

Differentiatie, een psychologische benadering

G. KANSELAAR

Vakgroep psychologie voor pedagogen en andragologen, I.P.A.W., Rijksuniversiteit, Utrecht

Samenvatting

Interne differentiatie, dat door de Contourennota voor het funderend onderwijs als ideaal wordt gezien, veronderstelt het kunnen waarnemen van individuele verschillen. In de Contourennota worden als zodanig genoemd: aanleg; vermogen; bekwaamheden e.d. Als men deze konstrukten met intelligentietests probeert te meten om te differentiëren, komt men vanwege de veronderstelde stabiliteit van deze persoonlijkheidskenmerken, eerder op externe dan op interne differentiatie uit.

Bij het onderzoek van *Aptitude x Treatment interactions* komt men steeds meer de vraag tegen naar individuele verschillen in termen van cognitieve processen i.p.v. persoonlijkheidskenmerken. Voor dit type onderzoek is echter een combinatie van differentieel en experimenteel psychologisch onderzoek nodig.

Het onderzoek naar cognitieve processen vindt binnen de cognitieve psychologie, die de laatste jaren geweldig toeneemt, vooral plaats binnen het z.g. 'information processing'-model. Individuele verschillen kan men binnen dit model vinden tussen: dominantie van de linker of de rechter hersenhelft met de daarmee samenhangende voorkeur voor verbaal of ruimtelijk weergegeven informatie; personen die meer of minder goed zijn in verbale encoding of in mathematische informatie-verwerking; verschillen in tempo van informatie-verwerking die kunnen samenhangen met wijzen van encoderen; verschillen in breedte en diepte van informatie-verwerking, dit in verband met leeftijd en typen encoding en 'rehearsal'.

Interne differentiatie op procesniveau houdt in dat men niet na een gemeenschappelijke uniforme instructie- en leerfase over gaat tot differentiëren, maar van meet af aan door individualisering naar optimalisering van het informatie-verwerkingsproces streeft.

Voorlopig lijkt echter differentiëren op basis van geleverde prestaties de enig haalbare mogelijkheid. De konsekwenties hiervan zijn echter dat differentiatie zich voornamelijk beperkt tot de 'prestatievakken' rekenen en taal, terwijl de individuele verschillen op sociale, artistieke en emotionele aspecten zeker zo

groot zijn. Bij het differentiëren op basis van prestatie zal naar onze mening bovendien niets terecht komen van het streven naar gelijke kansen en sociale integratie. Het realiseren van sociale integratie door interne differentiatie maakt ook om sociaal-psychologische redenen weinig kans.

1. Inleiding: differentiatie en individuele verschillen

In de Contourennota* wordt voor het basisonderwijs zowel als voor de middenschool interne differentiatie als ideaal gezien (CN p. 33, 36, 52). In het funderend onderwijs van 4-16 jarigen moet er volgens de CN niet gedifferentieerd worden vanwege verschillende toekomstige maatschappelijke functies van de leerlingen, maar vanwege de individuele verschillen tussen de leerlingen. In verband met de individuele verschillen van de leerlingen zal het basisonderwijs een gedifferentieerd karakter moeten hebben. Deze differentiatie zal echter beperkt moeten blijven tot de voor alle leerlingen geldende kennisgebieden (CN p. 36). Voor de leeftijd van 12-16 jaar wordt als eerste punt centraal gesteld: 'Het gezamenlijk volgen van algemeen en beroepsoriënterend onderwijs door een volledige jaargroep van leerlingen, ongeacht aanleg, milieu, sexe of geleverde leerprestaties' (CN p. 46). Als gezegd wordt: 'Gelijkheid van kansen in deze zin sluit ongelijkheid van resultaten zeker niet uit' (CN p. 51), dan slaat deze ongelijkheid van resultaten op 16-jarige leeftijd op verschil in niveau door verrijksstof of op verschil in hoeveelheid bij meer lineaire programmering van voor alle leerlingen geldende kennis- en vaardigheidsgebieden.

Over de eventuele maatschappelijke wenselijkheden en onwenselijkheden van een grotere uniformering van het onderwijs tot 16-jarige leeftijd zullen wij het niet hebben in dit deel. Wij zullen ons hier vooral richten op de inhoud van de individuele verschillen die bij interne differentiatie van belang zijn.

* De Contourennota wordt verder aangeduid als CN.

Willen wij met individuele verschillen rekening kunnen houden, dan moeten wij weten wat wij onder deze verschillen verstaan en of ze zijn waar te nemen. Bij het onderwerp individuele verschillen zullen wij eerst aandacht geven aan de z.g. stabiele persoonlijkheidskenmerken, vervolgens gaan wij over naar verschillen die er bestaan in de processen die zich in de leerling afspelen bij het verwerken van informatie om daarna nog enkele opmerkingen te maken over verschillen in prestatie.

Bij dit alles zal blijken dat een combinatie van de invalshoek van de differentiële psychologie, waar individuele verschillen centraal staan, met die van de functieleer en de ontwikkelingspsychologie, die meer op het zoeken naar algemene wetmatigheden ingesteld zijn, erg moeilijk is. Reeds in 1965 werd er een kongres gehouden over 'Learning and individual differences' (Gagné, 1967). In 1975 meent zelfs een man als Underwood dat een variabele bij de theorievorming pas gebruikt mag worden als hij de 'individual differences'-proef doorstaan heeft (Underwood, 1975). Toch is het onderzoek naar individuele verschillen in de experimentele psychologie naar mijn mening schaars. Hopelijk biedt de theorie over de 'human information processing' een integratiepunt voor de verschillende invalshoeken van de psychologie en een mogelijkheid tot een psychologische bijdrage aan de kurikulumkonstruktie voor het onderwijs met interne differentiatie.

In de CN kan men als individuele verschillen o.a. tegenkomen: aanleg; bekwaamheid; vermogen; begaafdheid; capaciteiten. In het algemeen kan men stellen dat men met intelligentietests deze begrippen probeert te meten. Om deze en om een historische reden zullen wij met het begrip intelligentie beginnen. Bij de behandeling van individuele verschillen is een belangrijk probleem:

Hoe relatief stabiel, veranderbaar of veranderlijk worden de aspecten waarop individuele verschillen bestaan, gezien en op welke gegevens is zo'n opvatting gebaseerd? Opvattingen hierover hebben namelijk invloed op het denken over vormen van differentiatie.

2. Stabiliteit

2.1 Differentiatie en intelligentie

Wij onderscheiden drie opvattingen over intelligentie die invloed zouden kunnen hebben op het denken over differentiatie.

a. Intelligentie, zoals gemeten volgens de methode van Binet, levert een getal op dat gebaseerd is op

de verhouding tussen kalenderleeftijd en mentale leeftijd (Intelligentie Quotient). Dit I.Q. werd gebruikt voor interscholair differentiatie tussen buitengewoon en gewoon lager onderwijs. Daarnaast kan men zich voorstellen dat het zitten-blijven volgens deze gedachtengang gerechtvaardigd is: het kind is 'achter' in zijn ontwikkeling en men (her)groepeert leerlingen naar mentale leeftijd. 'The only theoretical assumption Binet made, and which could be tested directly, was that the relative mental ability of individuals in a population was constant over time' (Hunt, Frost & Lunneborg, 1973, p. 88). De fixerende werking die deze aanname tot gevolg heeft, moeten wij waarschijnlijk niet onderschatten.

- b. Spearman, Vernon en Cattell gaan uit van een hiërarchisch model van 'abilities' (bekwaamheden). Aan de top van deze hiërarchie staat de zogenaamde 'general ability' of g-faktor, die een redelijk hoge korrelatie met schoolsukses heeft. Op grond van de veronderstelde samenhang tussen de intelligentiecomponenten zou men bij differentiatie waarschijnlijk voor interscholair differentiatie of voor 'streaming' zijn. Dezelfde homogene groep, samengesteld op basis van één intelligentiescore, neemt deel aan de verschillende vakken, want wie goed is in rekenen zal waarschijnlijk ook goed zijn in bijvoorbeeld taal.
- c. Thurstone en Guilford nemen aan dat het kon- strukt intelligentie opgedaald moet worden in een aantal van elkaar onafhankelijke bekwaam- heden. Thurstone kwam tot 7 en Guilford zelfs tot 120. Volgens dit model is de theoretische waarschijnlijkheid veel lager dan bij Spearman e.a., dat wie goed is in bijvoorbeeld rekenen ook goed is in taal. Dit geldt uiteraard alleen als deze vakken een beroep doen op verschillende be- kwaamheden. De aangewezen differentievorm bij deze opvatting zou zijn 'setting' of vakniveau- differentiatie. De leerlingen worden ingedeeld op basis van een intelligentieprofiel en komen daarbij in wisselende groepen terecht.

Wij zullen hier niet ingaan op de verschillende me- thodische aspecten en merites van deze opvattingen over intelligentie. Wél hebben wij de indruk dat veel impliciete vooronderstellingen over de structuur van de intelligentie meer aansluiten bij de eerste twee opvattingen dan bij de laatste.

Een groot bezwaar tegen de beschreven benade- ringen van het konstrukt intelligentie is, dat er geen theorieën zijn waarin de processen beschreven wor- den, die ten grondslag liggen aan de prestaties op de tests. Het 'Structure of Intellect'-model van Guil-

ford gaat het meest in de door ons gewenste richting. Het afwezig zijn van theorieën is vooral een gevolg van de korrelatieve werkwijze en heeft de volgende konsekwenties:

a. Het idee van (relatieve) stabiliteit van de intelligentie. De intelligentiescore geeft in feite de positie weer in de rangordening van leeftijds-genoten bij bepaalde prestaties. Binnen de betrekkelijk uniforme omgeving die de leerlingen bij het leerstofaarklassensysteem geboden wordt, is niet direct te verwachten dat deze positie zal veranderen. De veranderingen van de cognitieve processen worden met deze tests niet direct waargenomen. Dit aspect van veronderstelde stabiliteit vinden wij niet alleen bij de benadering van intelligentie, maar ook bij de benadering van andere persoonlijkheidskenmerken. Mischel (1973) geeft uitgebreid kritiek op deze zogenaamde 'trait approach'.

Het waarnemen van consistentie en stabiliteit bij andere mensen is niet alleen het gevolg van tests maar ook een gevolg van de selectieve wijze waarop wij informatie over anderen verwerken (Vroon (1976, p. 109): Zintuigen als filters van de werkelijkheid) en van de wijze waarop wij de wereld om ons heen construeren. Ons verwachtingspatroon is uit op het waarnemen van het bekende, waardoor een stabiel wereldbeeld opgebouwd wordt. Deze tendens werkt als een weerstand als men op een flexibele wijze wil differentiëren met veel mogelijkheden tot mobiliteit tussen groepen. Het determinerende effect van de verwachtingen van de onderwijzer is als 'interpersonal self-fulfilling prophecy' vooral onderzocht door Rosenthal (1971).

b. Door het ontbreken van een theorie over de processen die aan de prestaties op intelligentietests ten grondslag liggen, heeft men het onderwijs weinig middelen en methoden in handen kunnen geven waarmee de ontwikkeling van algemene of specifieke bekwaamheden te stimuleren zou zijn op een gedifferentieerde wijze.

Intelligentietests zijn niet voor diagnostische doeleinden geschikt. Het is wel mogelijk dat zij voorspellende waarde hebben binnen een onderwijsstelsel waar gelijke doelen voor een leeftijdsgroep gelden. Een combinatie van het korrelatieve intelligentie-onderzoek en het onderzoek gericht op cognitieve processen is wel mogelijk. M. Elshout zegt over het proefschrift van J. Elshout (1976): 'Het gaat om de theorie van Guilford, het SI-model: hoe dat gebruikt kan worden als een brug tussen twee disciplines binnen de psychologie: het korrela-

tieve onderzoek en de procesbenadering'.

2.2 Differentiatie en persoonlijkheidskenmerken

In 1957 vond Cronbach dat het tijd was voor 'the manipulating and the correlative schools of research to crossbreed, to bring forth a science of Aptitude $\times$ Treatment interactions (ATI's).' (Cronbach, 1957).

Een aptitude werd hier omschreven als een kompleks van persoonlijkheidskenmerken. Cronbach (1967) noemt als de best gedocumenteerde aptitude 'constructively' gemotiveerde (hoog op prestatie-motivatie en laag op angst) tegenover 'defensively' gemotiveerde (omgekeerd patroon). Cronbach konkludeert in 1975: 'Between 1960 and 1970, many of us searched fruitlessly for interactions of abilities in the Thurstone or Guilford system's' (1975, p. 119). Bij het ATI-onderzoek staat de vraag centraal: hoe kan de instructie worden aangepast aan de 'sterke' en 'zwakke' eigenschappen van de individuele leerling (De Koning, 1974). Twee dingen vallen op bij ATI:

- eigenschappen worden opgevat als min of meer stabiele persoonlijkheidskenmerken; zie Hunt en Sullivan (1974, p. 33): 'It is possible that one reason that ATI (Aptitude-Treatment-Interaction) approach has not yielded better results is that most conceptions of aptitudes are static and not related to developmental change.';
- bij ATI start men met verschillende instructiewijzen en is het niet duidelijk in hoeverre men hierbij hoopt op gelijke eindprestaties. (Bij de 'Learning for Mastery Strategy' begint men met een uniforme instructiemethode en gaat men pas daarna differentiëren naar methode om van iedereen zoveel mogelijk gelijke prestaties te krijgen. Wij komen hier nog op terug.)

Een interessant voorbeeld van onderzoek vanuit de differentiële psychologie om te komen tot een combinatie van procesbenadering en korrelatief onderzoek, is het onderzoek naar cognitieve stijlaspekten.

'Cognitive styles can be most directly defined as individual variation in *modes* of perceiving, remembering and thinking', waarbij het vooral gaat om de 'manner and form of cognition' (Kogan, 1971, p. 244).

Een van de bekendste cognitieve stijlaspekten is veldafhankelijkheid - veldonafhankelijkheid, dat door Span (1973) structurerings-tendentie werd genoemd. Structurerings-tendentie heeft betrekking op ruimtelijke oriëntatie en het kunnen analyseren van geometrische figuren. De prestaties op de Embedded

Figures Test (EFT), die geldt als operationalisering van structurerings-tendentie, korreleren redelijk met vooral de wiskundige schoolvakken. Verder blijkt, dat mannen in het algemeen beter presteren op de EFT dan vrouwen en vindt men verbanden met de opvoedingspraktijk van de moeder. Witkin en Goodenough (1976) relateren dit cognitieve stijl-aspekt ook aan het functioneren in interactiesituaties. 'Field-dependent people have an interpersonal orientation: they show strong interest in others, prefer to be physically close to people, are emotionally open and gravitate toward social situations. Field-independent people have an impersonal orientation: they are not very interested in others, show both physical and psychological distancing from people and prefer nonsocial situations'. Beide uiteinden van deze dimensie blijken zo een adaptieve functie te hebben voor verschillende (aspecten van) situaties, nl. meer taak of meer sociaal gericht. Een van de meest voor de hand liggende toepassingen van het konstrukt structurerings-tendentie zou kunnen zijn, dat goede struktureerders meer volgens het zelf-ontdekkingsprincipe onderwezen zouden kunnen worden, terwijl minder goede struktureerders meer expliciet regels en principes aangeboden moeten krijgen.

Daar door het procesgerichte onderzoek (Span, 1973) meer bekend is over de verschillen in waarneming tussen goede en minder goede struktureerders, begint de vraag op te komen in hoeverre het gewenst is trainingsprogramma's te maken om te proberen de ontwikkeling van deze structurerings-tendentie te beïnvloeden, en wel zodanig dat iedereen over de mogelijkheden beschikt om goed te kunnen structureren in situaties waarin dat gewenst is.

3. *Differentiatie en een procesgerichte benadering*

Glaser (1972, p. 9) heeft het over de 'New Aptitudes', waarmee hij doelt op onderzoek naar individuele verschillen in termen van cognitieve processen. Glaser (1976, p. 14) werkt dit uit: 'The significant requirement in this regard for a psychology of instruction is to describe the initial state of the learner in terms of processes involved in achieving competent performance. This would then allow us to influence learning in two ways:

- a. to design instructional alternatives that adapt to these processes, and
- b. to attempt to improve an individual's competence in these processes so that he is more likely

to profit from the instructional procedures available.

There is at the present time a spurt of interesting research devoted to analysing the underlying cognitive processes that contribute to intelligence and aptitude-like performance'.

Ook Cronbach (1975, p. 119) zegt: 'We expect a close scrutiny of cognitive processes to be a profitable next phase of work on ATI's'.

Onderzoek naar cognitieve processen is niet nieuw in de psychologie. In Nederland heeft vooral Van Parreren het belang van onderzoek naar processen die ten grondslag liggen aan het leren en het functioneren van het geheugen benadrukt. Ook Piaget heeft zich hier al vele jaren mee bezig gehouden, alhoewel zijn invloed in de V.S. pas van de laatste 15 jaren is. De bijna revolutionaire ontwikkeling van de cognitieve psychologie gedurende de laatste 10 jaren is vooral tot stand gekomen door toepassing van de systeemtheorie (het werken met komplekse modellen) en de ontwikkeling op het gebied van de informatietheorie.

De mens wordt binnen deze cognitieve psychologie vaak beschreven als een 'information processing'-systeem, dat niet passief, maar actief, konstruerend en intentioneel is. 'De veelheid van informatie die parallel of sequentieel geordend moet worden vereist een zeer flexibele structuur, en het onderzoek van geheugen, aandacht, motivatie en symboolsystemen (taak, voorstelling) poogt de processen vast te stellen die deze flexibiliteit enerzijds mogelijk maken, anderzijds beperken' (Michon e.a., 1976, p. 7).

Ook Michon e.a. (1976) wijzen op de tegenstelling tussen de funktieleer met onderzoek naar invariante processen, waarbij individuele verschillen als proefpersonen-fout worden behandeld, en de persoonlijkheidsleer met onderzoek naar individuele verschillen in termen van 'breedbandige' disposities, waarvan de vertaalbaarheid naar proces of functie verwaarloosbaar klein is. 'Wellicht kan de recente ontwikkeling van de cognitieve psychologie hierin verandering brengen' (Michon e.a., 1976, p. 4). Voor de onderwijskundige sfeer houdt dit de belofte in: '... verschaffen de psychonomische theorieën over menselijke informatieverwerking de mogelijkheid voor een strukturele analyse van een bepaalde leerstof, en het aanpassen van de lesstruktuur aan de meest natuurlijke interne representaties van een bepaald kennisbestand'. (Michon e.a., 1976, p. 619-620).

Hoewel er nog relatief weinig onderzoek is naar individuele verschillen in 'human information processing' in relatie met gedifferentieerd onderwijs,

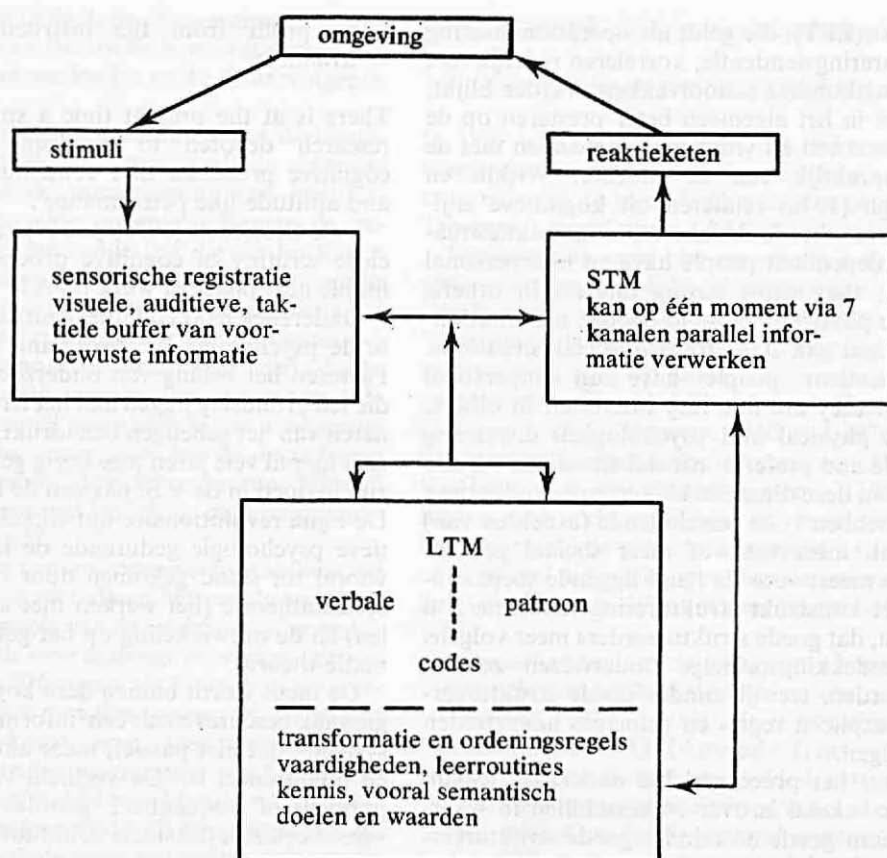


Fig. 1 Vereenvoudigd schema van het informatie-verwerkingssysteem

willen wij in verband met verwachte ontwikkelingen hier toch verder op ingaan.

3.1 Informatie-verwerking

Wij zullen eerst een korte inleiding geven op de informatie-verwerking, waarna wij een aantal individuele verschillen zullen bespreken om daarna (zie 4) enkele consequenties m.b.t. interne differentiatie aan te geven.

Binnen de informatie-verwerkingstheorie zijn een tweetal benaderingen te onderscheiden, nl. de z.g. 'multistore' modellen (store = opslag) en een recentere benadering die de nadruk legt op het proces van verwerken ('processing') van informatie (zie 3.6).

Eerst behandelen wij een 'multistore-model', omdat daar meer onderzoek gedaan is naar individuele verschillen. De tweede benadering is voor ons on-

derwerp echter zeker zo veelbelovend.

Een 'multistore-model'

Het informatie-verwerkingsmodel wordt vaak als volgt weergegeven (zie figuur 1). Op het gebied van de zintuigen vindt sensorische registratie plaats. Deze informatie blijft maximaal gedurende enkele seconden beschikbaar (buffer). Deze voorbewuste informatie wordt vervolgens voor een deel getransformeerd. Er vindt identifikatie van de stimuli plaats op basis van geleerde interne representaties (learned codes). Dit kunnen bijv. 'plaatjes'-voorstellingen zijn. Gelezen woorden worden vooral akoestisch verder verwerkt door letter(s) als fonemen te encodieren. (Van hier ook het belang van auditieve analyse als voorwaarde voor het leren lezen). Op dit niveau bestaan er individuele verschillen in de snelheid en de mate waarin en de wijze waarop de externe wereld gecodeerd wordt in meer betekenis-

volle interne representaties. Een deel van de getransformeerde informatie komt in het onmiddellijk geheugen (Short Term Memory (1), STM). De capaciteit van dit STM is beperkt: we kunnen ons slechts gedurende enkele seconden van ongeveer zeven 'eenheden' informatie bewust zijn (short-term memoryspan). Willen wij deze informatie langer in het STM houden dan moeten wij dit herhalen (rehearsal). Bij dit interne 'rehearsen' worden twee typen onderscheiden:

- a. een letterlijk repeteren, bijv. het repeteren van een telefoonnummer als men het opgezocht heeft en naar het toestel loopt om te gaan draaien;
- b. het organiseren, kategoriseren, nagaan van de semantische betekenissen van de 'eenheden' informatie om deze tot een betekenisvolle zin, beeld of voorstelling te maken.

Deze laatste vorm van 'rehearsen' heeft veel invloed op het onthouden. Individuele verschillen bij deze 'subspan short-term memorization' zijn o.a. de snelheid van informatieverwerking in het STM en de mate waarin men de informatie kan ordenen. Door dit vormen van 'chunks' (klusters) kan men in feite meer informatie in het STM opnemen, omdat ieder cluster slechts een van de zeven 'kanalen' van het STM inneemt². Zowel de Stanford-Binet als de Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) doen een poging om de 'short-term memory span' te meten. Wechsler zelf vond daarbij een korrelatie van .60 met de totale intelligentiescore.

De laatste fase van informatie-verwerking vindt plaats in het LTM of 'Long Term Memory'. Hier vindt o.a. de konstruktie van schema's plaats om de informatie als deze de onmiddellijke geheugencapaciteit overschrijdt, terug te kunnen vinden. Dit (her)ordenen en vastleggen van de volgorde waarin de informatie opgeslagen moet worden met de semantische encoding (type 2 rehearsal) bepalen voor een groot deel het gemak waarmee later deze informatie uit het LTM opgeroepen kan worden. Het LTM wordt vooral gezien als een semantisch, conceptueel netwerk waarin o.a. zijn opgeslagen: de interne representaties van de wereld om ons heen; probleemoplossingsvaardigheden; regels; programma's en strategieën; maar ook motorische vaardigheden als fietsen en zwemmen. Tussen de verschillende delen is van het begin af aan een wisselwerkingsproces.

Wij zullen twee onderzoeken noemen die in dit kader interessant zijn. Het eerste is van Case (1975) die onderzoek deed naar verschillen in informatieverwerking bij kinderen uit verschillende sociale milieus. De konklusie is dat 'lower class groups differ little in their basic capacity for coordinating

information, but that they do differ significantly in the information which they possess, and in the higher-order strategies which they habitually use for processing it' (p. 257). Er is dus geen verschil in kanaal-capaciteit, maar kinderen uit de verschillende milieus 'differ significantly in the sorts of space-saving strategies they employed' (p. 255). Het gaat hier om de STM-fase (zie 3.5).

Het tweede onderzoek is van Brown e.a. (Hunt en Lansman, 1975, p. 91) die het functioneren van het STM bij 'mental retardates' en 'normals' onderzochten. Hun konklusie is dat de 'difference between retardates and normals in immediate-memory tasks was not in the structure of the memory system, but in the tendency to adopt the active rehearsal strategy'... 'the use of different strategies for encoding information'. Training in een expliciete 'rehearsal' strategie leidde wel tot verbetering van prestatie bij de 'mental retardates' en niet bij de 'normals'.

Bij onderzoek naar informatie-verwerking gebruikt men meestal verbaal materiaal. Mensen verwerken echter niet alleen verbaal materiaal, maar ook ruimtelijke voorstellingen.

3.2 Dubbel-breintheorie

Volgens de dubbel-breintheorie (Vroon, 1976) zijn er verschillen tussen de informatie die door de rechter en de linker hersenhelft wordt verwerkt. In de linker hersenhelft, waar het taalcentrum zich bevindt (ook bij de meeste linkshandigen), zou verbale informatie sequentieel, logisch, in brokjes achter elkaar verwerkt worden. De rechter hersenhelft zou gericht zijn op nonverbale informatie en meer synthetiserend, integrerend of holistisch ingesteld zijn; de scheppende arbeid van de componist zou vnl. in de rechter hersenhelft gelocaliseerd zijn evenals het omgaan met de ruimte (ruimtelijke intelligentiefactor). Er blijken interindividuele verschillen te zijn in dominantie van het verbaal-analytische geheugen tegenover het 'plaatjes-geheugen'. Onderzoeksgegevens roepen de vraag op, in hoeverre androgene (mannelijke) en estrogene hormonen iets te maken hebben met ruimtelijke versus verbale intelligentie en met de functiespecialisatie van de cortex. Het vermoeden rijst dat het brein in afhankelijkheid van de aard van de hormonale balans wordt geprogrammeerd tot een mannelijke of een vrouwelijke cognitieve stijl' (Vroon, 1976, p. 179).

In de Contourennota (p. 11) staat: 'Op de korte termijn moet tevens gestreefd worden naar het doorbreken van de traditionele rollen die aan jongens en meisjes worden toebedacht.' Op grond van dit en ander onderzoek naar individuele verschillen zou

men zich bijv. kunnen afvragen in hoeverre er overeenkomst is tussen de voorkeur voor verbale of ruimtelijke informatie en de eisen die een bepaalde rol stelt. Er is nog onvoldoende bekend over de invloed van de opvoeding, de motoriek in de vroege jeugd, bijv. het effect van verschillend speelgoed, en de invloed van het onderwijs op de wijze van informatieverwerking.

Enkele hypothesen vanuit de dubbel-breintheorie m.b.t. gedifferentieerd onderwijs, indien men niet uitgaat van de wenselijkheid deze voorkeuren te veranderen, zijn:

- bij dominantie van de rechter hersenhelft (meer bij jongens) zou het lesmateriaal meer in de vorm van figuren en schema's en m.b.v. visuele media gepresenteerd moeten worden;
- bij de methode van Gal'perin is bij dominantie van de rechter hersenhelft de fase van de materiële handeling erg belangrijk, terwijl bij dominantie van links (meer bij meisjes) mogelijk sneller op de verbale fase overgegaan kan worden
- in hoeverre is een rekenmethode die sterk gebaseerd is op de verzamelingenleer meer geschikt voor leerlingen met een dominantie van de rechter hersenhelft?

Opgemerkt moet worden dat dominantie van de linker of de rechter hemisfeer nog niets zegt over het niveau of de mate van complexiteit en abstractheid van de informatie-verwerking van deze hersenhelften en dat er enige interactie is tussen de twee hemisferen.

Paivio (1971) konkludeert na uitgebreid literatuuronderzoek dat: 'the abilities to deal with problems via verbal or visual codings appear to be independently distributed. Most people have a limited capacity to deal with problems in either way, while a few individuals may rely on one coding to the exclusion of the other.' (Hunt en Lansman 1975, p. 105). Anders geformuleerd; bijna iedereen verwerkt informatie zowel parallel (visueel) als sequentieel (verbaal). Deze parallelle informatie wordt wel gedacht bij 15-jarigen en ouderen via maximaal 7 kanalen tegelijk verwerkt te kunnen worden (Pascual-Leone, 1970, p. 339).

3.3 V.A. en Q.A.

Hunt, Frost en Lunneborg (1973) hebben zich ook bezig gehouden met een poging tot combinatie van een psychometrische en een procesgerichte benadering. Als psychometrische variabelen namen zij de verbale intelligentiefactor (verbal ability, V.A.) en de mathematische factor (quantitative ability, Q.A.). Zij beargumenteren deze keuze mede op grond van

de funktiespecialisatie van de linker en rechter cortex. Wij zullen enkele van de door hen gevonden verschillen weergeven.

- Bij personen die hoog scoren op de Q.A.-factor, is de kans dat een item in het STM komt hoger en dat informatie uit het LTM niet meer oproepbaar is, kleiner.
- Hoge Q.A.-personen zijn waarschijnlijk minder vatbaar voor afleiding door erop volgende informatie als zij bezig zijn met het consolideren van informatie in het STM.
- Een verschil tussen hoog- en laag-skorenden op de V.A.-factor hangt samen met o.a. de snelheid van encoderen van informatie en het kunnen vastleggen van de volgorde waarin informatie in het STM komt.
- In een experiment krijgen de personen twee taken. Bij de ene taak moeten zij zoveel mogelijk geschreven namen onthouden en in de andere gezichten van kinderen. De hoge V.A.-personen onthouden beide taken door verbale codering, de gezichten krijgen een 'naam', terwijl de lage V.A.-personen de eerste taak interpreteren als een verbale en de tweede als één waarbij het visuele beeld opgeslagen moet worden. Bij deze groep hangen de prestaties op beide taken niet met elkaar samen en bij de hoge V.A.-personen wel.

Daar de V.A.- en de Q.A.-factor nauwe relaties hebben met bepaalde vakken in het onderwijs, is het kennen van de processen die hierbij een rol spelen belangrijk.

3.4 Tempo

Bij het informatie-verwerkingsproces bestaan er tussen individuen vaak grote verschillen in snelheid. Zo blijken (Hunt e.a., 1973) verbaal begaafden veel sneller te encoderen. Er zijn verschillen in snelheid van scannen van de informatie in het STM. Hierdoor kunnen binnen dezelfde tijd bij langzamere personen minder makkelijk 'chunks' (klusters) gevormd worden. 'Complex strategies may require extensive processing which simply can not be done by a mentally slow individual within the time available', (Hunt e.a., 1975, p. 99). Hierbij moet worden opgemerkt dat de tijd dat een item in het STM is, geen goede voorspeller is voor het onthouden als deze tijd niet gebruikt wordt voor semantische, 'organizational rehearsal' in het STM. Het is de vraag of langzamere personen tot andere resultaten (organisatie van kognitieve structuren in het LTM) komen dan snellere, als zij meer tijd krijgen voor de informatie-verwerking.

Alhoewel individuele verschillen in tijd bij het

onderzoek naar informatieverwerking gemeten worden in onderdelen van seconden, lijkt het op grond van de relatie tussen verbale bekwaamheid en bepaalde schoolprestaties zinvol om meer onderzoek te doen naar de psychologische oorzaken van deze verschillen in benodigde tijd.

3.5 Kognitieve ontwikkeling en leren

Hunt en Sullivan (1974, p. 35) willen de aandacht vestigen op het onderscheid tussen twee soorten van individuele verschillen: 'contemporaneous (type) and developmental (stage)... Commonsense psychology favors explanation in terms of the type of person'. Dit heeft volgens hem tot gevolg dat leerkrachten individuele verschillen zien als stabiele en niet-veranderende kwaliteiten. Zij zijn evenals Kohlberg en Mayer (1972) voor een ontwikkelingsperspektief waarbij centraal staat: de ontwikkeling van kognitieve structuren tijdens de verschillende fasen. 'The most obvious way to apply knowledge about developmental differences is to group students according to their developmental stage by stage-grading' (Hunt en Sullivan, 1974, p. 44). Ook Elkind (1974, p. 9) meent: 'Ability to diagnose cognitive structures is, then, beneficial to the selection of curriculum materials and to the individualization of instruction'. Selman (1975, p. 134) meent echter dat de vertaling van een ontwikkelingstheorie 'into an educational reality' nog nauwelijks gelukt is.

Het gaat in de vraagstelling van Piaget primair om algemene boven-individuele ontwikkelingslijnen. Door Piaget, waarop bovenstaande auteurs zich baseren, wordt gesteld dat er een invariant verloop van de ontwikkeling van denkstructuren is, waarbij stimuleren van deze ontwikkeling in het onderwijs weinig of geen invloed op de snelheid van dit verloop heeft (Koster, 1974, p. 96-97). Het 'zelfontdekkend aktivitetsprincipe' dat bij Piaget ten grondslag ligt aan de ontwikkeling, zou in de richting van volledig geïndividualiseerd onderwijs wijzen. Interactie met leeftijdgenoten en volwassenen is echter nodig voor het proces van sociale decentrerings en het oproepen van kognitief konflikt. Volgens Pascual-Leone (1970) is Piaget's theorie strukturalistisch, inhoud-vrij en meer een 'competence model' in de zin van Chomsky. Er zijn daardoor problemen bij het verklaren van interindividuele verschillen van kinderen die tot dezelfde ontwikkelingsfase behoren. Pascual-Leone (1970) heeft daarom Piaget's theorie uitgewerkt naar een 'performance model'. In dit neo-Piagetiaans model wordt iedere ontwikkelingsfase beschreven door een kwantitatief konstrukt, n.l. de 'central processor' M . 'The set measure of

M , i.e., the maximum number of discrete "chunks" of information or schemes that M can control or integrate in a single act, is assumed to grow in an all-or none manner as a function of age in normal subjects' (Pascual-Leone, 1970, p. 301). M geeft weer het aantal kanalen (k) waarlangs schema's of 'chunks' simultaan verwerkt kunnen worden ('parallel processing'). Dit aantal kanalen wordt gedacht toe te nemen als gevolg van rijping met het ouder worden (3). Daarnaast is er nog een konstante a , die voor verschillende leeftijden gelijk is en de schema's bevat die de taakinstructie en de algemene taaksituatie weergeven, ('executive schema'). (k heeft betrekking op het STM en a meer op het LTM).

Tabel 1. Informatieverwerkingscapaciteit per ontwikkelingsfase

ontwikkelingsfase	leeftijd	maximumwaarde van $M = a + k$
vroeg preoperationeel	3- 4	$a + 1$
laat preoperationeel	5- 6	$a + 2$
vroeg concreet	7- 8	$a + 3$
laat concreet	9-10	$a + 4$
vroeg formeel	11-12	$a + 5$
middel formeel	13-14	$a + 6$
laat formeel	15-16	$a + 7$

Enkele voorbeelden. Als een kind van twee jaar op een gevaarlijk toestel is geklauterd en je begint tegen hem te praten, is de kans groot dat hij eraf valt. Hij kan niet tegelijk luisteren en zijn evenwicht bewaren. Pas op de leeftijd van vijf jaar kan de taal het gedrag reguleren (verbale mediatie hypothese).

Substantiekonservatie is pas mogelijk op de leeftijd van vijf á zes jaar, want het vraagt een konklusie op basis van twee schema's. De ruimte a in M wordt bezet door het uitvoerende schema, dat de instructie ('Is er in de bal nog evenveel klei?') en het richten van de perceptuele scanning van de bal tijdens de transformatie bevat. De waarde van k moet twee zijn, want de volgende twee schema's moeten gekoördineerd worden:

- f1: een figuur-schema dat het feit weergeeft: niets wordt toegevoegd of weggenomen;
- f2: een figuur-schema dat de regel weergeeft: als niets is toegevoegd of weggenomen blijft de hoeveelheid hetzelfde.

Kinderen die slechts één figuur-schema tegelijk kunnen verwerken doen dit met de regel: dingen die groter lijken, bevatten meer. Andere voorbeelden

van konservatieprincipes zijn te vinden bij Case (1972, p. 340-341).

Als er echter geen interindividuele verschillen in maximum-kapaciteit bij een bepaalde leeftijd zijn – ook niet bij kinderen uit verschillende sociale klassen (Case, 1975) – waar moeten dan verschillen in prestaties aan worden toegeschreven? Het wordt niet verklaard door verschillen in ontwikkeling: 'development has been equated largely with growth in *M* space'.

Deze verschillen worden verklaard door: a. verschil in leren; b. verschil tussen de aanwezige en de feitelijk gebruikte ruimte in *M*.

ad. a. *leren*.

'Learning has been equated largely with growth (and change) in the repertoire of schemes' (Case, 1972, p. 343). Aan de ene kant moeten wij hierbij denken aan het tot zijn beschikking hebben van meer schema's ('behavioural, perceptual or mental blueprint') m.b.t. deze taak of situatie en aan de andere kant aan het repertoire van meer algemene uitvoerings-schema's (regels, programma's, heuristieken). Schema's zijn te groeperen tot een hoger geordend schema en meerdere hoger geordende schema's tot hoger-hoger geordende schema's enz. Als een hoger geordend schema 'overlearned' of geautomatiseerd is, kan een complexe (mentale) handeling uitgevoerd worden, terwijl de benodigde ruimte voor dit schema in *M* voor de parameter *k* toch slechts één is. De konsekwentie hiervan is dat door leren in de vorm van 'chunking' of het vormen van hoger geordende schema's theoretisch de informatieverwerkingsprestaties oneindig zijn, terwijl de capaciteit structureel beperkt is. Voor het onderwijs betekent dit dat uitgebreide taakanalyses nodig zijn om na te gaan welke schema's gehanteerd moeten kunnen worden om de taak goed uit te voeren en op welke wijze deze schema's door een hoger geordend schema kunnen worden vervangen. Bij dit vormen van hoger geordende schema's mag men geen trappen in de hiërarchie overslaan en zal een schema op ieder niveau voldoende beheerst moeten worden, wil er ruimtebesparing in *M* optreden. In hoeverre b.v. is het vermenigvuldigen van breuken gebaseerd op een aantal subschema's, dat de structurele capaciteit van kinderen op 10- en 11-jarige leeftijd te boven gaat? Als de subschema's vermenigvuldigen en delen onvoldoende geautomatiseerd zijn op basis van de sub-subschema's optellen en aftrekken, dan vraagt het vermenigvuldigen van breuken teveel van het voorstellingsvermogen (simultaan kunnen verwerken) van het kind om vermenigvuldigen en delen tegelijk te doen. (Een andere, mogelijke oorzaak van het falen op breuken kan ook zijn het feit dat door

begint met 1 i.p.v. 0, waardoor de waarden tussen 0 en 1 onvoldoende als schema aanwezig zijn.) Het helpen oplossen van een probleem door op een concreter niveau te beginnen is in dit kader niet een ontwikkelingspsychologisch principe maar een leerpsychologisch principe, dat echter geen goede oplossing garandeert. Inzicht is pas mogelijk als de nodige schema's beheerst worden en de coördinatie van deze schema's niet te veel ruimte vraagt. Zie voor verdere uitwerking hiervan en de vergelijking van dit neo-Piagetiaanse model met Gagné: Case, ('75, '72).

het onderwijs het tientallig stelsel voor kinderen ad. b. *feitelijk gebruikte ruimte van *M* (*M_f*)*

Dit verschil in *M_f* en de structurele *M* (*M_s*) kan worden veroorzaakt door de mate van motivatie – mogelijk zal zowel een te lage als een te hoge motivatie het verschil tussen *M_s* en *M_f* groter doen worden –, angst, vermoeidheid en variabelen zoals veldafhankelijk-onafhankelijkheid. Kinderen met een lage structurerings-tendencie of veldafhankelijke personen zouden de tendencie hebben te weinig ruimte in *M* te gebruiken, omdat alleen de perceptueel saillante aspecten van een probleem leiden tot aktivering van schema's, (Pascual-Leone, 1970, p. 309; Case, 1972, p. 342).

Het zou interessant zijn om binnen dit model meer te weten over de programma's ('executive schemes') die de informatie-verwerking (coderen, transformeren, 'rehearsal', 'retrieval' enz.) sturen. Is de parameter *a* buiten het experiment wel een konstante? Welke eisen stelt de sequentiële informatieverwerking aan *M*?

3.6 Niveaus van informatie-verwerking

In het begin van dit deel (zie 3) hebben wij twee benaderingen onderscheiden. Wij zijn nu toe aan de tweede. Craik en Lockhart (1972) menen dat er te weinig verschillen tussen het STM en het LTM zijn waar te nemen om van twee verschillende 'stores' (opslagplaatsen) te kunnen spreken. Volgens hen kan men beter spreken van 'depth of processing'. Waarnemen houdt in een snelle analyse van stimuli op een aantal niveaus of trappen. In het begin vindt er een analyse plaats van fysische of sensorische kenmerken, zoals hoeken, lijnen, helderheid, intensiteit. Op latere niveaus gaat het meer om een matchen van de inkomende informatie met reeds in het geheugen aanwezige abstrakties. Als de stimulus herkend wordt, ondergaat deze daarna nog verdere verwerking door verrijking of uitwerking ('elaboration'). Op grond van ervaring worden associaties, beelden of verhalen uit het verleden opgeroepen.

Zulke 'elaborating coding' (vergelijkbaar met type 2 rehearsal) vindt niet alleen plaats met verbaal materiaal, maar ook met geluiden, beelden en geuren. Het probleem van de beperkte capaciteit van een deel van ons informatie-verwerkendstelsel wordt door hen opgelost met het instellen van een 'central processor', die een beperkte capaciteit heeft. Deze centrale 'processor' zou men zich kunnen voorstellen als een zoeklicht dat de weg volgt die de informatie van structurele tot en met semantische analyse gaat. Dat deel van de weg dat beschreven wordt, daarvan zijn wij ons bewust en dat is beperkt tot ongeveer 7 eenheden. Het geheugenspoor (dat wat onthouden wordt) is volgens Craik en Tulving (1975) het verslag van de encodings die achtereenvolgens uitgevoerd zijn.

Op ieder niveau van encoding kan men meer of minder breed analyseren. Als een bepaald begrip erg bekend is, zal de structurele analyse zeer gering zijn. Bijv. als je weet wat een kennis je wil vertellen, let je veel minder op zijn intonatie dan wanneer een onbekende een verhaal tegen je houdt waarvan de bedoeling je niet duidelijk is.

Craik en Tulving (1975) deden een aantal experimenten waarin personen woorden aangeboden kregen, waarover zij een vraag met ja of nee moesten beantwoorden. Er waren drie vragen: 1. begint het woord met een hoofdletter; 2. rijmt het woord op ...; 3. past het woord in de zin ... Deze vragen roepen verschillende encodings op van structureel naar semantisch. In één experiment vroeg vraag 3 0,2 seconde meer studietijd voor het antwoord gegeven werd, terwijl het woord 400% beter onthouden werd dan bij vraag 1. Als proefpersonen wisten dat zij voor het goed onthouden van de woorden bij vraag 1 15 cent, bij vraag 2 7,5 cent en bij vraag 3 2,5 cent betaald zouden krijgen en zij hadden na ieder antwoord nog ongeveer 5 seconden de tijd voor het volgende item kwam, onthielden zij toch de woorden die zij m.b.v. vraag 3 semantisch geëncodeerd hadden veel beter dan die bij vraag 1 na structurele encoding. Deze proefpersonen, studenten van 16 à 18 jaar, zijn zich kennelijk onvolledig bewust van de verschillende encodeerstrategieën en/of de effecten daarvan om voor zichzelf de meest opleverende encodings te kiezen. In het algemeen kan men zeggen dat naarmate men bij het encoderen meer informatie uit het geheugen toevoegt aan de inkomende informatie, deze beter onthouden wordt. Dit geldt vooral als het om semantische encoding gaat, waarbij ook de context van belang is. De kans dat men bij het terugzoeken in het geheugen (LTM) ergens een aangrijpingspunt vindt, wordt nl. groter. Als men woorden op rijm

leert, denk bijv. aan de rijtjes voorzetsels in de Duitse taal met derde of vierde naamval, dan zijn deze bijna alleen op te roepen met het voorafgaande rijmwoord als 'cue'. Bij dit leren heeft weinig 'mental elaboration' plaatsgevonden.

Het zou o.i. van belang zijn om onderzoek te doen naar verschillende encodeerstrategieën bij verschillende groepen leerlingen. In hoeverre gebruiken langzame leerlingen hun tijd verkeerd met niet effectieve rehearsalmethoden, zoals het letterlijk repeteren, wat nauwelijks effect heeft? Bovendien heeft dit tot gevolg, dat datgene wat in het geheugen wel aanwezig is, niet snel is terug te vinden omdat er bij de opslag te weinig 'mental elaboration' heeft plaatsgevonden. Bestaan er verschillen tussen de milieus in de mate waarin men zich bij het encoderen bezig houdt met een uitgebreide semantische encoding?

4. Differentiatie, procesgerichtheid en doelstellingen

Wij hebben in het voorafgaande een excursie gemaakt door de psychologie. Bij de differentiële psychologie staat het korrelatieve onderzoek naar inter-individuele verschillen centraal. Deze verschillen worden echter als (relatief) stabiel opgevat. Dit geldt zowel voor intelligentie als prestatiemotivatie en in grote mate voor veldafhankelijkheid-veldonafhankelijkheid. Door het weinige procesgerichte onderzoek vindt de onderwijskundige die geïnteresseerd is in optimalisering weinig van zijn gading. Bij de functionele leer had men in het verleden vaak weinig oog voor individuele verschillen. Bij de ontwikkelingspsychologie vinden we veel over individuele verschillen tussen kinderen van verschillende leeftijd, maar weinig over verschillen tussen kinderen van dezelfde leeftijd.

Misschien wat lichtvaardig concluderend zouden wij kunnen stellen dat bij de differentiële psychologie 'streaming' of 'setting' met weinig mobiliteit tussen de groepen het best past, bij de functionele leer een continu progressiesysteem en bij de ontwikkelingspsychologie zou het leerstofaarklassensysteem uitgebreid kunnen worden naar groepen waarvan de leden twee of drie jaar in leeftijd mogen verschillen.

Wij hebben geprobeerd vanuit de opvatting van de mens als informatieverwerkend systeem te komen tot integratie van deze drie invalshoeken. Een vertaling van deze procesbenadering naar de onderwijspraktijk is bijna onmogelijk. Toch zullen wij een poging doen.

- Het veronderstelt in de eerste plaats een zeer

nauwkeurige en uitgebreide taakanalyse. Deze analyse zal moeten omvatten: welke begrippen worden gebruikt; welke kenmerken hebben deze begrippen; welke lager geordende begrippen moeten gekend worden om met de hoger geordende begrippen te kunnen werken; welke operaties moeten uitgevoerd worden en waaruit zijn deze operaties opgebouwd. Verder zal uitgebreid nagegaan moeten worden op welke verschillende manieren de taak aangeboden kan worden: verschillende mate van structureren; visuele en verbale aanbiedingsvormen. Deze taakanalyse zal in het algemeen beperkt worden door de kennis die men heeft van de leerlingen voor wie de taak bestemd is. Hierbij zal men niet te snel moeten veronderstellen dat het gebruik van een eerder geleerd begrip of geleerde operatie in een nieuwe situatie geen problemen zal opleveren.

Anders geformuleerd: interne differentiatie veronderstelt veel vakdidactische kennis bij degene die het onderwijsleerpakket maakt en bij de leerkracht.

– De tweede stap is het vertalen van deze specifieke taak in eisen die het stelt aan de informatieverwerking van de leerling. Alhoewel veel onbekend is, kunnen wij wel enkele aspecten noemen en zullen wij een aantal vragen stellen. Zijn de 'learned codes' voor een goede encoding aanwezig? Als voorbeelden zijn hier te noemen het belang van auditieve analyse bij het aanvankelijk lezen en het encoderen van complexe figuren. Vraagt de taak het simultaan verwerken van informatie over meer kanalen dan het kind ontwikkeld heeft? Als voorbeeld hebben wij substantiekonservatie gegeven. In hoeverre is deze hoeveelheid informatie wel simultaan te verwerken als gebruik gemaakt kan worden van hoger geordende begrippen? In hoeverre worden deze hoger geordende begrippen beheerst, kan men indien nodig de hiërarchie ook van boven naar beneden afwerken en is het niet alleen verbalisme? Welke strategieën zijn vereist om indien nodig te komen tot hoger geordende begrippen, schema's, 'chunks'? Wat voor soort programma's zijn er nodig om bij sequentiële informatie-verwerking de volgorde vast te leggen, te combineren en te ordenen? Welke programma's, regels, heuristieken zijn bij het probleemoplossen nodig om te komen tot de juiste combinatie van delen van de extern gegeven stimuli en van de uit het LTM oproepbare informatie (retrieval)? Welke processen in het STM en LTM zijn belangrijk voor het goed onthouden? Op alle van de hierboven genoemde aspecten mogen wij veronderstellen dat er interindividuele verschillen bestaan. Hiernaast komen dan de verschillen in effecten op de informatie-verwerking van variabelen als motivatie en angst.

– De derde stap die nodig is voor differentiatie is het beschikken over de middelen en mogelijkheden om door middel van diagnostische toetsen onderdelen van dit proces van informatie-verwerking bloot te leggen. Aangezien bijna alle gehanteerde toetsen alleen prestaties meten, zijn zij meestal niet geschikt voor het stellen van een diagnose (Venger, 1975). Konstruktie van nieuwe toetsen is nodig. Bij de diagnose zou ook nagegaan moeten kunnen worden in hoeverre een te laag tempo te wijten is aan een of meer van de variabelen die bij stap twee genoemd zijn.

– De vierde stap is de stap waarbij differentiatie plaats vindt.

Op grond van de diagnose moet nagegaan worden welke onderdelen van het informatie-verwerkingsproces in aanmerking komen voor optimalisering bij deze bepaalde taak. Dit kan bijv. inhouden het leren beheersen van begrippen, leren van oplossingsstrategieën of leren van 'external mnemonic strategies such as rehearsal, pointing, and physical grouping, internal or covert clustering'. (Corsini, 1971, p. 233) Dit alles moet sterk op deze bepaalde taak gericht zijn. Hiernaast bestaat de mogelijkheid dat bij sommige taken verschillende wijzen van informatieverwerking (bijv. visueel of verbaal) bij verschillende leerlingen tot dezelfde prestaties leiden. In deze gevallen zal het differentiëren in de aanbieding, indien dit te realiseren is, wenselijker zijn dan het beïnvloeden van het proces. Bij dit streven naar optimalisering bij iedere leerling en bij iedere specifieke taak dient men zich niet alleen te richten op de zwakkere leerlingen. Ook bij de leerling die bij gegeven taken goed presteert, valt waarschijnlijk het proces op verschillende punten te verbeteren. Dit zal bijv. kunnen gebeuren door deze leerlingen zoveel mogelijk te laten expliciteren hoe en waarom hij zo werkt.

Mede als resultaat van deze continue individualisering zullen verschillen in prestaties gaan voorkomen. In de eerste plaats verschillen in hoeveelheid taken die men af heeft, want de procesoptimalisering zal bij verschillende leerlingen bij verschillende taken een verschillende hoeveelheid tijd vragen. Op de tweede plaats houdt het streven naar optimalisering niet de garantie in dat alle procesvariabelen tot op hetzelfde niveau te optimaliseren zijn. Men zal steeds de keuze moeten maken tussen het besteden van meer tijd aan een bepaalde taak door een leerling om het niveau van presteren – indien mogelijk – te verhogen of het overgaan naar een volgende taak. Hierbij moeten afgewogen worden het belang van de volgende taken, want de hoeveelheid onderwijstijd tussen 4-16 jaar ligt vast en is maar

één keer te gebruiken, en het belang van de aan de orde zijnde taak in het licht van toekomstig functioneren. Als de aan de orde zijnde taak elementen bevat, waarvan de beheersing een voorwaarde is voor verder functioneren, wat het geval kan zijn bij sterk hiërarchisch geordende leerstof- of vaardigheidsgebieden, zal eerder gekozen moeten worden voor het besteden van meer tijd aan de betreffende taak. Analyse van leerstofgebieden is met taakanalyse hiervoor nodig. De differentiatievorm voor deze hiërarchisch geordende leerstofgebieden zal meer het karakter hebben van een continu progressiesysteem, alhoewel ook in een hiërarchisch leerstofgebied vele mogelijkheden zijn tot een zinvolle uitbreiding van de hoeveelheid stof (vertakte programmering). Voor niet hiërarchisch geordende leerstofgebieden zal men zich af moeten vragen wat maatschappelijk en pedagogisch gewenst is aan niveau van realisering van bepaalde doelen, maar zal om organisatorische en sociale redenen – het op geregelde tijden met eenzelfde groep een gemeenschappelijk begin maken – eerder aan vertakte dan aan lineaire programmering gedacht worden.

De discussie over vertakte of lineaire programmering en de grens tussen minimum of gemeenschappelijke doelen en differentiële (niet in de zin van differentiatie naar richting) zal vooral taakspecifiek gevoerd moeten worden.

Naar ons idee houdt het bovenstaande ook in dat door het continu streven naar optimalisering ook z.g. speciale begaafdheden, mits deze betrekking hebben op binnen het onderwijs aan de orde komende aspecten, voldoende tot ontwikkeling kunnen komen.

Wil men voor de ontwikkeling van speciale begaafdheden (wiskundeknobbel, schilderen, verhalen schrijven, muzikaliteit) meer tijd vrij maken in het onderwijs, dan zal men die vooral moeten zoeken bij de onderdelen met vertakte programma's nadat de leerling de gemeenschappelijke doelen heeft bereikt en hij i.p.v. zich met de differentiële doelen van dat vak bezig te houden, zijn tijd gaat besteden aan de ontwikkeling van zijn specifieke bekwaamheden. Dit kan inhouden een verder gaan in de stof bij meer lineair geprogrammeerde vakken als wiskunde.

De onderwijs-leerpakketten zullen er zeer complex uit moeten zien, willen zij tegemoet kunnen komen aan de eisen die deze differentiatiewijze stelt.

Het differentiëren naar richting pas na het 16e jaar is vanuit deze procesbenadering wel te bekritisseren. De tamelijk fundamentele verschillen die bestaan in voorkeur voor verschillen in informatieverwerking, wij denken hierbij vooral aan dominan-

tie bij de funktiespecialisatie van de cortex, kan het wenselijk maken dat sommige leerlingen de gelegenheid krijgen om meer talen te bestuderen dan andere, terwijl weer andere leerlingen een uitgebreider vakkenpakket kunnen krijgen op het terrein van de wiskunde.

5. Realisering

Voor de realisering van interne differentiatie, waarbij men uitgaat van individuele verschillen op procesniveau, stuiten wij op de volgende tekorten:

- a. Individuele verschillen in termen van persoonlijkheidskenmerken, zoals aanleg, vermogen, zwakker begaafden, intelligentie, worden opgevat als (relatief) stabiel en werken sterk determinerend, wat o.i. tegen de intentie van de auteurs van de CN ingaat. De meeste persoonlijkheidstheorieën waarop men zich baseert, hebben te weinig een interaktionistisch, procesgerichte benadering.
- b. Theorieën over de verschillende psychologische processen die bij schooltaken, i.p.v. onderzoeksmateriaal, een rol spelen, zijn nog lang niet voldoende uitgewerkt om als basis voor de konstruktie van gedifferentieerde onderwijs-leerpakketten te kunnen dienen.
- c. De diagnostische toetsen die een voorwaarde zijn voor het individualiseren bestaan nog bijna niet. De meeste z.g. 'diagnostische' toetsen meten alleen prestaties en geven niet de oorzaken van falen in termen van psychologische processen.
- d. Gedifferentieerde onderwijs-leerpakketten op basis van uitgebreide analyses van de leerstof- of vaardigheidsgebieden zijn vooral voor de leeftijd na 12 jaar nog onvoldoende aanwezig.

Zou men op korte termijn toch overgaan tot het instellen van een middenschool voor alle 12-16-jarigen dan zal de kwaliteit van het onderwijs volgens ons bij de meest optimistische verwachting gelijk kunnen worden aan die van de huidige basisschool. Daar bestaat al een jarenlange ervaring bij onderwijzers en leermiddelenkonstruktoren, terwijl de problemen met differentiatie en zitten-blijven nog vele zijn.

5.1 Differentiatie naar prestatie

De enige haalbare mogelijkheid om op dit moment gedifferentieerd onderwijs te realiseren is het differentiëren op basis van *prestatie*, aangevuld met de onderwijzer als diagnostikus. Het 'mastery learning'-model is een voorbeeld van een systeem dat op

prestaties selekteert. Het heeft twee voordelen boven het leerstofjaarklassen-systeem. Het 'zitten-blijven' geldt slechts voor een kortere periode en voor één onderdeel. Het is echter voornamelijk een organisatorische vorm van differentiëren en geen inhoudelijke die op basis van kennis van de verschillende psychologische processen en variabelen zou moeten plaatsvinden. Wel levert het achteraf bijsturen hoopelijk informatie op die gebruikt kan worden om vroegtijdiger te differentiëren, waardoor falen voorkomen kan worden. Het differentiëren op basis van prestaties, wat bij de meeste gedifferentieerde methoden naar tempo en/of niveau gebeurt, heeft de volgende bezwaren. Aan de oorzaken van de verschillen in prestaties wordt – in de beste gevallen – pas achteraf aandacht besteed en dit bovendien alleen indien er sprake is van falen op een taak. Dit werkt demotiverend voor de leerlingen die falen. Dit leidt ook tot het steeds toenemen van de grootte van de verschillen in prestatie tussen de leerlingen. Er wordt niet van het begin af aan rekening gehouden met (voorkeuren voor) bepaalde wijzen van informatie-verwerken en er is onvoldoende mogelijkheid om van meet af aan in de methoden of onderwijs-leerpakketten in te spelen op wijzen van informatie-verwerken die betere resultaten opleveren voor die kinderen die dit niet goed geleerd hebben.

Wij zijn sterk voorstander van differentiatie op basis van verschillen in termen van psychologische processen. Differentiatie naar tempo zal hierbij vervangen moeten worden door individualisering op basis van eventuele verschillen in psychologische processen die ten grondslag liggen aan deze verschillen in tempo. Bovendien zal ook gedifferentieerd onderwijs gegeven moeten worden bij gemeenschappelijke doelen, daar deze voor verschillende personen vaak op verschillende wijze bereikt kunnen (moeten) worden onder verschillende vormen van aanbieding, begeleiding en training.

Voor het realiseren van dit type gedifferentieerd onderwijs zal veel werk en veel onderzoek nog moeten plaatsvinden. Een wissel die de CN nog niet heeft ingelost.

6. Differentiatie en groeperingsvormen

6.1 Voorkeuren voor het werken in groepen

Tot nu toe hebben wij bij de psychologische benadering van differentiatie het voornamelijk gehad over differentiatie naar inhoud en vorm van de leerstof. Heel kort willen wij hier ook noemen de mogelijkheid van differentiatie in de organisatie-

vorm door aan te sluiten bij de voorkeur van sommige leerlingen om individueel te werken en van anderen om in groepen te werken. Het citaat van Witkin en Goodenough (1976) onder de paragraaf persoonlijkheidskenmerken geeft hier een voorbeeld van.

Een ander voorbeeld vinden wij bij Leith (1973): 'One study of computerassisted instruction may be cited in connection with these findings. Some of the students worked alone and some cooperated in pairs. It was found that high sociability, low test anxiety students learned better in pairs while low sociability, high test anxiety students learned better as individuals' (p. 19). De problemen hier, zeker als men bovendien denkt aan het leren van communicatievaardigheden, leren samenwerken in groepen als maatschappelijk wenselijke doelen, zijn nog vele.

6.2. Effekten van groeperingsvormen

In de Contourennota is over de groeperingsvormen in de basisschool niet veel te vinden. Vanaf ongeveer 8 jaar kan er gegroepeerd worden naar hetzelfde ontwikkelingspeil bij het aanleren van sommige vaardigheden. Daarnaast kan individueel worden gewerkt en bij b.v. kringgesprek of project in groepen die zowel naar leeftijd als ontwikkelingspeil heterogeen zijn samengesteld. (p. 36, CN.)

Voor de middenschool denkt men in de richting van de stabiele konstante kleine groep als basiseenheid, die heterogeen (alleen homogeen naar leeftijd) is. In de heterogene groep denkt men vooral aan de ontwikkeling van sociale, artistieke, motorische en emotionele kwaliteiten. Voor de overige 'vakken' denkt men aan homogene groepen. 'Streaming' moet voorkomen worden. Enkele nadelen van 'streaming' (interklassikale differentiatie) worden ondermeer genoemd in De Corte e.a. (1974); er is weinig overplaatsing tussen de 'streams' en de indeling van leerlingen in 'streams' korreleren met de sociale klasse. Verschillen in gemiddelde leerprestaties worden meestal niet gevonden tussen scholen waar wel en geen interklassikale differentiatie was. Richer (1976) zegt: 'My review of the relevant literature, comparing homogeneous and heterogeneous classes based on various output measures of classroom activity (e.g. performance, participation, attitude toward school), leads to the following tally: 167 studies favoring homogeneous grouping, 44 studies favoring heterogeneous grouping, and 193 studies where no difference associated with groups was found'. De meeste van deze onderzoeken zijn 15 of meer jaren oud en streaming is op dit moment niet populair. De middenschool heeft

niet tot doel het reproduceren van het kategoriale systeem binnen één gebouwencomplex, welk gevaar met 'streaming' dreigt (p. 51, CN). De vraag is of deze reproductie een noodzakelijk gevolg is van 'streaming'. In feite vindt er een poging plaats tot het terugdringen van interscholair en interklassikale differentiatie naar interne differentiatie, waarschijnlijk mede omdat men van mening is dat te veel milieu-gebonden factoren invloed hebben op het keuze- en plaatsingsproces. 'Als leerlingen werkelijk naar hun *vermogen* keuze voor die homogene groepen zouden maken, was er geen onoverkomelijk probleem' (CN, p. 53). Hoort bij die te overkomen problemen ook het streven naar sociale integratie?

Vaak wordt aangenomen dat interklassikale differentiatie invloed heeft op de motivatie en de ontwikkeling van het zelf-koncept en dat deze invloed negatief is bij de middelmatige en zwakke leerlingen. De leerkrachten die voor homogene groepen ('streaming') zijn, veronderstellen meestal dat in een heterogene groep de zwakke leerlingen door sociale vergelijking met de knappe leerlingen sterk gefrustreerd zullen raken, terwijl degenen die voor heterogene groepen zijn veronderstellen dat de zwakke leerlingen zich door sociale vergelijking zullen optrekken aan de knappe leerlingen. Mogelijk ligt hier een verschil in impliciete persoonlijkheidstheorie aan ten grondslag. De één veronderstelt meer stabiliteit en de ander meer mogelijkheden tot verandering bij de leerling.

Volgens Festinger (1954) heeft iedereen een fundamentele behoefte om zichzelf te beoordelen. Deze zelfevaluatie komt erg vaak tot stand door zich te vergelijken met anderen ('the looking-glass self'). De vraag is in hoeverre geïndividualiseerd onderwijs niet te weinig mogelijkheden geeft tot sociale vergelijking, waardoor een niet 'reëel' zelfbeeld ontstaat, wat frustraties kan oproepen bij de overgang van school naar maatschappij. Beets (1972) zegt: 'Voor een realistische zelf-beschouwing is de schok van een deceptie, het ondergaan van een nederlaag, het ervaren van iets-niet-kunnen van evenveel belang als de vreugde van het slagen, het vieren van een overwinning en de ervaring dat men iets kan' (p. 119). De mogelijkheid tot het opdoen van positieve ervaringen is voor de zwakke leerling echter eveneens van levensbelang, wil er geen al te negatief zelfbeeld ontstaan met als mogelijke consequenties: vervreemding; sociaal isolement; of pogingen het zelfbeeld op te vijzelen door agressief, destructief gedrag; of overschatten van de eigen prestaties (Höhn 1974). Differentiatie biedt voor zwakke leerlingen meer mogelijkheden tot het opdoen van succeservaringen dan het uniforme leerstofjaarklas-

sensysteem.

Volgens Festinger neemt de tendentie om zich met een bepaald iemand te vergelijken af naarmate het verschil in mening of bekwaamheden toeneemt, m.a.w. je vergelijkt je met anderen die niet al te veel van je verschillen. Het is dan ook de vraag in hoeverre het effect van sociale vergelijking binnen een heterogene groep met en zonder interne differentiatie wel tot een ander zelfbeeld leidt. Bij evaluatie van een bepaald differentiatiesysteem, nl. het F.E.G.A.-systeem met drie niveau's blijkt 34% van de bevraagde leerlingen zich te oriënteren aan de hoogste prestatieniveaus, d.w.z. 66% met een lager niveau dat dicht bij het eigen niveau ligt (Nagel & Preuss-Lausitz, 1973). Schmuck zegt: 'In the homogeneous group, the social comparison among peers was great and competition was increased' (1971.)

Nagel & Preuss-Lausitz menen dat bij interne differentiatie toch de individuele leerling het uitgangspunt blijft (1973, p. 197-217). Zij stellen daarom voor de konstante kleine groep als grondeenheid binnen de schoolorganisatie te nemen. Op die manier hoopt men meer coöperatie en solidariteit te krijgen i.p.v. competitie en concurrentie tussen de leerlingen.

J. Kagan (1971) veronderstelt een relatie tussen motivatie en sociale vergelijking: 'The waning of motivation in school during the middle elementary years, in contrast to the enthusiasm of the primary grades, occurs in part because the ten-year-old has established his role in the classroom. He is, for the moment, relatively certain about where he stands in relation to his peers and teachers, and his motivation for gaining more information about himself is less urgent than it had been in earlier years. The school can rekindle this motive by changing classroom conditions so that the child is no longer completely certain of his place, so that it is a little more difficult for him to predict what is going to happen each day or how he will fare in an exercise or a contest. Mild uncertainty vitalizes the latent need to know the self better' (p. 53, 54). Deze geringe mate van onzekerheid kan volgens Kagan o.a. opgeroepen worden door bij interne differentiatie voldoende flexibiliteit in de groepssamenstelling aan te brengen. Is deze geringe mate van onzekerheid (uitdaging) er niet, dan leidt dit zowel bij de goede als bij de zwakke leerling tot apathie. Zo blijkt sociale vergelijking aan de ene kant nodig te zijn voor de ontwikkeling van het zelf-beeld en aan de andere kant mogelijkheden tot competitie en concurrentie te bevatten. Dit laatste staat o.i. meer onder invloed van de normen en verwachtingspatronen van de wereld der volwassenen dan van de organisatievormen in het

onderwijs. Systematisch onderzoek is hier gewenst. Het is wel mogelijk dat daar waar de competitie in het onderwijs meer tussen groepen dan tussen individuen gaat, de negatieve gevolgen voor de zwakkere leerling geringer zijn (Bronfenbrenner, 1972).

6.3. *Differentiatie en sociale integratie*

Volgens Brinkman (1972, p. 487) zijn differentiatie en sociale integratie bij de onderwijsorganisatie twee *polaire*, van elkaar afhankelijke structuurprincipes. Wij zien dat men heterogene leeftijdsgroepen wil voor de ontwikkeling van sociale, culturele, artistieke en emotionele kwaliteiten (CN, p. 51 en 52). Heeft men de vooronderstelling dat verschillen tussen leerlingen op deze aspecten minder zullen samenhangen met verschil in milieu en daarom een onderlinge waardering tussen de leerlingen zal opleveren die minder parallel loopt met de waardering van het milieu, waardoor enige sociale integratie kan optreden? Of wil men alleen differentiatie bij die vakken die maatschappelijk de hoogste status hebben (CN, p. 52)? Ontwikkelings- en differentieel-psychologisch gezien zijn de verschillen tussen leerlingen op culturele, artistieke, emotionele en sociale kwaliteiten zeker niet kleiner dan die op 'kognitieve' kwaliteiten. Wel willen wij hier wijzen op een mogelijk voordeel van heterogene groepen, als daarbij voldoende mogelijkheden tot interactie aanwezig zijn. Er blijkt een verband te bestaan tussen een grotere diversiteit van ontmoetingen met verschillende mensen en een hogere mate van complexiteit van het zelf-koncept. Allport (1961, p. 508) zegt: 'As a rule people cannot comprehend others who are more complex and subtle than they'. Ziller (1973, p. 80) zegt hierover: 'this suggest that persons with more complex theories of the self will tend to assimilate new information into the cognitive system with greater ease, that is, they are more responsive to their environment'. Daar echter in de homogene groep mogelijk toch meer sociale vergelijking optreedt, zal onderzoek nog moeten uitwijzen of één van de twee groeperingsvormen leidt tot een verschillende mate van complexiteit van het zelf-koncept.

Het verdwijnen van vooroordelen tussen leden van verschillende milieus gebeurt niet eenvoudig door het samenbrengen van deze verschillende milieus in een groep. Stereotypen m.b.t. minderheidsgroepen in een samenleving zijn vaak al op 6 à 7 jarige leeftijd geleerd. Het sociale vergelijkingsproces is tot die leeftijd nog voornamelijk gebaseerd op uiterlijk waarneembare kenmerken. Volgens Selman (1974) komt het kind na de egocentrische

fase pas op 6-jarige leeftijd op het subjectieve niveau, waar het begint te zien dat de gedachten, gevoelens en intenties van de ander kunnen verschillen van die van hemzelf. Tussen 8 en 10 jaar ontwikkelt zich het zelf-reflectieve niveau, waarop het kind zich bewust wordt, dat zijn meningen en gevoelens onderwerp van gedachten van een ander kunnen zijn. Vanaf 9 à 10 jaar ontstaat het niveau van het derde-persoon-perspectief. Het kind kan in gedachten uit een dyadische relatie stappen en zich vanuit een derde-persoon-perspectief bewust zijn dat hij en de ander waarmee hij praat, zich beide van elkaars subjectiviteit bewust zijn. (Een vergelijking met het model van Pascual-Leone over de ontwikkeling van de informatie-verwerkingscapaciteit dringt zich hier op).

Voor het kind door de ontwikkeling van zijn sociale cognitie toe is aan een vergelijking van zijn eigen opvattingen met die van kinderen uit een ander milieu, hebben zich al veel vooroordelen gevormd. Deze zouden mogelijk op iets oudere leeftijd kunnen verhinderen dat een kind uit een lager en een kind uit een hoger sociaal milieu zich met elkaar zouden vergelijken op punten als waarden, attitudes, meningen e.d. De noodzaak daartoe is in school vaak ook niet erg groot. Misschien vanuit het idee dat dit alleen maar leidt tot het vergroten van de afstand tussen de leerlingen. Op grond van de assimilatiekonstrasttheorie van Sherif en Sherif (1969) wordt voorspeld, dat als de verschillen te groot worden, men deze zelfs als nog groter waarneemt dan zij in werkelijkheid zijn.

Voor de grote steden heeft het streven naar sociale integratie nog het probleem, dat scholen meestal hun leerlingen rekruteren uit wijken waar een bepaalde sociale klasse sterk overheerst. Het platteland zou bovendien allang sociaal geïntegreerd moeten zijn, als men van sociaal contact sociale integratie kan verwachten.

7. *Konklusie*

Als de kognitieve psychologie meer theorievorming en onderzoek over individuele verschillen bij kognitieve processen zal opleveren en dit gekombineerd wordt met ervaringen die opgedaan worden bij experimentele kurikulumkonstruktie, kan dit leiden tot onderwijs dat van het begin af aan differentieert op basis van verschillen in kognitieve processen. Dit kan dan zowel inhouden dat de instructie wordt aangepast aan de leerling, als dat de leerling extra stimulering en training krijgt op bepaalde aspecten van informatie verwerven en verwerken. Wij denken

hierbij niet zozeer aan 'remedial teaching' als wel aan 'medial teaching'.

Wij vrezen echter dat op korte termijn verschil in prestaties tussen leerlingen als enige differentiatiekriterium zal dienen. Dit leidt hoogstwaarschijnlijk niet tot realisering van principes als gelijke kansen en sociale integratie en is daar zelfs in veel gevallen strijdig mee. Men moet zich dit wel bewust zijn als men het heeft over het rekening houden met individuele verschillen zoals aanleg, vermogen, bekwaamheden en begaafdheid. Prestaties bij schooltaken zijn meestal geen goede operationalisaties van deze konstrukten, zo ze al te operationaliseren zijn. De contouren hebben een nog weinig gedifferentieerde gestalte.

Noten

1. I.p.v. 'Memory' gebruikt men ook de naam 'store' (opslag) en spreekt men van een 'multistore-model' nl. 'sensorystores', 'short-term store' en 'long-term store'.
2. Bij 'kanaal' zou men kunnen denken aan een relatief afzonderlijk aktiviteitspatroon. Het aantal van 7 is geen absoluut gegeven en kan variëren tussen mensen. Het is ook enigszins afhankelijk van het type materiaal dat verwerkt wordt en, zoals wij later zullen zien, van leeftijd.
3. Het zou interessant zijn om na te gaan of de theorie van Piaget minder afwijkt van het z.g. konvergentieprincipe van Stern over de wisselwerking tussen rijping en omgeving, dan het model van Pascual Leone.

Literatuur

- Allport, G. W. *Pattern and Growth in Personality*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1961.
- Beets, N. Rondom de pedagogische situatie van de leerlingen in het eerste leerjaar van het voortgezet onderwijs. *Pedagogische Studiën*, 1972 (49) 3, 118-129.
- Brinkmann, G. Differentiatie in 'integrierte Gesamtschulen'. *Pedagogische Studiën*, 1972 (49) 12, 485-500.
- Bronfenbrenner, U. *Kind in gezin en groep in de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie*. Wageningen: L. J. Veen, 1972.
- Case, R. Learning and Development: A Neo-Piagetian Interpretation. *Human Develop*, 1972 (15) 339-358.
- Case, R. Social class differences in intellectual development: a Neo-Piagetian investigation. *Canad. J.*

- Behav. Sci./Rev. Canad. Sci. Comp.*, 1975, 7 (3) 244-262.
- Case, R. Gearing the Demands of Instruction to the Developmental Capacities of the Learner. *Review of Educational Research*, 1975, 45 (1) 59-87.
- Contourennota. Contouren van een toekomstig onderwijsbestel. Tweede Kamer, zitting 1974-1975, 13 459, nrs. 1-2. Staatsuitgeverij, 1975.
- Corsini, D. A. Memory: Interaction of Stimulus and Organismic Factors. *Human Develop*, 1971, (14) 227-235.
- Corte, E. de, Geerligs, C. F., Lagerwey, N. A. J., Peters, J. J. en Vandenbergh, R. *Beknopte didaxologie*. Groningen: H. D. Tjeenk Willink bv, 1974.
- Craick, F. I. M., Lockhart, R. S. Levels of Processing: A Framework for Memory Research. *J. of Verb. L. and Verb. Beh.*, 1972 (11) 671-684.
- Craick, F. I. M., Tulving, E. Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory. *J. of Exp. Ps.: General*, 1975, 104 (3) 268-294.
- Cronbach, L. J. The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 1957 (12) 671-684.
- Cronbach, L. J. How Can Instruction Be Adapted to Individual Differences? p. 23-39, in R. M. Cagné (ed.), *Learning and Individual Differences*. New York: Charles E. Merrill, 1967.
- Cronbach, L. J. Beyond the Two Disciplines of Scientific Psychology. *American Psychologist*. Febr. 1975.
- Elkind, D. *Children and Adolescents. Interpretive Essays on Jean Piaget*. New York: Oxford University Press, 1974.
- Estes, W. K. (ed.). *Handbook of learning and Cognitive Processes*, vol. 1. John Wiley & Sons, 1975.
- Elshout, M. en J. Proefschriften over denken. *NRC Handelsblad*, 3 juli 1976.
- Festinger, L. A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 1954, (7) 117-140.
- Gagné, R. M. (ed.), *Learning and individual differences*. C. E. Merrill Publ. Comp., 1967.
- Glaser, R. Individuals and Learning: The New Aptitudes. *Educational Researcher*, June 1972.
- Glaser, R. Components of a Psychology of Instruction. *Review of Educational Research*, 1976, 46 (1) 1-25.
- Höhn, E. *De slechte leerling*. Het Spectrum, Aula 523, 1974.
- Hunt, D. E., Sullivan, E. B., Concepts of the person: Developmental and Individual Differences, p. 31-56, in: Hunt en Sullivan, *Between psychology and education*. Dryden Press, 1974.

- Hunt, E., Frost, N., Lunneborg, C. Individual differences in cognition: a new approach to intelligence, p. 87-123, in: G. H. Bower (ed.), *The Psychology of learning and motivation*, vol. 7. New York: Academic Press, 1973.
- Hunt, E., Lansman, M. Cognitive theory applied to individual differences, p. 81-111, in: W. K. Estes (ed.)
- Kagan, J. *Understanding Children. Behavior, Motives, and Thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1971.
- Kogan, N. Educational Implications of Cognitive Styles, p. 242-293, in: G. S. Lesser (ed.).
- Kohlberg, L., Mayer, R. Development as the Aim of Education. *Harvard Educational Review*, 1972, 42 (4) p. 449-497.
- Koning, P. de. Interne differentiatie. *Pedagogische Studiën*, 1974, 51 (3) 105-124.
- Koster, K. B. *Piaget's bijdrage voor de ontwikkeling van leerplannen voor de basisschool*. Wolters-Noordhoff, Groningen, 1974.
- Leith, G. O. M. Programmed Learning in Science Education. Mededelingen no. 18, Afd. O en O van de R.U. te Utrecht, 1973.
- Lesser, G. S. (ed.) *Psychology and educational practice*. London: Scott, Foresman and Company, 1971.
- Michon, J. A., Eykman, E. G. J., de Klerk, L. F. W. *Handboek der Psychonomie*. Van Loghum Slaterus, 1976.
- Mischel, W. Toward a cognitive social learning reconceptualization of personality. *Psychological Review*, 1973, 80 (4) 252-284.
- Nagel, Preuss-Lausitz. Vom zerstückelten Schüler oder Zur Kritik der Leistungsdifferenzierung, p. 197-217, in: W. Keim, *Gesamtschule, Bilanz ihrer praxis*. Hamburg 1973.
- Pascual-Leone, J. A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 1970 (32) 301-345.
- Richer, S. Reference-Group Theory and Ability Grouping: A Convergence of Sociological Theory and Educational Research. *Sociology of Education* 1976, 49 (1) 65-71.
- Rosenthal R. Teacher Expectations and Their Effects Upon Children, p. 64-87 in: G. S. Lesser (ed.).
- Selman R. L. en Byrne D. F. A Structural-Developmental Analysis of Levels of Role Taking in Middle Childhood. *Child. Develop.* 1974 (45) 803-806
- Selman R. L. Thinking Goes to School: Piaget's Theory in Practice by Hans Furth and Harry Wachs. Book Review in: *Harvard Educational Review* 1975 45 (1) 127-134.
- Sherif, M. en Sherif, C. W. *Social Psychology*. New York, 1969.
- Smuck R. A. Influence of the Peer Group p. 502-530 in: G. S. Lesser (ed.).
- Span, P. *De structurerings-tendencie als cognitieve-stijl-aspect*. Dissertatie, Utrecht 1973.
- Underwood, B. J. Individual Differences as a Crucible in Theory Construction. *American Psychologist*, 1975.
- Venger, L. A. De kwalitatieve benadering in de diagnostiek van de cognitieve ontwikkeling. *Pedagogische Studiën*, 1975, 52 (10) 406-412.
- Vroon, P. *Bewustzijn, hersenen en gedrag. Het individu in zijn dubbelrol van heer en knecht*. Baarn: Basisboek/Ambo, 1976.
- Witkin, A., Goodenough, D. R. Field Dependence and Interpersonal Behavior. RB-76-12. *Abstracts of Research Bulletins*, nov. 1975-april 1976, Educational Testing Service, Princeton.
- Ziller, R. C. *The Social Self*. New York: Pergamon Press Inc. 1973.

Curriculum vitae

Gellof Kanselaar (1942). Opleiding tot onderwijzer (1964). Studeerde van 1966 tot 1972 psychologie te Utrecht met specialisatie functieleer. Van 1972 tot heden wetenschappelijk medewerker bij de vakgroep psychologie voor pedagogen en andragologen, IPAW te Utrecht. Van maart 1975 tot heden redactie-secretaris van Pedagogische Studiën.

Adres: Couwenhoven 62-39, Zeist.