

Neurokognitiewe integrasie en die leerproses

Johan J. du Preez

The purpose of this article, "Neuro-cognitive integration and the learning process", is to find principles and strategies for the development of brain potential and the optimal integration of subject matter.

Eight neuro-cognitive systems are identified and their importance to the integration of subject matter is emphasized. These systems are cortical energy, coding, planning and controlling, as well as the verbal sequential, non-verbal holistic, physical-motor, social effective and the subconscious.

The relevant principles and strategies can serve as basis for mainstream and special education, guidance as well as psychotherapy.

Die doel met hierdie artikel is om beginsels en strategieë te vind om breinpotensiaal te ontsluit en leerstof optimaal te integreer. Aan die hand van 'n neurokognitiewe model word 'n aantal beginsels en strategieë bespreek en die verband met die leerproses word aangetoon.

Agt neurokognitiewe sisteme is geïdentifiseer en die belangrike rol wat dit speel ten opsigte van die integrasie van leerstof word beklemtoon. Genoemde sisteme sluit die volgende in: kortikale energie, kodering, beplanning en kontrolering, asook die verbaal-sekwensiële, nie-verbaal-holistiese, fisiek-motoriese, sosio-afektiewe en die subbewuste.

Genoemde beginsels en strategieë kan ook dien as grondslag vir hoofstroomonderwys, spesialiseringsonderwys, voorligting sowel as psigoterapie.

1 INLEIDING

Daar word dikwels beweer dat die mens slegs 'n klein persentasie, ongeveer 10%, van sy breinpotensiaal benut. Alhoewel dié bewering bevraagteken kan word, veral omdat die bepaling van so 'n spesifieke persentasie nie altyd wetenskaplik verantwoord kan word nie, kan aanvaar word dat breinpotensiaal, en dus menslike potensiaal, wel nie optimaal benut word nie.

Die doel met die artikel is dus om beginsels en strategieë voor te stel waardeur breinpotensiaal ontsluit en leerstof optimaal geïntegreer kan word. Aan die hand van 'n neurokognitiewe model word 'n aantal beginsels en strategieë bespreek en word ook die verband met die leerproses aangetoon.

Dit moet ook ter inleiding gestel word dat die menslike bewussyn as 'n totaliteit funksioneer en dat die verskillende neuropsigologiese prosesse heg met mekaar verweef is. Die gelyktydige integrasie van neurokognitiewe sisteme is dus 'n kernbeginsel wat die model ten grondslag lê.

Frostig en Maslow (1979:49) stel dit soos volg: "Another conclusion we can draw is that all behavior is guided and orchestrated by simultaneous integrative processes in the brain (Konorski 1967) and that the teaching of skills and subject matter should be presented in an integrated fashion."

Die belangrikheid van gelyktydige breinintegrasie word ook deur Lozanov (1979:24) beklemtoon: "It is well known that in no case does the brain function only with its cortex structures, or only with the subcortex, or with only the right or the left hemisphere. The functional unity of the brain is unbreakable no matter that in some cases one activity or another comes to the fore. Therefore the emotional and motivational complex, the image thinking and logical abstraction must be activated simultaneously, in its complexity, in indivisible unity."

Die begrip "gelyktydig" verg verdere toeligting aangesien dit 'n relatiewe begrip is en deur verskillende mense verskillend geïnterpreteer word. Vir die Westerling beteken gelyktydig "nou", dié moment. Die Oosterling het nie so 'n enge siening van gelyktydigheid nie. Hulle beskou dit wat in 'n bepaalde tydbestek gebeur, so 'n halfuur tot 'n uur, as gelyktydig. Of in ligter trant gestel, die tyd wat dit neem vir 'n pot rys om gaar te kook. Beide sieninge word vir die doel van hierdie artikel aanvaar.

Die begrip "integrasie" verg ook verdere toeligting. Integrasie van neurokognitiewe sisteme beteken nie dat alle neurokognitiewe sisteme wat hier bespreek word, by 'n spesifieke leersituasie betrek sal word nie. Die uniekheid van die leersituasie sal bepaal watter neurokognitiewe sisteme 'n primêre, 'n meer sekondêre of geen rol sal speel nie. Die integrasie van te veel neurokognitiewe sisteme, veral met 'n té hoë intensiteit, kan daartoe lei dat die brein oorlaai word en dit kan weer aanleiding tot 'n leerresultaat van laer kwaliteit gee. Levy (1977) verwys na laasgenoemde verskynsel as die "crowding hypothesis".

2 MODEL VIR NEUROKOGNITIEWE INTEGRASIE

Hierdie model bestaan uit agt neurokognitiewe sisteme, naamlik dié vir kortikale energie, kodering, beplanning en kontrolering, asook dié verbaal-sekwensiële, nie-verbaal-holistiese, fisiek-motoriese, sosio-afektiewe en subbewuste sisteme. Elkeen van dié sisteme word afsonderlik bespreek en die integrasiemoontlikhede met leerstof beklemtoon (Fig. 1 op bl.27).

2.1 Sisteem vir kortikale energie

Wat psigofisiologiese opwekking betref, is die breinstam, of meer spesifiek die retikulêre aktiveringsstelsel (RAS), verantwoordelik vir die algemene wakkerheidstoestand en opwekking van die brein. Luria (1973) verwys ook na psigofisiologiese opwekking as kortikale energie. Dit beheer die balans tussen die aktiverende en inhiberende vermoëns van die brein. Té hoë psigofisiologiese opwekking, oftewel oormatige stimulering, kan tot intellektuele disintegrasie lei, terwyl onvoldoende stimulering genoemde breinareas onvoorbereid laat en meebring dat inligting nie na wense geprosesseer word nie. Oor die algemeen gesproke (individue kan verskillend reageer) is dit vir optimale breinfunksie nodig dat die vlakke van psigofisiologiese opwekking van gemiddelde intensiteit moet wees. Die onderwyser moet dus bewus wees van die feit dat die leerproses nie optimaal sal geskied sonder die nodige kortikale energie nie.

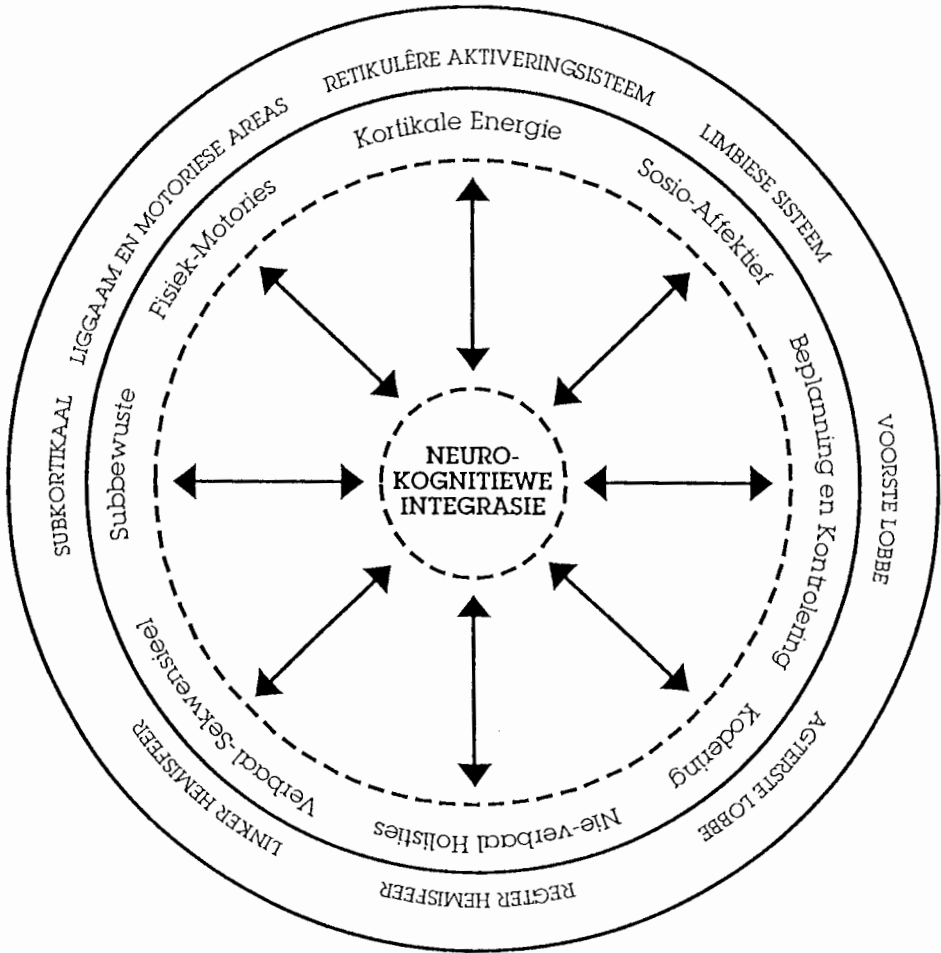


FIG 1: Neurokognitiewe integrasie

Daar is ook 'n direkte verband tussen psigofisiologiese opwekking en aandag, dit wil sê 'n afwyking in dié verband (te hoog of te laag) kan tot swak aandag en konsentrasie lei. Dit is dus belangrik dat die onderwyser gereeld die kortikale energievlak van leerlinge sal monitor.

Onderwysers moet gevolglik gebruik maak van aktiwiteite om optimale kortikale energie te verseker. Indien laasgenoemde te laag is, kan leerlinge sekere aktiwiteite uitvoer om dit te verhoog, byvoorbeeld bewegings, kleingroepbesprekings, ligte musiek; indien daar te veel energie is, kan ontspanningsoefeninge en rustige musiek die leerlinge laat kalmeer.

Die volgende is 'n voorbeeld van 'n aktiwiteit wat kortikale energie skep ("energizer") (Clark 1986:118):

Onderrigfunksie: Groepleier

Prosedure

- Fase 1:** Leerlinge hou hulle arms uitgestrek voor hulle met die handpalms wat vorentoe wys.
- Fase 2:** Leerlinge stoot nou hulle hande weg van hulle liggame af, terwyl 'n z-z-z-z-geluid gemaak word (hoe verder weg, hoe harder; en hoe nader, hoe sagter).
- Fase 3:** Die leerlinge doen dit 'n paar sekondes aaneen.
- Fase 4:** Vra die leerlinge om te stop, hul hande te laat sak en op te let hoe hulle nou voel.

2.2 Fisiek-motoriese sisteem

Navorsers aanvaar in die algemeen dat die liggaam en brein 'n hegte eenheid vorm en dat die een nie sonder die ander kan funksioneer nie. Daar bestaan dus terugvoeringslusse tussen liggaam en brein wat verantwoordelik is vir die sinchronisering van liggaamlike en breinfunksies. Die liggaam voorsien die brein van die nodige voedingstowwe en suurstof wat weer omgesit word in neuro-oordragstowwe (Yepsen 1987:21). Die brein het op sy beurt 'n reguleringsfunksie ten opsigte van die liggaam wat betref hormone, suurstofvlakke, temperatuur, die inneem van voedsel en dies meer.

Weens die hegte verweefdheid tussen liggaam en brein kan dit as 'n feit gestel word dat ons deur sowel die brein as die liggaam leer.

Die fisiek-motoriese sisteem is ook gesetel in die verskillende motoriese areas van die brein - dit sluit kortikale sowel as subkortikale areas in.

Fisiek-motoriese faktore wat 'n rol speel ten opsigte van breinfunksie is die volgende:

*** Gesondheid**

Indien 'n leerling se gesondheid nie na wense is nie, sal dit ook sy verstandelike funksies negatief beïnvloed.

*** Fiksheid**

Fiksheid verhoog 'n persoon se psigiese en liggaamlike weerstand teen siektes en veroudering asook sy verstandelike skerpheid. Oefening verseker ook vars lug en voldoende suurstof.

* **Gebalanseerde dieet**

'n Gebalanseerde dieet voorsien in die brein se biochemiese behoeftes. In dié verband speel vitamienes en minerale 'n belangrike positiewe en alkohol en dwelms 'n negatiewe rol.

* **Rus**

Indien die liggaam vermoeid is, sal dit noodwendig die funksies van die brein ook aantast. Dit is dus belangrik dat die liggaam voldoende slaap, stilte en rus sal kry en sodoende die brein van hernieude krag voorsien.

* **Progressiewe ontspanning**

Slaap is egter nie voldoende nie, daar moet ook 'n bewuste poging tot liggaamlike en psigiese ontspanning wees. Mehta (1981:47) stel dit so: "He who does not know to relax has no right to invoke greater powers for the brain."

* **Sensoriek en motoriek**

Probleme met die sintuie en spierfunksies kan remmend inwerk op die funksies van die brein soos aandag, geheue en denke. Intakte funksionering van eersgenoemde is dus belangrik om optimale opname en weergawe te verseker.

* **Leer deur beweging**

Bruner (1967) noem hierdie wyse van leer "enaktiewe leer". Motoriek betrek die brein in sy geheel, dit wil sê die korteks (beide hemisfere), subkorteks en die serebellum. Sodoende word die integrasie van breinsisteme optimaal bevorder. Kennis wat in beweging omgesit word, word dus beter onthou en geïntegreer. Cruickshank *et al.* (1968:137) stel dit so: "As physical skills improve, children relax and seem more competent in academic areas as well."

2.3 Sosio-afektiewe sisteem

Daar bestaan 'n hegte verbinding tussen die limbiese sisteem en ander kortikale areas van die brein, veral van die pre-frontale lobbe. Dit kan veral toegeskryf word aan die sentrale posisie wat die limbiese sisteem ten opsigte van die res van die brein beklee. Cook (1986:31) skryf in dié verband: "Depicted as a flat cortical map, however, it can also be seen that the limbic lobe forms a border around the neocortex. In this view the three-layered limbic cortex is a midstation between the six-layered neocortex and the specialized ganglia of the brainstem, which receive their strongest cortical input from the 'heart' of the limbic system, consisting of the hippocampus, septum and amygdala. This is hardly a major discovery, but how many neurosurgeons, much less psychologists, appreciate the midway anatomical position of the limbic lobe!" Die afektiewe vorm dus die "background-hum" van die kognitiewe prosesse. Vir effektiewe leer en die ontsluiting van breinpotensiaal is die sosio-afektiewe sisteem van kardinale belang. Dit sluit die volgende in: die betoon van agting en respek vir leerlinge, die aanvaarding van leerlinge; die bereidheid om jou in die omstandighede van die leerling in te lewe (empatie); demonstrasie van opregtheid; positiewe liggaamstaal, byvoorbeeld die onderwyser se gesigsuitdrukking; om die leerling as persoon raak te sien; benutting van leerlinge se belangstellings; positiewe versterking; die vervanging van negatiewe met positiewe verwagtinge en suggesties komende van die groep (laasgenoemde staan ook bekend as die "social-suggestive norm").

Om suksesvolle integrasie van die sosio-afektiewe en ander breinsisteme te bewerkstellig moet ontspanningstegnieke aangeleer word, sodat die liggaam kan saamwerk met die energiesisteme van die brein. Spanning - net soos woede, vrees en verdriet - kan abnormale limbiese aktiwiteite presipiteer, wat van so 'n omvang kan wees dat dit die hoër kortikale funksies oorspoel, met gevolglike probleme ten opsigte van breinfunksie. Verhoogde emosionele spanning kan intellektuele funksies saboteer.

Die gevoelverhouding tussen leerling en leerstof is ook van groot belang om integrasie tussen genoemde sisteme te bevorder. Dit word bepaal deur die persoonlike geskiedenis van mislukking of sukses wat reeds ervaar is. Indien die leerling in die verlede in 'n dergelike leersituasie misluk het, sal dit noodwendig aanleiding gee tot gevoelens van minderwaardigheid en onsekerheid, wat weer apatie ten opsigte van die betrokke leerstof opwek. Vorige sukses in die betrokke leersituasie kan daarenteen 'n positiewe selfbeeld en gevoelens van sekuriteit bevorder, wat weer 'n bereidwilligheid tot deelname aan leeraktiwiteite tot gevolg het.

Daar is egter faktore in die leermateriaal as sodanig wat bepaal of die leerstof 'n appél tot die leerling sal rig. Die aantrekkings- of "afstotings"-krag wat leerstof op 'n leerling het, staan bekend as valensie. Positiewe valansievorming word bepaal deur die aanskoulikheid, sinvolheid, die moeilikheidsgraad en die gevoelslading van die leerstof. Dit is ook belangrik dat die leerder genot ("joy") sal put uit die leerstof en dat die leersituasie 'n uitnodigende karakter moet hê.

'n Positiewe selfbeeld lei daartoe dat die leerder met groter vertroue, motivering en doelgerigtheid sy leertaak aanpak. "These understandings direct the teacher's behavior. The classroom climate should not be cold ... rather, positive feelings of warmth, friendliness, compassion, relaxation, and eagerness to learn and to know should permeate the classroom atmosphere. The limbic system should never be forgotten" (Frostig en Maslow 1979:46).

2.4 Koderingsisteme

Die agterste breinarea, naamlik die temporale, oksipitale en pariëtale lobbe is verantwoordelik vir opname, analise, sintese en vaslegging van informasie, en soos reeds genoem, het dit ook ten doel om kognitiewe inhoud komende van die verskillende modaliteite tot 'n sinvolle geheel te integreer. Kortom: die agterste lobbe is verantwoordelik vir die kodering van persepsies, taalkodes en konsepte van verbale sowel as nie-verbale aard, dit wil sê dit is die liasseerkabinet van die brein. Deur oefening en herhaling word genoemde persepsies, taalkodes en konsepte versterk en deur onbruik word dit verswak. Langtermyngeheue is dus die produk van verbale herhaling, veral sinvolle herhaling deur middel van visuele, ouditiewe en haptiese beelde.

Aktiwiteite wat kodering in die hand werk, is die volgende:

- * 'n Belangrike beginsel rakende die kodering van leerstof is dat dit moet aansluit by dit wat die leerder reeds weet. Ausubel, Novak en Hanesian (1978) stel dit soos volg: "If I had to reduce all of educational psychology to just one principle I would say this: The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly."
- * Kodering word bevorder indien leerstof enaktief (deur dit te doen), ikonies (deur 'n beeld op te roep) en simbolies (in taal) verwerk word.
- * Die multimodale prosessering van leerstof bevorder ook kodering - dit sluit die visuele, ouditiewe sowel as haptiese modaliteite in.

- * Memorisering vereis dat leerstof sinvol en oor 'n tydperk verspreid, met die nodige tussenposes, herhaal word.
- * Groepering en kategorisering van leerstof bevorder vaslegging in die geheuebanke.

2.5 Sisteem van beplanning en kontrolering

"The reception, coding and storage of information constitute only one aspect of human cognitive processes. Another of its aspects is the organization of conscious activity. This task is linked with the third of the fundamental functional systems of the brain, responsible for programming, regulation and verification" (Luria 1973:79).

Die voorste breinarea, dit wil sê die frontale lobbe, is hoofsaaklik verantwoordelik vir die beplanning van die hoogste vorme van menslike gedrag en die uitvoering daarvan. Beplanning impliseer kognitiewe funksies soos programmering, ordening en kontrolering van insigte en konsepte, wat weer in denksisteme ingebou word. Hand aan hand met beplanning gaan aktiwiteit en ontdekking. Die feite en verbande wat leerlinge deur hulle eie verkenning ontdek, is nuttiger en neig om beter onthou te word as leerstof wat slegs gememoriseer is.

Beplanning gaan ook gepaard met 'n wils- en gevoelsaspek, moontlik weens die feit dat die pre-frontale lobbe 'n hegte verbinding met die retikulêre sowel as die limbiese sisteem het. Die intensionele en gestruktureerde gerigtheid van die persoon om insigte, skemas en denksisteme te bekom, lei tot 'n gevoel van voldoening by die verkryging daarvan. Gevolglik word die leerstof die kind se eie ek-geïntegreerde waardebesit, dit wil sê sy psigies-geestelike eiendom.

Die voorste lobbe speel nie slegs 'n belangrike rol in die ordening, programmering en kontrolering van denkinhoude nie, maar is ook verantwoordelik vir metadenke. Metadenke beteken die bewus wees van denke in die algemeen; maar ook die beplanning en kontrolering van denkstrategieë.

Die leerproses behels dus meer as slegs opname en vaslegging van kognitiewe inhoude. Daar moet 'n bewuste intensie wees om kennisinhoude sodanig te struktureer dat dit 'n sinvolle en geordende samehang vorm; dat dit binne die grense van 'n bepaalde sisteem van verbande bly; dat nie-relevante inhoude geïnhibeer word, en dat die denksresultate met die aanvanklike voorwaardes van die denkopgaaf vergelyk word. Effektiewe leer geskied dus volgens 'n duidelike taakstelling, taakomlyning, taakoorsig en taakstrukturering. Die belangrikheid van dié integrasiesisteem kan nie genoeg beklemtoon word nie, veral nie die deurslaggewende rol wat beplanning in die leerproses speel nie.

Das (1984:36) stel dit so: "Without coded information, planning is empty, and in the absence of a plan, information coding is blind."

2.6 Nie-verbaal-holistiese sisteem

Die funksies van die regterhemisfeer is nie-verbaal, visueel-ruimtelik, musikaal, taalprosodies en geheuesienend (holisties) van aard (Springer en Deutsch 1981). Die verdeling tussen linkerhemisferiese en regterhemisferiese funksies is egter nie absoluut nie, maar relatief van aard. "Dominance does not appear to be complete or absolute. Many functions have been demonstrated to require the interaction of the two hemispheres for their complete operation even though dominated by a 'single hemisphere'" (Small 1980:346).

Verskeie outoriteite beskou ikone, visuele voorstellings en visualisering as van kardinale belang vir effektiewe leer. Die waarde van laasgenoemde aktiwiteite word deur Hunter (1976:48) soos volg saamgevat: "... the findings indicate that teachers should adopt practices that could increase students' facility in the use of each hemisphere singly and in concert."

Praktyke wat nie-verbaal-holistiese prosessering bevorder, is:

- * Nie-verbale kommunikasie

Die liggaamstaal van die onderwyser moet sy mondelinge taal ondersteun. Indien dit mekaar weerspreek of weerlê, sal die leerder die inkongruensie aanvoel en die leerstof nie so maklik sy eie maak nie.

- * Die gebruik van prente, visuele kaarte, diagramme, grafieke, televisie en films is van groot waarde by die vaslegging van leerstof. Visuele vaslegging is egter nie voldoende nie en moet met 'n verbale bespreking opgevolg word. "The attempt to deny images their role in thinking, runs counter to intuitive and experimental evidence, and impoverishes the nature of thought" (Cohen 1977:43).
- * Visualisering is 'n aktiwiteit wat van groot waarde is in die optimale benutting van breinpotensiaal, maar meer spesifiek om kreatiwiteit te bevorder. Om leerstof visueel te verbeeld, bevorder kognitiewe prosessering in sy geheel. "Pyramids, cathedrals and rockets exist not because of geometry, theory of structure or thermodynamics, but because they were first a picture ... literally a vision in the minds of those who build them" (Gonan soos aangehaal in Currant 1982:535).
- * Die benutting van die prosodiese eienskappe van spraak, byvoorbeeld klem, ritme, toonhoogte, tempo en luidheid, is 'n regterhemisferiese aktiwiteit wat met taal geïntegreer moet word, maar is ook 'n medium om die subbewuste te bereik.
- * Musiek is 'n verdere aktiwiteit van 'n regterhemisferiese aard wat integrasie van breinsisteme in die hand werk, veral as dit met sang geïntegreer is.

2.7 Verbaal-sekwensiële sisteem

Die linkerhemisfeer is vir ongeveer 98% van die bevolking verbaal-logies en analities-opeenvolgend van aard. Kenmerke van genoemde kognitiewe strategie is 'n stap-vir-stap-uitbouing van taalsimboliese voorstellings, wat weer analities-opeenvolgend verwerk en weergegee word.

Die belangrikheid van taalsimboliese prosessering (verbalisering) moet hier beklemtoon word, want dit lei tot die hoogste vlakke van abstraksie en die suiwerste vorme van kategoriale denke. Luria (1973:307) stel dit soos volg: "That is why speech, a means of communication, has at the same time also become a mechanism of intellectual activity - a method for use in operations of abstraction and generalization and a basis for categorical thinking."

Taal word nie slegs vir kommunikasie gebruik nie, maar kontroleer ook emosies, rig die aandag en reguleer neuropsigologiese prosesse.

Die taal van die onderwyser het dus 'n positiewe en/of negatiewe invloed op leerlinge se selfbeeld. Dit kan die leerling se selfbeeld uitbou ("empower") óf dit kan sy selfbeeld afbreek. 'n Voorbeeld van "dysempowered language" is die volgende: "Wie se werk is dit? Dit is te goed om joune te wees."

Dit is ook van die grootste belang dat leerstof in taal omgesit word. Deur dit te verbaliseer, kry die leerder 'n beter houvas op simboliese en abstrakte leermateriaal en vind vaslegging ook beter plaas.

Wat ook beklemtoon moet word is die belangrikheid van interne selfgesprek. As ek gedurig vir myself sou vertel hoe dom ek is, sal ek noodwendig intellektueel en akademies swakker vaar. Indien my selfgesprek egter realisties positief is, is my kans soveel beter om my potensiaal te aktualiseer.

Ander strategieë wat benut kan word om die verbaal-sekwensiële sisteem te integreer met ander breinsisteme, is die volgende:

- * Beeldspraak (die gebruikmaking van metafore), wat integrasie met die regterhemisfeer bevorder, byvoorbeeld: "n Mens verwyder nie 'n vlieg met 'n voorhamer van jou vriend se neus nie."
- * Verkonkretisering (om iets nie net teoreties te stel nie, maar ook konkreet), byvoorbeeld: Jou linkerhand mag nie weet wat jou regterhand doen nie.
- * Aforismes (kort en kragtige spreuke en gelaai met betekenis), byvoorbeeld "Too little to live on, too much to starve from."
- * Innuendos (die kuns om iets te sê sonder om dit in soveel woorde te sê).

2.8 Subbewuste sisteem

Wat die integrasie van die bewuste met die subbewuste betref, is dit ten eerste belangrik om daarvan kennis te neem dat bewussyn op 'n kontinuum lê, waarvan die bewuste, probleemgeoriënteerde denkstadium, die subbewuste en hipnagogiese bewussynsvlakke van die belangrikste is. Ten tweede hou kortikale opwekking komende van die retikulêre aktiveringsstelsel verband met die bewussynsvlakke en, indien die kortikale opwekking te laag of te hoog is, kan dit die effektiwiteit van denke en leer ernstig benadeel.

Implisiet aan bewuste leer is die probleem dat daar nie maklik via bewuste kanale by die subbewuste uitgekom kan word nie, omdat daar drie antisuggestie-verskansings is, naamlik die krities-logiese, die intuïtief-afektiewe en die etiese (Lozanov 1979). Om dus die ongebruikte kognitiewe reserwes te benut wat in die subbewuste gesetel is (dit geld vir alle leerlinge, maar veral leergestremdes met 'n negatiewe selfbeeld), is dit nodig om die bewuste sisteem met die subbewuste ("paraconscious") sisteem te integreer. Dit word ook dubbelvlakleer genoem.

Die vraag ontstaan: wat beteken subbewuste vlakke? Met die subbewuste ("paraconsciousness") word bedoel alle kognitiewe inhoud wat op 'n bepaalde oomblik buite die wete van die persoon is. "Paraconsciousness comprises peripheral perceptions, emotional stimuli, different variants of the unconscious, acquired dispositions and also the innate and genetically predetermined unconscious dispositions" (Lozanov 1979:1).

Op watter wyse kan genoemde kognitiewe reserwes en disposisies geaktiveer en positief benut word?

Een metode is om die leerling liggaamlik en sielkundig te laat ontspan. Caskey (1980:22) beskryf genoemde ontspanningsmetodes soos volg: "The relaxation approaches outlined here, emphasize the relaxed but alert state of the individual, as opposed to the somnolent condition of hypnosis or the withdrawn state of meditation."

Afgesien van die feit dat die onderwyser nie oor die nodige opleiding, kennis en ervaring beskik om gesofistikeerde psigoterapeutiese tegnieke te gebruik nie, kan dié metode tog in die klassituasie prakties toegepas word.

'n Tweede metode is om aansluiting te vind by positiewe inhoude wat reeds in die subbewussyn is. Dit staan bekend as "early pleasant learning experiences". Met dié tegniek word aangename en positiewe ervarings uit die verlede gereaktiveer om die leerproses te ondersteun.

'n Derde metode wat in die didaktiese situasie wel deur 'n onderwyser toegepas kan word, is die gebruik van gerigte sowel as nie-gerigte aandag. Om laasgenoemde begrip te verstaan, is dit nodig om Walley en Weiden (1973:284-302) se definisie van aandag aan te haal: "Attention ... is due to the fact that excitation of a given unit inhibits surrounding units by means of lateral inhibition. The more activated a unit is, the more it will inhibit surrounding units." Dit beteken dat tydens gerigte aandag slegs enkele kognitiewe eenhede sterk geaktiveer word terwyl omringende kognitiewe eenhede geïnhibeer word. In gevalle van nie-gerigte aandag vind die omgekeerde proses plaas, dit wil sê daar is minder laterale inhibering in die spel en gevolglik word meer kognitiewe eenhede geaktiveer (alhoewel minder sterk), wat dan oop is vir verdere kognitiewe prosessering. Hierdeur word geheuefunksies verhoog en assosiasie, verbandlegging en kreatiwiteit bevorder.

'n Vierde en praktiese metode om leerstof op 'n subbewuste wyse te prosesseer, is deur die gebruik van periferiese persepsies. Dit beteken om leerstof, byvoorbeeld spelwoorde, wat tydens bewuste leer sentraal in die perseptuele veld staan, na die periferie te verskuif, sodat dit subbewus opgeneem kan word. Die sentrale posisie van die leerstof moet dus deur ander kognitiewe aktiwiteite vervang word, veral aktiwiteite wat ook integrasie met die limbiese sisteem verhoog. Aktiwiteite wat dit in die hand kan werk, is onder meer toneel, mimiek, poppespel, maskerspel, musiek, sang, kunsvlyt, speletjies, liggaamstaal en psigomotoriek (Du Preez en Steenkamp 1986:111-113).

Dit is ook belangrik dat die intuïtiewe vermoëns van die brein gestimuleer word, sodat optimale leer kan plaasvind. Intuïtiewe aktiwiteite sluit in: die voltooiing van 'n prentjie met onvolledige gegewens; die verkenning van probleme met 'n aantal moontlike oplossings ("open-ended"-probleme), probleme met voorveronderstellings ("what-if"-probleme), optrede as gevolg van 'n voorgevoel, of om jou in die toekoms in te dink (Clark 1986:162).

Ander aktiwiteite wat subbewuste integrasie bevorder, is die volgende:

- * Die outoriteit van die leerkrag (dit beteken nie die onderwyser is outoritêr nie) dra 'n suggestiewaarde wat die kognitiewe reserwes van die leerder kan aktiveer.
- * Dit is ook moontlik om deur middel van nie-verbale kommunikasie en 'n vertrouensverhouding die subbewuste te bereik.

3 SLOTPERSPEKTIEF

In die beplanning van neurokognitiewe integrasie moet daar uitgegaan word van die standpunt dat die mens se brein as 'n ondeelbare geheel funksioneer. Die beginsel van gelyktydige integrasie van breinsisteme kan dus nie genoeg beklemtoon word wanneer die ontsluiting van breinpotensiaal bespreek word nie. Dit gaan hier nie om die integrasie van slegs een of twee sisteme nie, maar om die feit dat 'n maksimale aantal breinsisteme by die leerproses betrek moet word, sonder om die brein te oorlaai. In die voorafgaande bespreking is die belangrike rol wat genoemde sisteme ten opsigte van die integrasie van leerstof speel, beklemtoon. Genoemde neurokognitiewe sisteme

funksioneer nie geïsoleerd van mekaar nie, maar is gedurig in interaksie. Sodoende kan 'n spesifieke neurokognitiewe sisteem gelyktydig met een of meer van die ander sisteme geïntegreer word, byvoorbeeld die prosodiese elemente dra ook emosionele inhoud, wat weer weens hulle perifere aard vir die subbewuste meer ontvanklik is.

Leerstof moet dus geïntegreerd onderrig en geleer word om ten einde optimale benutting van breinpotensiaal te verseker.

Genoemde integrasiebeginsels kan dien as grondslag vir hoofstroomonderwys, spesialiseringsonderwys, voorligting sowel as psigoterapie.

SUMMARY

The purpose of this article is to identify principles and strategies which enhance brain potential and the optimal integration of subject matter.

As an introduction it must be stated that human consciousness functions as a totality and that various neuropsychological processes are closely interlinked. The simultaneous integration of neuro-cognitive systems is therefore an essential principle which forms the basis of this study.

Eight neuro-cognitive systems pertaining to cortical energy, coding, planning and controlling, as well as the verbal sequential, non-verbal holistic, physical-motor, socio-affective and subconscious systems are discussed.

In the system for cortical energy, psycho-physiological arousal (a function of the reticular activating system (RAS)), is important. Cortical energy is essential to optimize the learning process. Teachers must therefore use activities which ensure optimal cortical energy. If the last-mentioned is too low, pupils can perform certain activities to raise it, e.g. movement, small-group discussion, light music. On the other hand, relaxation techniques must be learned to reduce the arousal level.

Researchers in general are in agreement on the close unity of body and brain and their mutual dependence in the physical-motor system. The following physical factors are important: health, fitness, progressive relaxation and an intact sensory and motor system.

The motor system involves the brain as a whole, i.e. the cortical (both hemispheres), the sub-cortical and the cerebellum. Consequently it is in a very good position to promote the integration of the different brain systems.

The importance of learning through movement is particularly emphasized.

The limbic lobe forms a border around the neocortex and is closely connected with other cortical areas, especially the pre-frontal lobes. The socio-affective system constitutes the 'background-hum' of the cognitive processes, and positive feelings should permeate the classroom atmosphere.

To bring about the successful integration of the socio-affective and other neuro-cognitive systems, relaxation techniques must be acquired so that the body can work in harmony with the energy system of the brain. Tension - just like anger, fear or sorrow - can precipitate abnormal limbic activities, to the extent that the higher cortical functions are dominated and therefore cause problems in brain functioning. Increased emotional tension can sabotage intellectual functions.

The posterior lobes are responsible for coding perceptions, language codes and verbal and non-verbal concepts, and can therefore be regarded as the brain's filing cabinet. The following activities facilitate encoding:

- To find a link-up with that which the learner already knows.
- The multi-modal processing of learning matter, which includes the visual, auditory and haptic modalities.
- Memorization demands that the learning matter be reviewed meaningfully and with the regular specified intervals.
- The grouping and categorization of learning matter promotes memorization.

The major function of the frontal lobes is the regulation and verification of cognitive planning. This system is responsible for the execution of the highest form of human behaviour, namely the organization of conscious activity, including metacognition.

Functions of the right hemisphere have a non-verbal, visual-spatial, musical, language prosodic and holistic nature and are crucial to effective learning. Especially the importance of visualization must be emphasized.

Functions of the left hemisphere have a verbal sequential nature. A step-by-step expansion of language symbolic processing (verbalizing) needs to be emphasized, because it gives rise to the highest levels of abstraction and the purest form of categorical thinking.

It is therefore most important that learning matter be transposed into language. Through verbalization the learner gets greater control on the symbolic and abstract learning material and consequently memory takes place more readily.

In order to utilize the unused cognitive reserves, it is necessary to integrate the conscious system with the paraconscious system. One method is to get the pupil to relax physically and psychologically. A second method is to find association with positive content which is already in the paraconscious. A third method, which in a didactical situation can be applied by a teacher, is the use of directed as well as non-directed attention. A fourth method to process learning matter paraconsciously is the use of peripheral perceptions. A fifth method is to stimulate the learner's awareness of his intuitive abilities.

The simultaneous integration of the neuro-cognitive systems mentioned can serve as basis for mainstream and special education, guidance as well as psychotherapy.

BRONNELYS

AUSUBEL, D.P., J.D. Novak & H. Hanesian. 1978. *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

BRUNER, J.S. et al. 1967. *Studies in cognitive growth*. New York: John Wiley & Sons.

CASKEY, O.L. 1980. *The instructional design library*. New Jersey: Educational Technology Publications, 36.

CLARK, B. 1986. *Optimizing learning - The integrative education model in the classroom*. Columbus: Bell & Howell.

- COHEN, G. 1977. *The psychology of cognition*. New York: Academic Press.
- COOK, N.D. 1986. *The brain code. Mechanics of information transfer and the role of the corpus callosum*. London: Methuen.
- CRUICKSHANK, W.M., F.A. Bertzen, F.H. Ratzeburg & M.T. Tannhauzer. 1968. *A teaching method for brain-injured and hyperactive children. A demonstration-pilot study*. New York: Syracuse University Press.
- CURRENT, N. 1982. Expanding learning through mazed and visual imagery. *Academic Therapy*, 17(5).
- DAS, J.P. 1984. Aspects of planning. In J.R. Kirby (Ed.). *Cognitive strategies and educational performance*. Orlando: Academic Press.
- DU PREEZ, J.J. 1988. 'n Neuropsigologiese vertrekpunt tot remediërende onderwys met spesiale verwysing na die neuropsigologiese ondersoek en neuroterapeutiese hulpverlening. RGN-verslag. Stellenbosch.
- DU PREEZ, J.J. & W.L. Steenkamp. 1986. *Spesifieke leergestremdhede - 'n neuropsigologiese perspektief*. Durban: Butterworth.
- FROSTIG, M. & P. Maslow. 1979. Neuropsychological contributions to education. *Journal of learning disabilities*, October, 12(8).
- HUNTER, M. 1976. Right-brained kids in left-brained schools. *Today's Education*.
- LEVY, J. 1977. The mammalian brain and the adaptive advantage of cerebral asymmetry. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 299.
- LOZANOV, G. 1979. *Suggestology and suggestopedia*. Lozanov Method Workshop. Silver Spring, Maryland: Lozanov Learning Institute Inc.
- LURIA, A.R. 1973. *The working brain*. London: Penguin.
- MEHTA, R. 1981. *The science of meditation*. Delhi: Motilal Banarsidass.
- SMALL, L. 1980. *Neuropsychodiagnosis in psychotherapy*. New York: Bruner & Mazel.
- SPRINGER, S.P. & G. Deutch. 1981. *Left-brain, right-brain*. San Francisco: W.H. Freeman.
- WALLEY, R.E. & T.D. Weiden. 1973. Lateral inhibition and cognitive masking. A neuropsychological theory of attention. *Psychological review* 80.
- YEPSON, R.B. 1987. *Verskerp jou breinkrag. Vir maksimum intelligensie, geheue en skeppingsvermoë*. Kaapstad: Human & Rousseau.