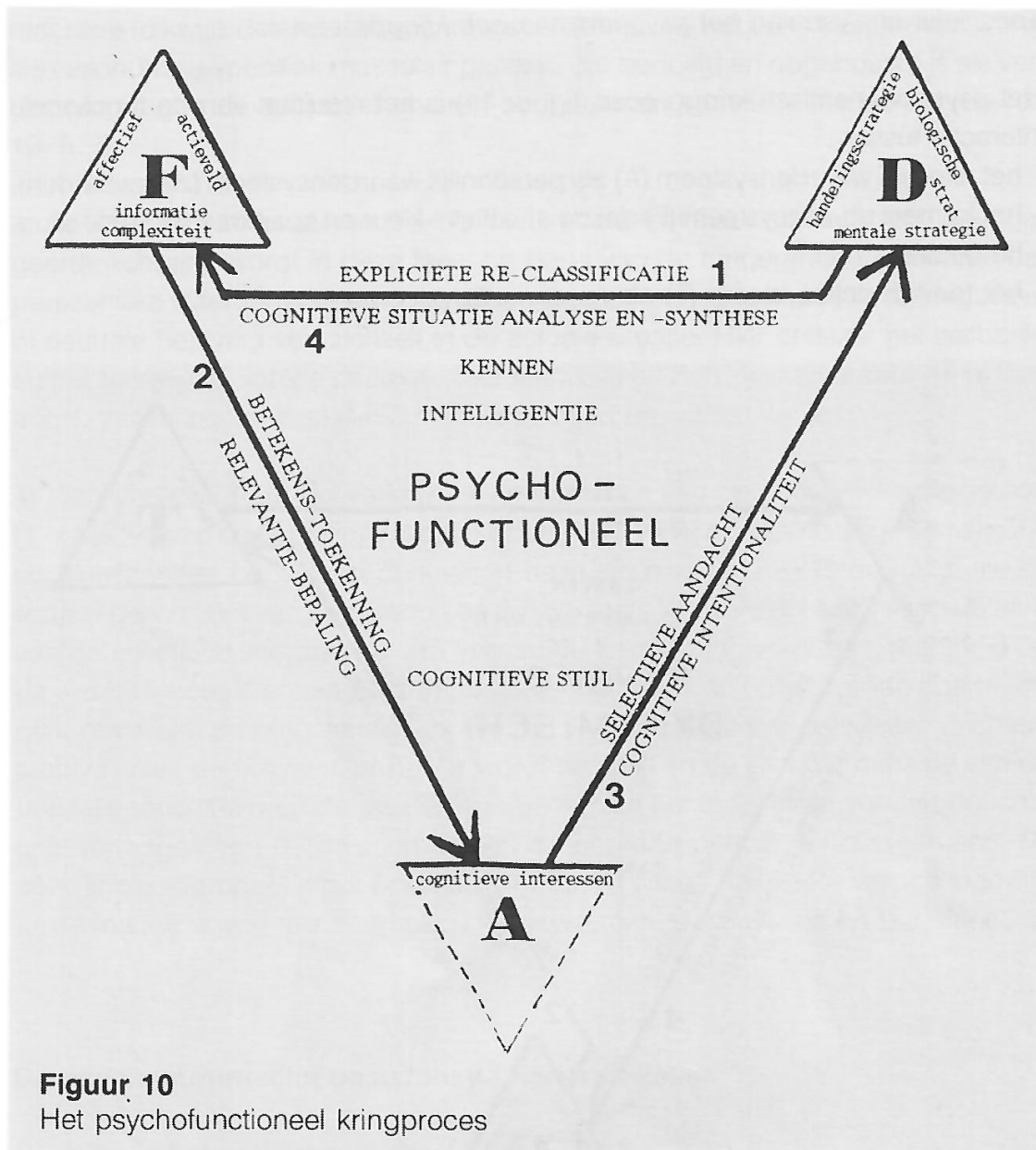
De derde basisfunctie, de psychofunctionele (figuur 10), ontwikkelt zich op basis van, en in nauwe samenwerking met de psychomotorische basisfunctie. Het betreft de functionele interactie tussen:

- het formele situatiesysteem (F) als informatieverwerkende structuur,
- het affectief waardensysteem (A) als (relevantie-bepalend) interessesysteem,
- het dynamisch-strategisch systeem (D) als denkstrategisch systeem.

1. *De cognitieve voorstructurering van de situatie ($D \rightarrow F$)*. Het betreft hier een voorlopige cognitieve analyse van de situatie op basis van de gegevens verschaft door de directe perceptie ($T \rightarrow F$) en door vroegere ervaringen.

2. *De semantische evaluatie en relevantie-bepaling ($F \rightarrow A$)*. In deze fase wordt bepaald welke persoonlijke (cognitieve) betekenis de zich aanbiedende situatie heeft en in welk mate ze interessant, boeiend en aantrekkelijk is. Bij dit bepalen van de relevantie spelen ook vooraf bestaande overtuigingen, vooroordelen, geloof, enz. een belangrijke rol.

3. *De selectieve aandachtsfunctie ($A \rightarrow D$)*. Als de actuele situatie voldoende interessant en relevant blijkt te zijn ($F \rightarrow A$), worden de gepaste mentale strategieën geselecteerd en geactiveerd ($A \rightarrow D$). Dit wil zeggen, dat de aandacht selectief gericht wordt op het gepresenteerde. Deze selectieve aandacht zorgt voor een gerichte en doelmatige activering van het mentale analyse- en synthesesysteem. In het tegengestelde geval, wanneer het aangeboden als niet-interessant beoordeeld wordt ($F \rightarrow A$), zal er onvoldoende aandachtsspanning zijn ($A \rightarrow D$), zodat de adequate



Figuur 10
Het psychofunctioneel kringproces

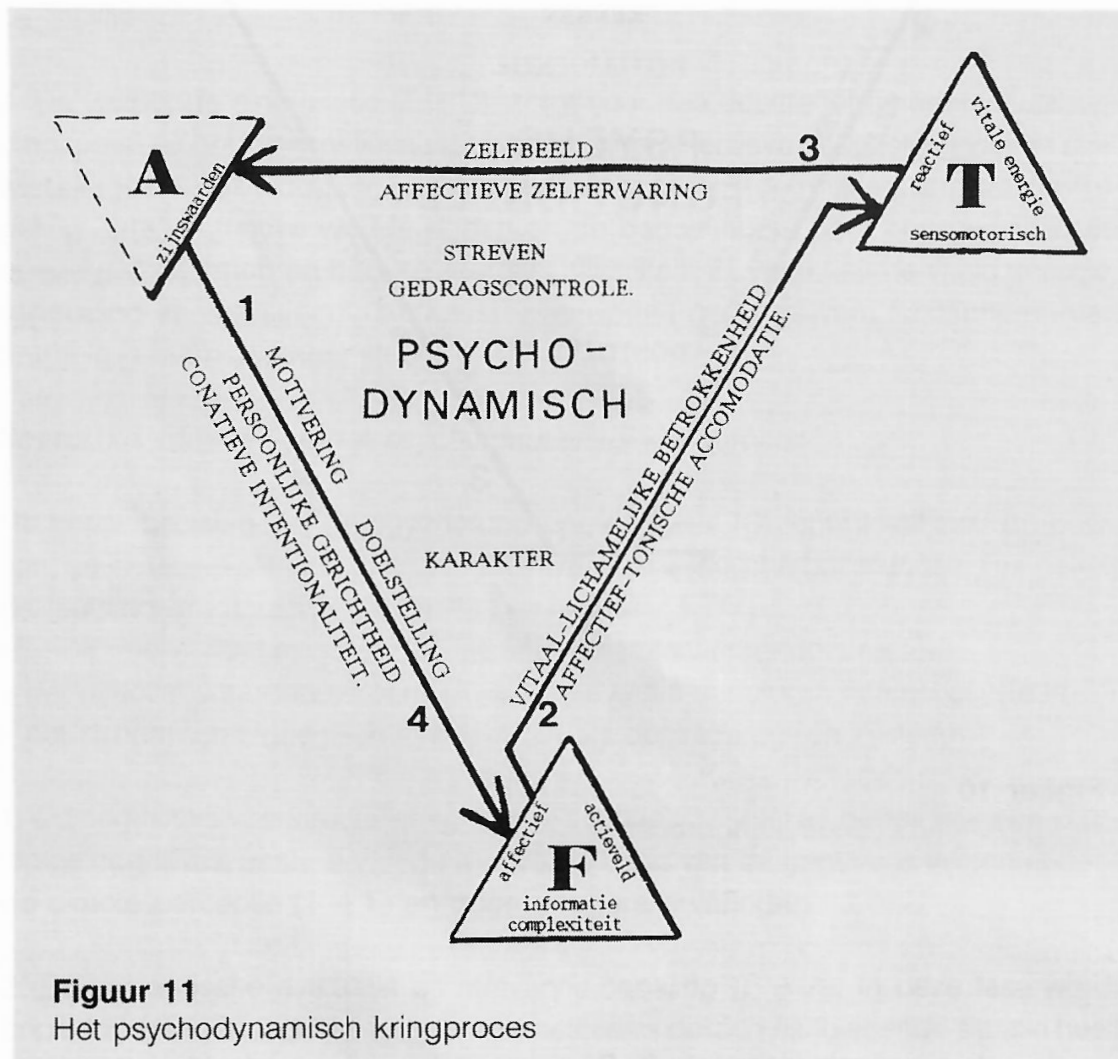
mentale activering achterwege blijft. De persoon kan zijn aandacht niet gericht houden.

4. *De cognitieve situatie-analyse en -synthese (D → F).* In deze eindfase van het psychofunctioneel kringproces wordt de cognitieve informatie-analyse, die in de vorige fasen werd voorbereid, doorgevoerd. Dit gebeurt met het oog op het grondig begrijpen van de complexiteit van de waargenomen situatie en het oplossen van eventuele problemen. De directe perceptiegegevens worden hier op een meer abstracte en uitgestelde wijze gesitueerd, geconcipieerd, verwerkt en geïntegreerd in het geheel van vroegere ervaringen. In dit cognitief functiegebied is er ook sprake van fantasie en creativiteit.

Specifieke analyse van het psychodynamisch kringproces

Het psychodynamisch kringproces (figuur 11) is het resultaat van de functionele interactie tussen:

- het affectief waardensysteem (A) als persoonlijk waardensysteem (zijnswaarden),
- het formeel situatiesysteem (F) dat de affectieve kleur en spankracht van de situatie bepaalt,
- het tonisch actiesysteem (T) als reactiviteitssysteem.



1. *De affectieve voorstructurering van de situatie (A → F).* In deze eerste fase wordt, op basis van vroegere ervaringen en vanuit de gestemdheid, de affectieve grondkleur bepaald van de actuele leefsituatie.

2. *Het lichamenlijk engagement in affectieve aspecten van de leefsituatie (F → T).* De subjectief-lichamelijke betrokkenheid op de vitaal-affectieve betekenis van de situatie drukt zich uit in affectieve spanningen in het reactieve lichaam. Deze oriënterende deelfunctie bepaalt het (soms niet) genuanceerde tonisch aanpassingsvermogen en de stresstolerantie. Dit manifesteert zich bij elk individu als een habituele

reactieve (dikwijls defensieve) spanningsverdeling, die wel eens beschreven wordt als een individu-specifiek musculair pantser, dat bedoeld en opgebouwd is als verdediging tegen de subjectief ervaren bedreigingen vanuit de leefwereld (Lowen 1976: 9).

3. *De affectieve zelfevaluatie (T → A)*. Het in de affectieve situatie tonisch geëngageerde lichaam, wordt in deze fase, op basis van de fungerende criteria van het persoonlijke waardensysteem, geëvalueerd en dit leidt tot een positieve, negatieve of neutrale beleving van zichzelf in de actuele situatie. Hier ontstaat het zelfbeeld en het zelfrespect van de persoon. Hier manifesteert zich zijn zelfvertrouwen of faalangst, zelfkennis en zelfkritiek, machteloosheid en schaamte, enz.

4. *De gerichtheid en motivatie (A → F)*. Op basis van de affectieve zelfevaluatie (T → A) - (én van de cognitieve situatie-betekenis (F → A) én van de vitaal-somatische noden (D → A) - bepaalt en controleert deze eindfunctie (A → F) de habituele en actuele gerichtheid van de persoon op zijn concrete leefwereld. Naargelang de aard van de affectieve interpretatie van 'mijn-in-de-wereld-zijn' wordt de gerichtheid op de wereld versterkt en omgezet in positieve motivaties en opbouwende doelstellingen, ofwel kan er, omgekeerd, sprake zijn van zich afsluiten, ontwijken, vluchten, ambivalentie, demotivatie, enz. Hier wordt de aard en de kwaliteit bepaald van de prestatiegerichtheid en de prestatie-motivatie, van het initiatief en van het doorzettingsvermogen van de persoon en van de gedragscontrole in het algemeen. Dit specifiek eindproduct moet beschouwd worden als de resultante van de ingewikkelde interactie van alle besproken kernsystemen, deelfuncties en basisfuncties.

De psychomotorische basisfunctie nader bekeken

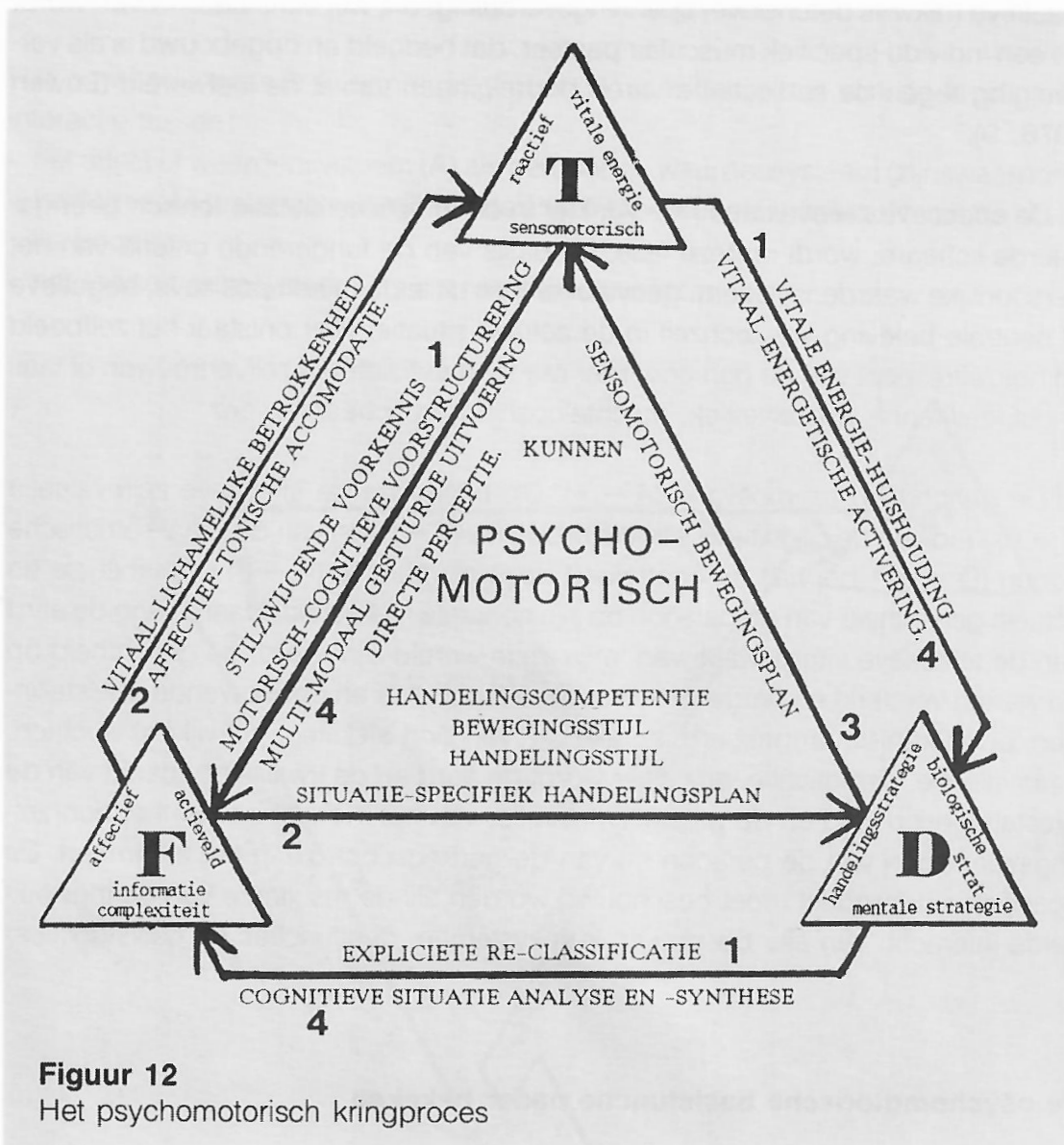
Situering in het gedragssysteem

Het psychomotorisch kringproces (figuur 12) is verantwoordelijk voor de constructie en de uitvoering van doelgerichte handelingen. De volgende kernsystemen zijn hierbij betrokken:

- het tonisch uitvoeringssysteem (T) als sensomotorisch actiesysteem,
- het formeel situatiesysteem (F) als waarnemings- en actieveld,
- het dynamisch-strategisch systeem (D) als handelingsstrategisch systeem

Elke constructiefase van de handeling is bepaald door de functionele interactie van twee, van deze drie, kernsystemen en levert een eigen en wezenlijke bijdrage aan de uiteindelijke samenstelling en kwaliteit van de handeling.

De vier constructiefasen vormen namelijk een 'geneste' hiërarchie. Met 'genest' wordt bedoeld, dat de volgende constructiefase nooit 'dysfunctioneel' (in functionele tegenpraak) mag zijn ten opzichte van de vorige (Reed 1988: 61). De eerste voorstructurende fase, als eerste omvattend 'nest', scheidt de zeer algemene voorwaar-



den waarbinnen, achtereenvolgens en volgens hetzelfde 'nest'-principe, de tweede, de derde en de vierde constructiefase steeds minder algemene, en dus meer specifieke, beperkingen opleggen aan de in ontwerp zijnde handeling, tot uiteindelijk de maximaal haalbare nauwkeurigheid en doeltreffendheid wordt bereikt. Dit betekent dat tekorten en afwijkingen in eerdere constructiefasen een grotere negatieve impact zullen hebben op de eindkwaliteit en doeltreffendheid van de geplande handeling, dan onvolmaaktheden in de latere fasen.

Deze gedachtengang vinden we ook terug bij Brown (1972, 1977), die de progressief verschijnende symptomen van het pathologisch gedrag (apraxia, afasia, agnosia) verklaart als "the pattern of dissolution of the normal system". De vorming van psychopathologische symptomen wordt begrepen als een *retrogenese* of een regressie, die verloopt in de omgekeerde richting van de wetmatige ontogenetische opbouw, de microgenese, van de cognitieve structuren (Brown 1977: 6-9). In het psychomotorisch functionele kringproces kunnen we vier (microgenetische) constructiefasen onderscheiden.

Elk van deze microgenetische constructiefasen is het resultaat van de functionele integratie van, enerzijds, een voorbereidende en ondersteunende hulpfunctie, geleverd door de 'topologisch corresponderende' (aangrenzende) basisfunctie, en anderzijds, een specifieke psychomotorische deelfunctie.

Deze organisatievorm is een uitdrukking van de functionele complementariteit van de vier basisfuncties bij het realiseren van een (bewegings)handeling door het persoonlijk gedragssysteem als geheel.

Wij onderscheiden de volgende constructiefasen:

- De *basale voorstructurering* van het actieveld, ($T \rightarrow F$) en ($F \rightarrow T$).
- De *doelgerichte* tijdruimtelijke *oriëntatie* van de geplande handeling, ($F \rightarrow D$) en ($D \rightarrow F$).
- De *doelmatige organisatie* van een adequaat bewegingsplan ($D \rightarrow T$) en ($T \rightarrow D$).
- De doeltreffend bijgestuurde uitvoering van de geplande beweging en de specifieke directe perceptie, ($T \rightarrow F$) en ($F \rightarrow T$).

De basale voorstructurering van het actieveld

1. De *hulpfunctie* ($F \rightarrow T$) vertegenwoordigt de affectief-tonische adaptatie van het geleefde lichaam aan de psychodynamische (stress-)kenmerken van de situatie. Deze affectief-tonische accommodatie kan zeer adequaat de specifieke functie bevorderen of ze kan zodanig slecht gedoseerd en verdeeld zijn, dat ze blokkerende of deregulerende effecten heeft. Zo kennen we het verstijven of het beven van angst of ook het plotse verlies van basistonus (collaps) tegenover overmacht. Dergelijke dystonische pseudo accommodatie heeft ook een essentiële cognitieve betekenis, door het inperkend effect, dat ze heeft op het bereik en de differentiatie van de specifieke toewendingsfunctie ($T \rightarrow F$). Omgekeerd zal een adequate tonusaccommodatie, die overeenkomt met een optimaal lichamenlijk engagement in de actuele situatie, een optimale kwaliteit en een maximaal bereik van de motorisch-cognitieve toewending mogelijk maken.

2. De *specifieke functie* ($T \rightarrow F$) representeert het zich naar de wereld toewendend 'motorische' lichaam en staat in voor de 'verticale' en 'horizontale' voorstructurering van het actieveld doorheen dit cognitief georganiseerde, zich toewendende, actielichaam.

Deze functionele organisatie van het actielichaam is gericht op, en vormt een functionele eenheid met het actieveld. De cognitieve lichaamsorganisatie is immers, enerzijds, reactief afgestemd op de ingewikkeldheid van de situatie ($F \rightarrow T$), maar, anderzijds, is zij ook bepalend ($T \rightarrow F$) voor de waargenomen grondstructuur van diezelfde situatie. Deze basale onderlinge afstemming van het actielichaam en het actieveld kan men begrijpen als een uitdrukking van de functionele eenheid van het 'relationele' lichaam (Tamboer 1988) en de 'bewegings-relevante' leefwereld (Scherler 1979).

Dit betekent dat de (stilzwijgende) grondstructuur van de waargenomen situatie sub-

jectief beperkt wordt door de beperkte complexiteit van de (stilzwijgende) cognitieve lichaamsorganisatie.

Deze motorisch-cognitieve lichaamsorganisatie doorloopt een herkenbare ontwikkeling in de zin van een voortschrijdende sagittale, rotatief-axiale en laterale differentiatie van houding en beweging van het zich actief op de situatie richtende lichaam ('Coping attitude').

De aanvankelijk globale toewending van het lichaam, als star geheel, met focaal toespitsen van de aandacht op opvallende fragmenten van de situatie, gaat zich eerst sagittaal, dan axiaal en later lateraal differentiëren. Deze lichamelijke differentiatie manifesteert zich in het inschakelen van de, in de ontogenese geleidelijk onderling onafhankelijk wordende, armen en handen, in functionele samenhang met steeds meer gedifferentieerde, en vooral geïntegreerde, romp-, hoofd- en oogbewegingen. Door deze nieuwe complexe vormen van functionele romp-, hoofd-, hand- en oogcoördinaties komen er bredere, en tegelijk meer verfijnde, mogelijkheden tot motorisch-cognitief contact met de opgave-situatie ter beschikking. Vandaar dat wij, in deze context, de term 'motorisch-cognitieve organisatie' en 'motorisch-cognitieve toewending' gebruiken.

De nadruk ligt, bij deze eerste deelfunctie van het kringproces, dus niet op de bijhorende belangrijke winst in technische (kinesiologische) beweeglijkheid (zie derde en vierde deelfunctie), maar wel op de nieuwe uitgangsmogelijkheden tot complex inzichtelijk handelen. Parallel en in wisselwerking met deze verrijkte toewendingsmogelijkheden worden immers steeds complexere kenmerken van de situatie direct waargenomen en in de, steeds flexibelere, planning van het handelen betrokken. Het handelen wordt hierdoor steeds efficiënter, omdat het kind leert zijn zintuiglijke aandacht, die aanvankelijk zeer globaal, maar lokaal, gericht is, ook te spreiden en te differentiëren. Dit betekent, dat de persoon zijn actieveld beter en adequater voorstructureert, zodat complexere opgaven, omwille van de adequater waargenomen veldstructuur, vlotter en nauwkeuriger kunnen geordend, begrepen en uitgevoerd worden.

De doelgerichte oriëntatie van de geplande handeling in het waargenomen actieveld

1. De 'psychofunctionele' *hulpfunctie* ($D \rightarrow F$) zorgt, in functie van de doelstelling, voor de cognitieve analyse en synthese van de gegevens, die de directe perceptie ter beschikking stelt in het voorgestructureerde actieveld. De kwaliteit van deze cognitieve verwerking is niet alleen afhankelijk van het vermogen van de 'intelligentie' en de kwaliteit van de cognitieve stijl, maar ook van de differentiatie van het 'stilzwijgend' voorgestructureerd actieveld.

Bij het jonge kind is de kans zeer groot, dat in 'te complexe' situaties de cognitieve analyse onvolledig, onaangepast en dus onbetrouwbaar zal zijn. Het subjectief waargenomen actieveld zal dan niet overeenstemmen met de objectieve omstandigheden en het zal dus evenmin geschikt zijn als uitgangspunt voor een adequate (situatiespecifieke) en doelgerichte handelingsplanning.

2. In de *specifieke* oriënterende constructiefase ($F \rightarrow D$) ontwerpt de persoon, in

functie van het gestelde doel en uitgaande van de subjectief waargenomen structuur van het actieveld, direct of na interventie van de cognitieve analysefunctie ($D \rightarrow F$), een situatie-specifiek actieplan in tijd en ruimte, met doelgericht gebruik (of vermijden) van objecten, personen en concrete omstandigheden.

Het vertrekpunt is steeds de actueel waargenomen positie en de bewegingstoestand van het eigen lichaam in het waargenomen actieveld.

De doelmatige organisatie van het motorisch bewegingsplan

1. De 'psychosomatische' *hulpfunctie* ($T \rightarrow D$), zorgt ervoor dat de beschikbare vitale energie (T) het dynamisch-strategisch systeem (D) activeert en het zodoende waakzaam houdt, paraat voor snelle en creatieve bewegings-strategische beslissingen ($D \rightarrow T$).

2. De *eigenlijke* motorische organisatiefunctie ($D \rightarrow T$) biedt de mogelijkheid het tijd-ruimtelijk actieplan van de tweede constructiefase om te zetten in efficiënte sensomotorische schema's. Ze creëert een doelmatig georganiseerd bewegingsplan binnen de beschikbare differentiatiemogelijkheden (complexiteit) van het individuele sensomotorisch arsenaal van coördinatieschema's.

De functionele efficiëntie van dit bewegingsontwerp wordt enerzijds bepaald door de creatieve *selectiviteit* en het functioneel *integratievermogen* van het dynamisch-strategisch systeem (D) en anderzijds door de *gedifferentieerde beschikbaarheid*, en vooral door de *vlotte toegankelijkheid*, van een aantal essentiële sensomotorische sub-systemen (T): dynamische stabilisatie, posturale equilibratie, bewegingscoördinatie en -timing en krachtdosering.

De doeltreffende uitvoering van de geplande beweging en de directe perceptie van de situatie-gegevens

1. De 'psychodynamische' *hulpfunctie* ($F \rightarrow T$) zorgt voor de affectief-tonische en de algemeen-posturale accommodatie aan de fysische en psychologische eisen van de objectieve en subjectieve situatie. Zij past, anticiperend, de achtergrondstonus aan (tonusregulatie) en ondersteunt zo het lichaam optimaal bij de effectieve uitvoering van de geplande beweging.

Als deze affectief-tonische distributie in het lichaam niet adequaat verdeeld is of de dosering is te hoog, te laag, te star of te labiel of fluctuerend, dan kan hierdoor de effectieve fijnregeling van de uitgevoerde beweging sterk gehinderd worden.

2. De *specifieke* uitvoeringsfunctie ($T \rightarrow F$) realiseert, zo doeltreffend mogelijk, de ontwerphandeling die in de drie voorafgaande fasen, progressief, een steeds concretere vorm gegeven werd.

Hierbij wordt, tijdens de uitvoering, beroep gedaan op veelvoudige zintuigelijke terugkoppeling om tot optimale fijnregeling van de handelingsbeweging te komen. Op deze wijze zorgt deze laatste fase voor de uiteindelijke posturale, kinetische en

energetische regulatie en timing, direct inspelend op de, op het laatste ogenblik waargenomen, micro-kenmerken van de taaksituatie.

Het ontbreken van deze alerte cognitieve controle op het verloop van de uitvoering, die in normale omstandigheden de uitdrukking is van het directe, levende en wederkerige contact van de persoon met zijn leefwereld ($F \rightarrow T$), leidt tot duidelijke kwaliteitsvermindering.

Ook de directe zintuigelijke perceptie van de relevante situatiegegevens (de "affordances", Gibson 1986) speelt zich in deze fase af.

In het volgende deel zullen we, door middel van een topologische situering binnen het tetrahedermodel, een functionele analyse doorvoeren van de *motorisch-sensorische* samenhang, op het stilzwijgend cognitief niveau; en van de functionele samenhang van het *stilzwijgend* met het *expliciet* kennen op het gecombineerde bewustzijnsniveau. De meestal sterk onderschatte, maar toch fundamentele bijdrage van de motorisch-cognitieve toewending ($T \rightarrow F$) in het constitueren van de 'mentale ruimte' zal hierbij toegelicht worden.

Motoriek en cognitie: een topologische situering

De dynamische en 'multi-level' relaties tussen het 'motorisch' en het 'cognitief' functioneren kunnen structureel verklaard worden door beide begrippen topologisch te situeren en functioneel te interpreteren in het voorgestelde functioneel structuurmodel van het gedragssysteem. We zullen deze functioneel-structurele expliciteer in twee stappen doorvoeren. We zullen de functionele eenheid van 'motoriek' en 'sensoriek' behandelen en daarna de functionele integratie van 'stilzwijgende' en 'expliciete' kensystemen.

Motoriek en sensoriek

De functionele eenheid van 'motoriek' en 'sensoriek', met genetische en functionele prioriteit van de basismotorische ervaring, zoals wij ze (in het eerste deel van deze bijdrage, Hendrickx 1990) in het kader van de motorische metatheorie geanalyseerd hebben, vinden we topologisch terug in de eerste, de voorstructureringsfase ($T \rightarrow F$), van het psychomotorisch kringproces.

De stilzwijgende cognitieve voorstructurering van het actieveld, die hierin beschreven wordt, kunnen we begrijpen als het resultaat van een fylogenetisch en ontogenetisch leerproces, waarbij de motorische toewending en contactname met de leefwereld de sensorische ervaring haar oorspronkelijke betekenis verleende. Het tonisch actiesysteem (T) wordt hier begrepen als een (fylogenetisch en ontogenetisch gevormde) motorisch-sensorische eenheid, die doorheen haar 'motorisch-cognitieve toewending' een *sensory order* (Hayek 1952), een zintuigelijk geordende en waarneembare wereld (F) ontwerpt. Binnen de voorwaarden van deze actieve lichamelijke toewending kunnen we de dingen en hun kwaliteiten direct waarnemen. Wat niet binnen de omvang en de differentiatie van deze toewending valt, kan niet direct

waargenomen worden. Te complexe objecten of gebeurtenissen worden slechts fragmentair of vervormd (misvormd) waargenomen.

Het is de kwaliteit en de complexiteit van de verworven fundamentele *motor generalizations* (Kephart 1975), die de dynamisch-ruimtelijke structuur en kwaliteit van het waarnemings- en actieveld bepaalt en beperkt, en die het zijn vitale grondbetekenis verleent en het zo tot *vitale ruimte* maakt (Buytendijk 1948: 86). Deze motorisch-cognitieve toewending is zelf afhankelijk van de kwaliteit van de beschikbare sensomotorische coördinaties ($D \rightarrow T$). Zij kan nooit complexer of gedifferentieerder zijn dan de funderende sensomotorische coördinaties. Dit betekent, dat men de kwaliteit van de cognitieve (ordenende) toewending mede kan afleiden (en zelfs voor-spellen) door interpretatie van de aard en de kwaliteit van de observeerbare en registreerbare lichamelijke toewending.

De dynamisch-structurerende kwaliteit van deze motorisch-cognitieve toewending wordt immers bepaald door de drie subsystemen die het Tonisch actiesysteem (T) samenstellen: (1) de biotonische spankracht en het "arousal"-niveau, (2) het reeds vermelde senso-motorisch differentiatie- en integratieniveau, (3) de affectief-tonische accommodatiekwaliteit.

De habituele en de actuele structuur, en vooral de omvang of het bevattingsvermogen, van het actieveld (F) wordt dus bepaald door de (habituele en actuele) motorisch-cognitieve toewending, die zelf begrepen wordt als een 'motorisch-sensorische' functionele eenheid. (Hendrickx 1988).

De motorisch-sensorische functionele eenheid, die wij hier met de term 'motorisch-cognitieve toewending' aanduiden bepaalt dus, op een niet-bewust stilzwijgend niveau, de *vitale structuur* van het *actie- en waarnemingsveld* (F). De (subjectieve) situatie waar een persoon zich in aantreft wordt echter niet alleen 'structureel', maar ook 'affectief' en 'inhoudelijk' (informatief) gekenmerkt.

Vanuit het waardesysteem (A), de geïntegreerde bron van biologische, cognitieve en persoonlijke motivaties en betekenissen, wordt deze 'subjectieve situatie' immers nog verder bepaald als *motivationaleel betekenisveld* (F). Deze werking wordt door de functionele lijn ($A \rightarrow F$) aangeduid.

Tenslotte wordt de situatie nog, als *complex informatieveld*, gestructureerd door de cognitieve situatie-analyse vanuit het dynamisch-strategisch denksysteem, ($D \rightarrow F$).

Men kan dus stellen, dat de situatie van het persoonlijk (bewust) subject wordt geconstitueerd doorheen een *motorisch-cognitieve*, een *affectieve* en een *bewust-cognitieve* interpretatie van de omringende wereld, die daardoor subjectieve realiteit wordt.

Stilzwijgend en expliciet kennen

In het kader van onze analyse van de complexe relaties tussen motoriek en cognitie, wacht nu nog de functionele integratie van het 'stilzwijgende' en het 'expliciete' kensysteem op een functioneel-structurele verklaring vanuit een topologische situering in het tetrahedermiddel.

De lichamelijke (T) motorisch-cognitieve toewending tot de situatie (F) bepaalt, ongeweten, en daarom buiten het bereik van de bewuste controle en correctie, de perceptuele grondstructuur van de situatie, waarbinnen de 'directe perceptie' de actuele en relevante gegevens vitale (motorische) betekenis en structuur geeft en ze dan ter beschikking stelt van de bewuste cognitie in het gemeenschappelijk (mentale) situatieveld (F).

Dit mentale situatieveld, een zeer belangrijk verklarend construct, zou men kunnen gelijk stellen aan het 'operationeel' of het 'onmiddellijk geheugen'. Het wordt in deze context opgevat als een mentale of psychologische ruimte of 'plaats', -waar de cognitieve situatie-analyse en -synthese ($D \rightarrow F$) de direct waargenomen gegevens ($T \rightarrow F$), op een bewust niveau (expliciet) herneemt, concipieert, verbaliseert (een 'naam' geeft) en integreert in het reeds bestaande kennisgeheel.

In het kader van het motorisch metatheoretisch perspectief kunnen we deze bewuste bewerking en herwerking beschouwen als een 're-classificatie' van de oorspronkelijk stilzwijgend geclassificeerde basisgegevens.

Dit bewust re-classificatieproces ($D \rightarrow F$) vertegenwoordigt, naast de oorspronkelijke, stilzwijgende, directe zintuigelijke classificatie ($T \rightarrow F$), ook een essentiële factor in het mechanisme van het 'leren door ervaring'. Door het expliciet onderscheiden en topologisch situeren van de twee essentieel verschillende, maar complementaire, kensystemen van de mens, wordt het probleem van de schoolse en andere leermoeilijkheden in een heel nieuw perspectief geplaatst.

Motorische interpretatie van leerproblemen

In dit nieuwe heuristisch perspectief kan ook een verklaring gevonden worden voor het frustrerend en dikwijls onbegrepen feit, dat kinderen met goede intellectuele vermogens (psychofunctionele basisfunctie) zo dikwijls niet tot goede schoolse leerresultaten komen.

Een belangrijke oorzaak van dit onderpresteren zou, vanuit het hier voorgestelde perspectief, kunnen zijn, dat de motorisch-cognitieve toewending ($T \rightarrow F$) van het kind met essentiële leermoeilijkheden, te weinig gedifferentieerd gebeurt, zodat de grondstructuur van het waarnemings- en actieveld (de voorstructurering) in dezelfde mate 'ingeëngd' en vereenvoudigd wordt.

Dit heeft dan tot gevolg, dat de 'mentale ruimte' (F) te weinig omvang en capaciteit heeft, om de te complexe samenhang van bewust waargenomen elementen 'met de geest' (mentaal) te kunnen begrijpen of omvatten: ($D \rightarrow F$).

Deze capaciteitsbeperking van het bevattingsvermogen kan zich zowel manifesteren op het vlak van het mentale 'ruimtelijke' bevattingsvermogen, als op het gebied van de duur van het 'vasthouden' van de relevante gegevens, als op het vlak van de affectieve betekenis ervan. De persoon ervaart dan de zich aanmeldende taak of opdracht als onbegrijpelijk, vluchtig, overweldigend of verwarrend en frustrerend, ($F \rightarrow T \rightarrow A$).

Deze cognitieve en affectieve ontreddering door overbelasting, wordt dan weer langs de affectieve accommodatielijn ($F \rightarrow T$), die de stressverwerking voorstelt, door het receptieve lichaam als 'overspanning' vertaald. Deze tonische dysregulatie heeft,

op haar beurt, dan weer een inperkende invloed op de kwaliteit van de motorisch-cognitieve toewending ($T \rightarrow F$), waardoor de bestaande tekortkomingen van het 'veld' nog versterkt worden.

We hebben in dergelijk geval te doen met een interfererende terugkoppeling, een negatief kringproces, dat tot bloccage van het hele (dubbele) cognitieve (en affectieve en lichamelijk-somatisch) systeem kan leiden (black out, agitatie, hyperventilatie, ...).

Er kunnen voor bepaalde typische situaties, historisch bepaalde, automatische negatieve kringeffecten (gewoonten) geïnstalleerd worden, die het cognitief-intellectueel vermogen voor dat bepaalde deelgebied (bijvoorbeeld lezen) ernstig, en quasi-blijvend, kunnen verminderen, terwijl, terzelfdertijd, voor andere meer succesvolle leergebieden, waar het kringproces positief bevorderd werd en wordt (bijvoorbeeld rekenen), het natuurlijk leervermogen quasi-intact ter beschikking blijft. Het aanwezig zijn van deze intellectuele prestatiediscrepanties bij hetzelfde kind en in dezelfde periode, kunnen dus vanuit het systeemdenken verklaard en benaderd worden.

Zo kan men, in verband met lezen, begrijpen, dat voor een kind de mentale constructie van een 'woordbeeld' niet mogelijk is, omdat het kind, zonder dat het dit beseft, zich alleen maar op afzonderlijke letters, of op kleine lettergroepen, kan richten, omdat de andere betrokken letters, als het ware, buiten de mentale 'leesruimte' vallen. Het kind moet dan, noodgedwongen, terugvallen op 'fragmentaire' volgorde-strategieën, die, hoogstens, een moeizaam spellend lezen mogelijk maken, waarbij bovendien, de pijnlijke (re)constructie, zelfs voor hetzelfde woord, telkens weer opnieuw moet gebeuren.

Een analoge redenering kan gemaakt worden voor het rekenproces, waar het getalbegrip, als te complexe structuur, buiten de beschikbare mentale 'reken ruimte' valt.

In dergelijk fundamenteel verklaringsmodel wordt de idee van, correct opgevatte 'motorische' training (Hendrickx 1990) als een zeer adequate en 'kritische' benadering geïnterpreteerd.

Vanuit deze optiek kan men echter ook begrijpen, dat oppervlakkiger geconcipeerde en minder systematisch geëxpliciteerde, en daarom ook minder 'kritische' psychomotorische trainingsprogramma's niet zo effectief gebleken zijn als middel om het schoolse prestatievermogen door motorische oefeningen te verbeteren (Wiegersma 1973; Franken 1977).

Besluit

Wij hopen met deze systematische analyse, in een 'motorisch' perspectief en op basis van een topologisch metamodel van het menselijk gedragssysteem, een bruikbare bijdrage geleverd te hebben, die kan leiden tot een dieper begrip van de cruciale problematiek rond 'motoriek' en 'cognitie'.

Deze analyse wil ook als waarschuwing fungeren voor de betrokken beleidsmakers en beslissers op alle niveaus, om zich, in verband met de relevantie van 'psy-

chomotorische training' voor het verbeteren van de schoolse leerprestaties, relativerend te bezinnen op de metatheorieën, die, stilzwijgend, hun overtuigingen en zekerheden bepalen. Zo kan voorkomen worden dat men alle psychomotorische benaderingswijzen over één kam scheert en, zodoende, "het kind met het badwater zou wegwerpen". Men zou wel eens te lange tijd met "lege handen" kunnen komen te staan.

Referenties

- Anochin PK,
1967, *Das funktionelle System als Grundlage der physiologischen Architektur des Verhaltensaktes*, Jena: Fischer.
- Bernstein N,
1975, *Bewegungsphysiologie*, Leipzig: Barth.
- Brown J,
1972, *Aphasia, apraxia and agnosia*, Springfield: Thomas.
- Brown J,
1977, *Mind, brain and consciousness: the neuropsychology of cognition*, New York: Academic Press.
- Buytendijk FJJ,
1964 (1948), *Algemene theorie der menselijke houding en beweging* (Aula-boeken 175), Utrecht.
- Franken MLO,
1977, *Psychomotorische theorieën en trainingsprogramma's*, Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Gibson JJ,
1986, *The ecological approach to visual perception*, Hillsdale: Lea & Febiger.
- Guidano VF,
1987, *Complexity of the self*, New York: Guilford.
- Hayek FA,
1952, *The sensory order*, Chicago: University of Chicago Press.
- Hendrickx FJP,
1983, Kritische ontwikkelingsbegeleiding van leergestoorde kinderen, in Godijns R; Loncke F (eds), *Leerproces en taalverwerving bij kinderen*, Leuven: Acco.
- Hendrickx FJP,
1984, Het lichaamsschema als voorwaarde voor optimaal functioneel bewegen, *Hermes* (Leuven) 17(1): 15-42.
- Hendrickx FJP,
1986, Observatie van het praktognostisch functioneren bij het leergestoorde kind, in Van Coppenolle H; Simons J (eds), *Van observatie naar psychomotorische therapie*, Leuven: Acco.

- Hendrickx FJP,
1987, *Falling of elderly persons: a dysfunction of the human behavior system*, Leuven: Proceedings of the W.H.O.-Conference.
- Hendrickx FJP,
1988, *De cognitieve interpretatie van de lichaamstaal bij demente bejaarden*, Antwerpen: Trefcentrum Derde Leeftijd.
- Hendrickx FJP,
1990, Motoriek en cognitie: een kennistheoretische analyse, *Hermes* 21(2-3): 577-595.
- Kephart NC,
1975, The perceptual-motor match, in Cruickshank WM; Hallahan DP (eds), *Perceptual and learning disabilities in children 1*, Syracuse: Syracuse University Press, 63-70.
- Lowen A,
1976, *Bio-energetica* (Alpha-boek), Amsterdam: Bakker.
- Pickenhain L,
1988, A neuroscientist's view on theories of complex behavior, in Meijer GM; Roth K (eds), *Complex movement behavior: the motor action controversy*, Amsterdam: North Holland, 463-487.
- Popper KR; Eccles JC,
1981, *The self and its brain: an argument for interactionism*, Berlin: Springer.
- Reed ES,
1988, Applying the theory of action systems to the study of motor skills, in Meijer GM; Roth K (eds), *Complex movement behavior: the motor action controversy*, Amsterdam: North Holland, 45-86.
- Scherler KH,
1979, Umwelt als Bewegungsraum, *Sportpädagogik* 6: 16-25.
- Tamboer JWI,
1988, Images of the body underlying concepts of action, in Meijer GM; Roth K (eds), *Complex movement behavior: the motor action controversy*, Amsterdam: North Holland.
- Wiegersma PH,
1973, *Psychomotorische programma's voor het leergestoorde kind*, Groningen: Rapportcentrale, Sociaal Wetenschappelijk Informatie en Documentatie Centrum, Koninklijk Nederlandse Akademie van Wetenschappen, N73/219.

Samenvatting

Motoriek en cognitie (II): een functionele structuuranalyse

F. Hendrickx

Onze kennistheoretische analyse van de motorisch-cognitieve problematiek in het eerste deel van deze bijdrage over 'motoriek' en 'cognitie' (*Hermes* 1990: 451-469) liet ons toe de mens te begrijpen als een zich ontwikkelende complexiteit, die zichzelf organiseert doorheen zijn actieve, adaptieve en doelgerichte gedrag. In de loop van de ontogenese wordt er een complex handelingssysteem opgebouwd, waarvan de werking in belangrijke mate berust op de geleidelijke functionele integratie van twee verschillende cognitieve systemen: een oorspronkelijk, stilzwijgend (niet-bewust) 'motorisch' kensysteem, dat de noodzakelijke voorwaarden schept voor de werking van een tweede, een expliciet (bewust) kensysteem. Deze inzichten suggereren de grondlijnen van een omvattende motorisch-cognitieve handelingstheorie. In deze bijdrage stellen we het resultaat voor van een poging om van deze handelingstheorie een doelmatig model te construeren, dat de mogelijkheid biedt de functionele structuur van dit gedragssysteem te expliciteren en te visualiseren, zodat tevens de complexe relaties tussen 'motoriek' en 'cognitie' duidelijker begrepen kunnen worden.

Uitgaande van de grondkenmerken van het doelgerichte gedrag worden de vier basisdimensies (kernsystemen) van het zich gedragend systeem geïdentificeerd. De complexe interacties tussen deze vier kernsystemen worden schematisch voorgesteld in de vorm van een tetraheder.

In het kader van dit volgens systeemtheoretische principes opgebouwd tetrahedermodel wordt dan de complexe functioneel-structurele integratie van 'motoriek' en 'cognitie' geëxpliciteerd.

Deze functionele structuuranalyse verduidelijkt de essentiële betekenis van de motorisch-cognitieve toewending, als de oorspronkelijke factor, die de omvang en de grondstructuur van de mentale ruimte, waarbinnen het bewuste (expliciete) kensysteem werkzaam is, bepaalt en beperkt.

In verband met het steeds meer, ongenueanceerd en zonder onderscheid, afwijzen van alle 'psychomotorische' oefenmethoden als relevante ondersteuning van kinderen met leermoeilijkheden, wordt, als afsluiting van deze systematische analyse, de 'motorische' inperking van de mentale denkruimte als uitgangspunt genomen van een heuristische 'motorisch-cognitieve' interpretatie van schoolse leerproblemen.

Résumé

Motricité et cognition (II): une analyse fonctionnelle et structurelle

F. Hendrickx

Notre analyse épistémologique des relations entre la motricité et la cognition dans la première partie de cette article (*Hermes* 1990: 451-469) nous a permis de conceptualiser l'homme comme une complexité en développement, qui s'organise elle-

même à travers le comportement actif, adaptif et intentionnel. Au cours de l'ontogenèse se construit un système de comportement complexe, dont le fonctionnement dépend en grande mesure de l'intégration fonctionnelle et graduelle de deux systèmes cognitifs différents: un système 'moteur', originel, tacite et non-conscient, qui crée les conditions nécessaires pour le fonctionnement du deuxième système cognitif, conscient et explicite. Ces idées suggèrent les lignes de base d'une théorie ample, motrice et cognitive, du comportement.

Dans le présent article nous présentons le résultat d'un essai de construction d'un modèle, qui donne la possibilité d'explicitier et de visualiser la structure fonctionnelle du système de comportement et qui éclaircit les relations complexes entre 'motricité' et 'cognition'.

Partant des caractéristiques essentielles du comportement intentionnel nous identifions quatre dimensions de base du système de comportement. Les interactions complexes entre ces systèmes de base sont schématiquement représentées sous la forme d'un tétraèdre.

Dans le contexte de ce modèle de tétraèdre, construit dans le cadre des théories des systèmes, nous explicitons l'intégration complexe, structurelle et fonctionnelle, des concepts de 'motricité' et 'cognition'.

Cette analyse fonctionnelle et structurelle clarifie la signification essentielle de l'adressement moteur-cognitif, comme étant le facteur originel, qui définit et limite l'étendue et la structure de base de l'espace mentale, dans lequel le système cognitif conscient (explicite) opère.

De plus en plus fréquemment on nie d'une façon non nuancée et sans aucune distinction la valeur des programmes d'exercices 'psychomotrices' pour enfants avec des difficultés scolaires. C'est en réaction contre ce refus que nous proposons, en guise de conclusion de notre analyse systématique, une 'limitation motrice' de l'espace mentale pour en arriver à une interprétation 'motrice-cognitive' et heuristique des problèmes d'apprentissage à l'école.

Summary

Motor activity and cognition (II): a functional and structural analysis

F. Hendrickx

Our epistemological analysis of the motor-cognition issue in the first part of this article about 'motor activity' and 'cognition' (*Hermes* 1990: 451-469) allowed us to conceptualize man as a developing complexity, that organizes itself through his active, adaptive and goal-directed behaviour. During the ontogenesis a complex action system is constructed, that for its functioning depends largely on the gradual functional integration of two different cognitive systems: an original tacit (non-conscious) 'motor' cognition system, that creates the necessary conditions for the functioning of the second explicit (conscious) cognitive system. These ideas suggest the basic lines of a comprehensive 'motor-cognitive' action theory.

In this article we present the result of an attempt to construct an efficient model of this action theory, that gives us the possibility to explicitate and visualize the functional structure of this behavior system, in such a way that the complex relations between 'motor activity' and 'cognition' be clarified.

Departing from the essential characteristics of goal-directed behaviour we identify four basic dimensions (core systems) of the behaving system. The complex interactions between these four core systems is outlined in the form of a tetrahedron model. In the context of this model, constructed according to system theoretical principles, we describe explicitly the complex functional and structural integration of the concepts 'motor activity' and 'cognition'.

This functional and structural analysis clarifies the essential meaning of the 'motor-cognitive' organization as the original factor that determines and limits the extension and the basic structure of the mental space, within which the conscious (explicit) cognitive system operates.

In connection with the recent refutation of all psychomotor training methods as a relevant aid for children with learning problems we take the 'motor' limitation of the mental space as a point of departure for a 'motor-cognitive' and heuristic interpretation of fundamental reading and arithmetic problems.