

# Creativiteit en intelligentie: een zinvol onderscheid?

B. J. WOLTERS

*Inst. voor Onderwijskunde, afd. Lerarenopleiding, K.U. Nijmegen*

## Samenvatting

*De operationele definiëring van convergente en divergente produktie in termen van probleemkenmerken, stuit op moeilijkheden. Het blijkt noodzakelijk om convergente en divergente produktie te splitsen in resp. convergente en divergente denkverrichtingen enerzijds, en de resultaten van deze verrichtingen anderzijds. Het probleem rijst of men vanuit bepaalde kenmerken van de problematische situatie mag besluiten tot minstens een zekere invariantie met betrekking tot denkverrichtingen – waarover men al dan niet speculatieve ideeën kan lanceren. Het onderzoek van Wallach & Kogan met betrekking tot de relatie tussen intelligentie en divergentie en de replicaties van dit onderzoek, tonen aan dat er problematische situaties bestaan die zich op zodanige wijze van elkaar onderscheiden dat de responsen weinig of geen samenhangen met elkaar vertonen. In hoeverre de mechanistische benaderingswijze van het denkproces tot een model voert dat 'werkt', zal voortgezet onderzoek moeten leren.*

Reeds in 1950 wees Guilford erop dat de traditionele intelligentietests slechts betrekking hebben op die aspecten van het denken die te maken hebben met schoolprestaties, en dan nog met name schoolprestaties betreffende lezen en rekenen, maar dat andere aspecten van het denken zoals het formuleren van problemen en het opstellen van hypothesen niet in de traditionele intelligentietests zijn vertegenwoordigd. In de jaren na 1950 werd deze eenzijdige opvatting over het denkproces geformuleerd (Getzels & Jackson, 1964; Mutschler, 1969). Denken treedt niet pas op nádat het probleem is geformuleerd. Denken houdt ook in het signaleren, uitvinden en toespitsen van problemen, het formuleren van hypothesen; zoeken naar relevante informatie die nodig is voor de oplossing van het probleem; zich een oordeel vormen over de kwantiteit en de kwaliteit van de informatie. Het denkaspect dat met name vertegenwoordigd is in de traditionele intelligentietests wordt door Guilford (1967) convergente pro-

duktie genoemd. Convergente produktie heeft dus betrekking op het oplossen van reeds geformuleerde problemen, waarbij sprake is van één juiste of verreweg beste oplossing. Guilford (op. cit.) voert de term divergente produktie in voor het denkaspect dat in de traditionele intelligentietests niet aan bod lijkt te komen. Van divergente produktie is sprake wanneer de informatie in de probleemstelling minimaal is en de probleemstelling veel verschillende responsmogelijkheden biedt.

Het ligt allerminst voor de hand het denkproces in twee strikt gescheiden fasen onder te verdelen; bijv. in een fase vóór de formulering van het probleem en in een fase erna. Het is niet noodzakelijk een vaste suksessie van fasen aan te nemen. Mogelijk is er veeleer sprake van een variabiliteit in hun openvolging en herhalen beide fasen zich verschillende malen op verschillende tijdstippen gedurende het denkproces. Vervolgens is het de vraag of beide fasen duidelijk herkenbaar zijn, en scherp van elkaar onderscheiden kunnen worden in een feitelijk verlopend denkproces (verg. Van de Loo, 1963, 108–109). Dit houdt in dat convergente produktie en divergente produktie niet netjes *na* elkaar, maar ook *naast* elkaar voorkomen. Immers, mogelijk speelt bij de pogingen om een reeds geformuleerd probleem op te lossen ook een rol dat men hypothesen moet formuleren, ingangen moet kiezen; eveneens is het niet denkbeeldig dat het scherp formuleren van problemen eenzelfde 'soort' denken vereist als het geleidelijk tot een oplossing brengen van een eenmaal geformuleerd probleem.

Voor een goed begrip van het denkproces lijkt het zinvol deze convergente en divergente produktie aan een nadere analyse te onderwerpen. Hierbij zullen twee problemen een centrale plaats innemen, namelijk:

- de operationalisatie van en
- de relatie tussen beide typen denkverrichtingen.

Van convergente produktie is vooral sprake bij

problemen die voldoende informatie bevatten voor het vinden van de enig juiste of verreweg beste oplossing. Divergente produktie treedt vooral op bij problemen en opdrachten die verschillende oplossingen en antwoordmogelijkheden toelaten, en

waarbij de aangeboden informatie minimaal is. Een voorbeeld van een convergent denkprobleem\* is het volgende:

O krant    O radio    O t.v.    O brief    O geïllustreerd weekblad  
 O kip      O koe      O schaap O paard    O varken  
 (Mietzel, 1973, 136)

Welk woord past niet in de reeks

Een divergent denkprobleem ('Uses') is bijvoorbeeld:

Geef zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden van een baksteen als je kunt. Een proefpersoon zou kunnen antwoorden: een huis bouwen; een schuur bouwen; een school bouwen; een winkel bouwen; als boekensteunen; rood poeder maken; een boodschap ermee schrijven; een filter ervan maken; een doel markeren; als grafsteen voor een vogel (Guilford, 1967, 143).

Deze opdracht geeft aanleiding tot drie divergente denkttest-scores, namelijk ideeënrijkdom ('fluency'), flexibiliteit en originaliteit. De score 'fluency' heeft betrekking op het aantal ideeën; de score flexibiliteit heeft betrekking op het aantal categorieën; in het bovenstaande voorbeeld vormen de eerste vier antwoorden één categorie. De score originaliteit tenslotte heeft betrekking op het aantal responsen dat door minder dan 5% dan wel 1% proefpersonen van de proefgroep, of slechts door één proefpersoon, wordt gegeven. Originaliteit heeft hier dus betrekking op een maat voor uniciteit ('statistical infrequency').

Een tweede voorbeeld van een divergente denkttest ('Plot Title') is de opdracht om zoveel mogelijk titels te verzinnen bij het volgende verhaal:

'Een missionaris in Afrika wordt door kannibalen gevangen genomen. De pot is klaar en men staat op het punt hem te koken als een prinses van de stam de belofte doet dat hij zal worden vrijgelaten wanneer hij met haar trouwt. Hij weigert en sterft'. Een denkbeeldige proefpersoon geeft de volgende titels aan: Afrikaanse Dood - Nederlaag van een Prinses - Gegeten door Wilden - De Prinses - De Afrikaanse Missionaris - In donker Afrika.

Plaats van handeling - Eten wat de Pot Schaft - Gestoofde Pater - Trouwen of Brouwen - Een Levensgezel erger dan Sterven - Hij liet een Schotel voor de Pan op tafel - Kuis in de Stoofpot - Een hete prijs voor de Vrijheid. (Lytton, 1971, 35).

Aan deze test kunnen twee scores worden ont-

leend: ideeënrijkdom en originaliteit. De tweede groep titels vormt een maat voor originaliteit. Originaliteit heeft hier betrekking op spitsheid ('cleverness').

Responsen op de vraag ('Consequences'): 'Wat zou er gebeuren wanneer iedereen plotseling blind zou worden?' leveren eveneens scores op voor ideeënrijkdom en originaliteit. Mogelijke responsen zijn:

- iedereen zou struikelen en vallen;
- niemand zou kunnen lezen;
- degenen die al blind waren, worden nu leidinggevende mensen;
- krachtcentrales zouden failliet gaan.

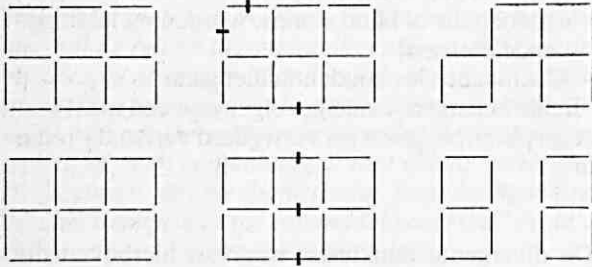
Beide laatstgenoemde gevolgen zijn een maat voor originaliteit, opgevat als verwijderd verband ('remote').

De divergente denkttests, waarvan hierboven drie voorbeelden werden gegeven, vormen een operationalisatie van *denkvaardigheden* die volgens Guilford een rol spelen bij het creatieve denkproces. Hiervan getuigt het volgende citaat: 'From the beginning of our project research on creativity, it was thought that creative thinking depends upon abilities such as fluency, flexibility, originality, sensitivity to problems, and redefinition of objects' (Guilford, 1964, 166). Elders noemt Guilford (1960) ook nog de vaardigheid uitwerking ('elaboration'). De beginwoorden van dit citaat zijn wel op hun plaats, want reeds in 1950 formuleerde Guilford in zijn 'Presidential Address of the American Psychological Association' hypothesen met betrekking tot denkvaardigheden betreffende het creatieve denkproces, die sterke overeenkomsten vertonen met de later algemeen door de school van Guilford aanvaarde denkvaar-

\* Een probleem wordt convergent, c.q. divergent genoemd, wanneer het type probleem aan de desbetreffende voorwaarden van Guilford voldoet.

digheden. Niet alle genoemde denkvaardigheden behoren tot de divergente produktie. Probleemgevoeligheid ('sensitivity to problems') behoort tot de operatie evaluatie (verg. Guilford, 1967, 63, 185), en herdefiniëren ('redefinition') is een convergente produktie.

Uit de drie voorbeelden van divergente denktests kwam naar voren dat een denkvaardigheid als originaliteit niet eenzinnig geoperationaliseerd wordt. Er zijn drie vormen van originaliteit: uniciteit, spitsheid en verwijderd verband. Van flexibiliteit geldt dat er twee vormen bestaan: spontane flexibiliteit en adaptieve flexibiliteit. Van spontane flexibiliteit is sprake bij de 'Uses'-test: geef zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden van een baksteen als je kunt. Voor de vervulling van de opdracht is het *niet* noodzakelijk om flexibel te zijn. Bij het zogenaamde luciferprobleem is het voor het creëren van verschillende oplossingen *wel* noodzakelijk om flexibel te zijn: verwijder uit onderstaand patroon drie lucifers zodanig dat er vier vierkanten overblijven en geen losse uiteinden. Er zijn verschillende oplossingen mogelijk.



Er zijn vier vormen van 'fluency':

- 'word fluency'. Voorbeeld-testitem: noem zoveel mogelijk woorden die beginnen met een r en eindigen met een m.
- 'associational fluency'. Voorbeeld-testitem: noem zoveel mogelijk woorden die zwart betekenen - duister, donker, rouw, uitzichtloos.
- 'expressional fluency'. Voorbeeld-testitem: Vorm zinnen van 4 woorden waarvan alleen de volgende beginletters zijn gegeven d-h-l-w: de hond loopt weg; de haas luert werkelijk.
- 'ideational fluency' (ideeënrijkdom). Het aantal responsen in de drie voorbeelden van divergente denktests 'Uses', 'Plot Title' en 'Consequences' vormen een maat voor ideeënrijkdom.

Een testbatterij waaraan 13 scores kunnen worden ontleend: 4 'fluency', 2 flexibiliteit, 3 originaliteit, 1 probleemgevoeligheid, 1 herdefiniëring en 2 uitwerking (één semantische en één figurale) vormt dus een

zo volledig mogelijke maat voor iemands creativiteit in de zin van Guilford.

Deze operationalisatie van het creatieve denkproces bevat echter een moeilijkheid. In het zogenaamde 'Structure-of-Intellect' (SI) model onderscheidt Guilford 24 divergente denkvaardigheden. Betreffende 16 ervan zijn tests ontwikkeld (1967). Toch is slechts een *gedeelte* van deze 16 denkvaardigheden opgenomen in de creatieve testbatterij\*).

Wel zijn alle denkvaardigheden opgenomen met betrekking tot semantisch materiaal (6); denkvaardigheden waarbij de inhoud figuraal of symbolisch van aard is zijn echter weinig vertegenwoordigd: resp. 2 van de 5 mogelijke en 1 van de 5 mogelijke (Guilford, 1967, 139). Concreet: waarom zou divergente produktie van figurale eenheden niet thuishoren in de creatieve testbatterij en divergente produktie van semantische eenheden (ideeënrijkdom) wèl?

De kritiek kan nog enigszins worden uitgebreid: waarom speelt in Guilford's omschrijving van het creatieve denkproces de convergente produktie zo'n ondergeschikte rol? Met andere woorden, dient het creatieve denkproces niet te worden opgevat als een volkomen denkproces, waarbij zowel convergente als divergente produktie een belangrijke plaats innemen? (verg. Wolters, 1976).

Een derde punt van kritiek betreft de vraag of convergente en divergente produktie eenzinnig gekoppeld kunnen worden aan bepaalde typen problemen. Kan men convergente en divergente produktie eenzinnig operationaliseren in termen van probleemtypen die voldoen aan voorwaarden betreffende de hoeveelheid aangeboden informatie en het aantal oplossingen of respons-mogelijkheden? Een eerste bedenking met betrekking tot de mogelijkheid daartoe zal worden geformuleerd naar aanleiding van de opdracht getalreeksen aanvullen (de Leeuw, 1975). Een convergent denkprobleem is het volgende: Geef het zesde getal aan in de reeks:

4 6 12 30 84 ...

Het antwoord is 246 (+2, +6, +18, +54, +162).

Er ontstaat een *divergent* denkprobleem als de proefpersoon wordt gevraagd deze reeks op zoveel mogelijke manieren zinvol te vervolgen, door het *vijfde* getal aan te geven

4 6 12 30 ...

Er zijn dus twee mogelijkheden:

a. 84 (+2, +6, +18, +54)

b. 90 ( $x1^{1/2}$ ,  $x2$ ,  $x2^{1/2}$ ,  $x3$ )

Vraagt men de proefpersoon het vierde getal aan te

\* de drie vormen van originaliteit komen in één 'cel' van Guilford's SI-model (1967) voor.

geven:

4 6 12 ...

dan ontstaan er vier mogelijkheden:

- a. 22 (+2, +6, +10)
- b. 14 (+2, +6, of +2, x2)
- c. 30 (+2, +6, +18)
- d. 30 ( $x1^{1/2}$ , x2,  $x2^{1/2}$ )

Het convergente denkprobleem lijkt te kunnen worden opgelost wanneer uit de geboden informatie 'alles wordt gehaald wat erin zit'. Dit vereist analyse, redeneren, en rekenvaardigheid. Het is twijfelachtig dat in de divergente versie zinvolle aanvullingen mogelijk zijn zonder een zekere mate van convergentie. Dat wil zeggen, een analyse van de geboden informatie lijkt noodzakelijk, alvorens zinvolle aanvullingen kunnen worden gegeven. Deze noodzaak zal sterker naar voren komen als de getalreeksen die verschillende aanvullingen toelaten, uit meer dan drie getallen bestaan.

Een resultaat uit een onderzoek van Nijssse (1975) kan worden geïnterpreteerd vanuit de opvatting dat althans veel divergente denkproblemen geen zuivere operationalisatie zijn van divergente produktie. De onderzoeker heeft een aantal intelligentie-subtests en divergente denkttests aan 10-jarige kinderen voorgelegd en een factor-analyse op de scores uitgevoerd. Na rotatie vindt hij twee factoren, die hij benoemt als 'intelligentie' en 'creativiteit'. De *divergente* denkttest 'Sommen' heeft echter de hoogste ladingen op de *intelligentie*-factor! Deze test bestaat uit twee items (op. cit., 661):

- a. zoveel mogelijk sommen maken met behulp van de getallen 1-5 die als uitkomst 6 opleveren.
- b. zoveel mogelijk sommen maken met behulp van de getallen 1-5 die als uitkomst 10 opleveren.

Blijkbaar is de rekenvaardigheid, die in deze opdrachten worden voorondersteld en die in de intelligentie-tests is vertegenwoordigd, een sterker differentiërende variabele dan de divergente produktie.

In het voorgaande werd aangevoerd dat althans veel divergente denkproblemen ook wel eens een convergente denkcomponent zouden kunnen bevatten. Bevatten convergente denkproblemen ook een divergente denkcomponent? Een onderzoek van Goor & Sommerfeld (1975) is in dit verband van belang. De onderzoekers stelden twee groepen proefpersonen samen: één groep met hoge scores op 'Plot Title' en 'Consequences' - zie de twee laatste voorbeelden op blz. 289 - en één groep met lage scores op beide bovengenoemde divergente denkttests. Beide groepen kregen drie problemen voorgelegd: één concreet

probleem en twee abstracte. Het concrete probleem bestond uit de opdracht met 6 lucifers drie even grote, gelijkzijdige driehoeken te vormen. Eén van de twee abstracte problemen was het tumorprobleem van Duncker: 'Iemand heeft een kwaadaardige inoperabele tumor aan zijn maag. We weten dat het gezwel kan worden vernietigd wanneer we het blootstellen aan een bepaalde straling van voldoende intensiteit. Het probleem is nu hoe straling van de vereiste intensiteit het gezwel kan bereiken zonder tegelijkertijd het gezonde weefsel rond de tumor te beschadigen'. Formeel laten beide problemen slechts één juiste of verreweg beste oplossing toe.

Via hardop denken kon van elke proefpersoon bij elke denктаak een denkprotocol worden samengesteld. Uit de analyse van de denkprotocollen kwam naar voren dat tussen beide groepen significante verschillen bestonden ( $p < .001$ ) wat betreft de frequentie van voorkomen van de categorieën die de onderzoekers in het denkproces hebben onderscheiden. Een meer nauwkeurige analyse leverde op dat de proefpersonen met hoge scores op de divergente denkttests onder andere meer tijd besteden aan 'generating new information' dan de proefpersonen met lage scores op bovengenoemde tests (p. 499).

Ook uit een experiment van Birch & Rabinowitz (1969) lijkt naar voren te komen dat voor de oplossing van convergente problemen divergente produktie een rol speelt. De onderzoekers kozen als probleem het twee touwen-probleem van Maier dat hierin bestaat dat de proefpersoon twee stukken touw die vanaf het plafond naar beneden hangen, aan elkaar moet binden. Maar de touwen hangen zover van elkaar af dat men, het ene vasthoudend, het andere niet meer met de (andere) hand kan bereiken. In de kamer bevinden zich verder twee losse dingen, een schakelaar en een relais. De meeste proefpersonen (studenten) konden de opgave niet oplossen. Maar als de proefleider 'toevallig' langs één van de touwen liep dat daardoor begon te zwaaien, was dit 'toeval' voor de proefpersonen voldoende om de oplossing te vinden. Deze oplossing bestaat hierin dat men, door één van beide dingen aan één stuk touw te bevestigen, hiervan een slinger maakt die men op het uiterste einde van zijn slingerbaan kan vastgrijpen, terwijl je het andere stuk touw in de hand houdt.

Er werden drie groepen proefpersonen samengesteld. Eén groep kreeg in de periode voorafgaand aan het onderzoek opdrachten waarbij de schakelaar als schakelaar werd gebruikt; één groep kreeg opdrachten waarbij een relais als schakelaar werd gebruikt; een derde groep bestond uit studenten die

een technische opleiding volgden maar die geen aan de onderzoeksfase voorafgaande ervaring met beide voorwerpen hadden gehad. Uit het onderzoek kwam naar voren dat 17 van de 19 proefpersonen die vóór het onderzoek opdrachten hadden uitgevoerd met één van beide elektrische voorwerpen, dát voorwerp als gewicht gebruikten waarmee ze *niet* hadden gewerkt in de periode voor het eigenlijke onderzoek. Deze 17/19 verhouding kan niet aan het toeval worden toegeschreven ( $p < .05$ ). De helft van de studenten die geen enkele opdracht hadden uitgevoerd met één van beide voorwerpen, koos het relais; de andere helft de schakelaar. Aan dit onderzoeksresultaat verbinden de auteurs de konklusie dat ruime, niet-specifieke ervaringen bevorderlijk zijn voor de oplossing van veel problemen. Dat wil zeggen, voor de oplossing van het twee touwenprobleem is het bevorderlijk wanneer men aan relais en schakelaar meer functies kan toekennen dan de functie van stroomonderbreker. Het zoeken van deze andere functies zou men als vorming van hypothesen en 'generation of new information' kunnen, maar niet moeten, opvatten.

De experimenten van Goor & Sommerfeld en Birch & Rabinowitz werden niet gerefereerd om dwingend aan te tonen dat divergente produktie een rol speelt bij het oplossen van convergente problemen. Een bepaalde interpretatie van onderzoeksgegevens sluit andere interpretaties niet uit. Pas een hypothese-toetsend onderzoek kan meer duidelijkheid verschaffen. Uit de bespreking van deze onderzoekingen komt naar voren dat de nodige voorzichtigheid vereist is bij de operationalisatie van convergente produktie in convergente denkproblemen.

In de literatuur treft men op verschillende plaatsen aanwijzingen aan voor de verwarring die bestaat met betrekking tot de vraag wat nu eigenlijk convergente produktie en divergente produktie betekent. Mednick's 'Remote Associates Test' (RAT) is formeel een convergente denkttest. In deze test moet de proefpersoon een vierde woord zoeken bij drie gegeven woorden op zodanige wijze dat alle vier woorden in een zinvol verband worden geplaatst. Bijv. 'surprise', 'line', 'birthday'. Het vierde woord is: 'party'. Toch wordt deze test algemeen opgevat als een maat voor divergente produktie. (Dacey & Madaus, 1971; Wallach, 1970; Ward, 1975).

Nog een voorbeeld: in zijn omschrijving van het creatieve denkproces noemt Guilford de vaardigheid herdefiniëren, die hij tot de convergente produktie rekent (Guilford, 1967, 181). Een item uit een test die deze vaardigheid meet, luidt als volgt: welk van 5 onderstaande voorwerpen kan het best geschikt gemaakt worden om een vuur te ontsteken:

A vulpen B ui C zakhorloge D gloeilamp E bal. Het antwoord is C, want het glas zou kunnen worden verwijderd om het als lens te gebruiken. In het brandpunt van de lens is de hitte groot genoeg om bijvoorbeeld een veter aan het gloeien te maken. Wallach (1970) daarentegen vat herdefiniëren op als een divergente denkvaardigheid die een derde vorm van flexibiliteit – naast spontane en adaptieve flexibiliteit – vertegenwoordigt.

Tenslotte: bij de bespreking van adaptieve flexibiliteit werd een lucifer-probleem gepresenteerd, met twee oplossingen. In het experiment van Goor & Sommerfeld werd een lucifer-probleem gepresenteerd met slechts één mogelijke oplossing: verlaat het twee-dimensionale vlak en ga drie-dimensionaal te werk – bouw een pyramide. De vraag doet zich nu voor of dit verschil in aantal oplossingen eerder een kwantitatief dan een kwalitatief verschil in denkvaardigheden impliceert.

Guilford (1967) zelf lijkt ook niet zo gelukkig te zijn met een onlosmakelijke relatie tussen probleemtype en type produktie. Hij begint met op te merken dat er kenmerkende verschillen bestaan tussen divergente en convergente produktie met betrekking tot de probleem-situatie die beide vormen van activiteit oproepen. In het eerste geval is het probleem open en zijn de eisen voor de oplossingen ervan ruim (p. 214). Hij relateert de koppeling tussen type probleem en type produktie echter onmiddellijk door te vervolgen: '. . . or the problem, if properly structured, may call for a unique solution, but the individual may have an incomplete grasp of it; . . .' (loc. cit.)

Het relativeren van een volledige band tussen probleemtype en type produktie impliceert dat convergente en divergente produktie niet uitsluitend gedefinieerd kunnen worden in termen van probleemtypen. Wat ligt dan meer voor de hand dan het onderscheid in convergente en divergente produktie te beschrijven in termen van denkverrichtingen, in termen van proces: 'In the former (divergente produktie) the search is broad; in the latter (convergente produktie) it is narrow (Guilford, 1967, 214). Convergente produktie impliceert deductie, hetgeen betekent het trekken van noodzakelijke conclusies, dat wil zeggen er worden logische noodzakelijkheden afgeleid uit de geboden informatie; dit in tegenstelling tot divergente produktie waar logische mogelijkheden worden gegenereerd. Bij divergente produktie is sprake van een 'search model' in de zin van Duncker (loc. cit.)

Naar aanleiding van Guilford's omschrijving van het creatieve denkproces kwamen drie punten van kri-

tiel naar voren die nu bij wijze van samenvatting in vraagvorm zullen worden geformuleerd:

- waarom worden sommige divergente denkvaardigheden wel in de omschrijving opgenomen, maar andere niet?
- waarom is de convergente produktie ondervetgenwoordigd?
- is het wel gerechtvaardigd om produktie te operationaliseren in probleemttypen?

Een vierde punt van kritiek is vrij fundamenteel en heeft betrekking op de denkbeelden die ten grondslag liggen aan de wijze waarop men systematisch kennis vergaart over het denkproces.

In de laatste alinea van het vorige - derde - punt van kritiek werd de suggestie gedaan om het onderscheid in convergente en divergente produktie niet te beschrijven in termen van probleemttypen, maar in termen van *denkverrichtingen*. Zonder analyse van denkprotocollen zijn uitspraken over de aard der denkverrichtingen echter slechts speculaties. Ook al weet men niets zeker over de aard van de denkverrichtingen, dan is het onderscheid tussen convergente produktie en divergente produktie toch zinvol wanneer aan de verschillende probleemttypen een verschil in (denk)werkelijkheid beantwoordt. Met andere woorden, convergente en divergente probleemttypen kunnen in een empirisch onderzoek als onafhankelijke variabelen worden geponeerd. Deze benaderingswijze van de werkelijkheid kan als *mechanistisch* worden bestempeld. Wanneer in een bepaald geval geen samenhang wordt gevonden tussen de aard van het probleemtype en de aard van de respons dan wordt dit toegeschreven aan het feit dat verschillende variabelen onvoldoende onder controle werden gehouden. Bij de mechanistische benaderingswijze is sprake van een 'black box'. Dat wil zeggen, hetgeen zich afspeelt tussen stimulus (probleemtype) en respons (oplossing, reacties) blijft in het duister. Bij de *interactionistische* benaderingswijze is deze 'black box' geen elimineerbaar gegeven. Integendeel, de 'black box' vormt een dynamisch krachtenveld, en ook stimulus en respons zijn integraal in dit spel van krachten opgenomen. Verandert een element of kenmerk in het geheel, dan heeft dit zijn weerslag op het gehele gebeuren, waarbij ook stimulus en respons zijn betrokken.

Concreet, de interactionistische benaderingswijze houdt in dat het type problemen op zichzelf niets zegt over de aard van de denkverrichtingen die zullen optreden. Dit hangt ook af van de denkhoudingen, de kwantiteit en kwaliteit van kennis, inzichten en vaardigheden die men zich reeds heeft verworven met betrekking tot het probleem, enz.

In het vervolg van deze studie zal de mechanistische benaderingswijze als uitgangspunt worden gekozen. Dit gebeurt niet op grond van voorkeur, maar op pragmatische gronden. Ontegengesteld vormt de mechanistische benaderingswijze een handzamer model om de werkelijkheid tegemoet te treden dan de interactionistische. Bovendien is er in het kader van de mechanistische benaderingswijze met betrekking tot convergentie en divergentie reeds een zekere onderzoekstraditie ontstaan (de school van Guilford en Torrance). De overtuigingskracht van, in dit geval, de mechanistische benaderingswijze zal des te groter zijn naarmate het aantal situaties waarin een samenhang tussen aard van probleemtype en aard van respons optreedt, groter en meer uiteenlopend is. Dat wil zeggen, zal het mogelijk zijn probleemsituaties te definiëren op een meer nauwkeurige wijze dan Guilford, die aanleiding geven tot responsen die invariant lijken te zijn met betrekking tot andere situationele kenmerken dan de probleemsituatie?

Het ligt voor de hand om bij het onderzoek naar het bestaan van dergelijke probleemsituaties uit te gaan van bestaand empirisch onderzoek met betrekking tot de relatie tussen intelligentie en divergentie. Een grote impuls tot onderzoek naar de relatie tussen convergentie en divergentie, ging uit van het bijna klassiek geworden onderzoek van Getzels & Jackson (1964). Zij maakten in hun onderzoek gebruik van vijf gangbare intelligentietests en van vijf divergente denkttests:

- Woordassociatie, de proefpersoon moet zoveel mogelijk definities geven van vrij algemeen voorkomende woorden.
  - Gebruiksmogelijkheden, de proefpersoon moet zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden noemen van voorwerpen die in het alledaagse leven een vaste betekenis hebben, zoals 'baksteen' of 'paperclip'.
  - Verborgene figuren, de proefpersoon moet een bepaalde figuur vinden die ligt ingebed in een meer complexe figuur.
  - Fabels, de proefpersoon krijgt vier fabels voorgelegd waaraan de slotregel ontbreekt. De opdracht luidt om elke fabel op drie manieren af te maken: humoristisch, droevig en moraliserend.
  - Problemen formuleren, de proefpersoon krijgt vier ingewikkelde verhalen voorgelegd die een aantal numerieke uitspraken bevatten, zoals: 'de kosten voor het bouwen van een huis'. De proefpersoon wordt gevraagd zoveel mogelijk wiskundige problemen te formuleren die kunnen worden opgelost met de aangeboden informatie.
- Uit hun baanbrekend onderzoek kwam naar voren

dat de divergente denktests onderling geen hogere correlaties vertonen dan met de intelligentie: het gemiddelde van de intercorrelaties tussen de divergente denktests bedroeg +.30; het gemiddelde van de correlaties van de divergente denktests met I.Q. bedroeg +.26. Het is dus niet gerechtvaardigd om tot twee verschillende concepten te besluiten: intelligentie en 'creativiteit', d.w.z. divergentie (Butcher, 1970, 102).

Als belangrijk punt van kritiek op hun onderzoek kwam naar voren dat de proefgroep selectief was (Butcher, 1970, 101), het gemiddelde I.Q. bedroeg 132. De proefpersonen waren leerlingen van een 'private school' in Chicago, in leeftijd variërend van 12-17 jaar.

Hasan & Butcher (1966) hebben een soortgelijk onderzoek uitgevoerd als Getzels & Jackson - zij gebruikten 10 divergente denktests, waaronder vier die ook door Getzels & Jackson in hun onderzoek werden gebruikt. Aan het eerstgenoemde punt van kritiek bij het onderzoek van Getzels & Jackson kwamen zij tegemoet in die zin dat het gemiddelde IQ. van de proefpersonen - tweede klassers van een Schotse 'comprehensive school' - 102 bedroeg.

Uit het onderzoek kwam het volgende naar voren: het gemiddelde van de intercorrelaties tussen de tien divergente denktests bedroeg +.25; het gemiddelde van de correlaties van de divergente denktests met intelligentie bedroeg +.46. Opnieuw mag niet tot het bestaan van twee afzonderlijke concepten worden besloten.

Waarom ligt het gemiddelde van de correlaties tussen de divergente denktests en I.Q. in het onderzoek van Getzels & Jackson lager dan in het onderzoek van Hasan & Butcher? Het is mogelijk dat in het onderzoek van Hasan & Butcher convergente denkverrichtingen en kennen sterker differentiërende variabelen vormen bij het vervullen van de divergente denkopdrachten dan in het onderzoek van Getzels & Jackson, als gevolg van de gemiddeld geringere intelligentie en de gemiddeld (wellicht) jongere leeftijd van de proefgroep van Hasan & Butcher. - verg. de overweging bij de test 'Sommen' van Nijse.

In het algemeen blijkt er een sterke overlap te bestaan tussen intelligentie en divergentie, op één uitzondering na, zoals uit het volgende citaat, ontleend aan een overzicht van de desbetreffende literatuur, naar voren komt: 'To summarize the researches so far reviewed, it seems clear that, in any group of people covering the usual range of ability, creativity as assessed by the Guilford-Torrance-Messick tests of divergent thinking overlaps very considerably with intelligence as assessed by con-

ventional tests. The main exception to this general finding is the work of Wallach and Kogan, . . . ' (Freeman, Butcher & Christie; 1971, 14).

In dit bedoelde onderzoek van Wallach & Kogan (1973; Wallach, 1970) blijken intelligentie en divergentie als twee duidelijk onderscheiden concepten naar voren te komen. Het gemiddelde van de intercorrelaties tussen de intelligentie-scores onderling bedroeg .51; het gemiddelde van de intercorrelaties tussen de divergente denktest-scores onderling bedroeg .41 en het gemiddelde van de correlaties tussen de intelligentie- en divergente denktest-scores bedroeg .09.

In de literatuur weet men met het onderzoeksresultaat van Wallach & Kogan niet goed raad, hetgeen Freeman, Butcher & Christie (1971) doet opmerken: 'The main exception to this general finding is the work of Wallach and Kogan, which urgently requires replication' (p. 14). Sinds 1971 zijn er met betrekking tot het onderzoek van Wallach & Kogan op zijn minst drie replicatie-onderzoeken uitgevoerd, namelijk door Nijse (1975); Kazelskis, Jenkins & Lingle (1972); en Milgram & Milgram (1976).

Kazelskis, e.a. (op. cit) namen hun proefpersonen een testbatterij af bestaande uit intelligentie-subtests; divergente denktests van het type Guilford-Torrance en alle divergente denktests die ook door Wallach & Kogan werden gebruikt. Een factor-analyse op het materiaal levert drie factoren op: intelligentie, divergentie Guilford-Torrance en divergentie Wallach & Kogan. De intercorrelaties tussen de scheef geroteerde factoren zijn: intelligentie x divergentie Guilford-Torrance: .66; intelligentie x divergentie Wallach & Kogan: .32. De resultaten van Wallach & Kogan worden in dit onderzoek in grote lijnen dus bevestigd. Nader onderzoek van de factor-ladingen toont aan dat de test 'Uses' zeer lage ladingen heeft op de factor divergentie Wallach & Kogan.

Nijse (1975) heeft zijn proefgroep één divergente denktest, ontleend aan Guilford, voorgelegd, alle divergente denktests van Wallach & Kogan en zes subtests van de ISI vorm II (Snijders en Welten). Om testtechnische redenen worden twee van de drie verbale divergente denktests van Wallach & Kogan niet in de analyse opgenomen. Een factor-analyse op het resterende materiaal levert twee factoren op: intelligentie en 'creativiteit'. De enig overgebleven verbale divergente denktest had over het algemeen ladingen > .45 op de creativiteitsfactor; deze ladingen waren hoger dan die op de intelligentie-factor die toch ook nog vrij hoog waren: > .20 en < .45. Blijkbaar geldt voor deze test in mindere mate dan voor de test Sommen, ontleend aan Guilford, dat

kennis, vaardigheid en inzicht – in overeenkomsten – een bron van variantie is. Beide niet-verbale tests van Wallach & Kogan zijn ook in het onderzoek van Nijssse typische divergente denktests. De ladingen op de factor creativiteit zijn  $> .60$ . Althans voor wat de niet-verbale divergente denktests betreft, vormt het onderzoek van Nijssse een bevestiging van de bevindingen van Wallach & Kogan. Het onderzoek van Milgram & Milgram (1976) werd uitgevoerd bij Israëliëse studenten en vormt eveneens een bevestiging van het onderzoek van Wallach & Kogan.

Beide onderzoekingen – zowel dat van Kazelskis e.a. (1972) als dat van Nijssse (1975) – samenvattend, kan worden geconcludeerd dat de resultaten met betrekking tot de verbale tests niet zonder meer de resultaten van Wallach & Kogan eenzinnig bevestigen. Wat betreft de niet-verbale tests zijn de resultaten vrijwel gelijk aan die van Wallach & Kogan. Vraag is nu: hoe kan de uitzonderlijke positie die met name de beide niet-verbale divergente denktests van Wallach & Kogan innemen in het empirisch onderzoek met betrekking tot de relatie tussen intelligentie en divergente denkverrichtingen worden geïnterpreteerd. Misschien wordt hier – in tegenstelling tot andere divergente denktests – een minimaal beroep gedaan op mentale operaties die ook in intelligentie-tests worden gemeten, in die zin dat deze operaties geen bron van variantie vormen; met andere woorden, niet differentiëren. In dit verband kan erop gewezen worden dat beide niet-verbale tests van Wallach & Kogan eigenlijk een soort projectie-tests zijn: wat 'zie je erin'.

Waarin onderscheiden zich nu de tests van Wallach & Kogan van de tests uit de traditie van Guilford-Torrance-Messick? Vergelijkbare tests in Torrance's 'the Minnesota tests of creative thinking' – niet-verbale stimuli die een verbale response vereisen – lijken over het algemeen een minder perceptueel karakter te hebben dan 'Pattern Meanings' en 'Line Meanings'. In de test 'Product Improvement' wordt het kind gevraagd: 'probeer de knapste, meest interessante en meest ongewone manieren te bedenken om deze speelgoed-hond zo te veranderen dat jongens en meisjes er meer plezier aan beleven om ermee te spelen' (Goldman, 1964, 6). Er wordt eveneens meer een beroep gedaan op actieve verandering dan op duiden in de test 'Unusual Uses' waarbij de instructie bij bijv. de hond luidt: 'geef eens aan op welke andere manieren de hond nog gebruikt kan worden dan als een stuk speelgoed; geef de meest ongewone manieren aan waarvoor deze hond kan worden gebruikt' (op cit., 7).

In de 'Ask and Guess' tests krijgen de proefperso-

nen een afbeelding voorgelegd. De kinderen moeten a. zoveel mogelijk vragen bedenken bij de voorstelling; b. zoveel mogelijk oorzaken aangeven voor de gebeurtenissen die in het plaatje worden uitgebeeld; en c. zoveel mogelijk gevolgen of resultaten aangeven (loc. cit.). Deze opdracht is complexer dan het duiden van perceptuele stimuli die door Wallach & Kogan zijn gebruikt. De vierde test 'Sounds and Images' komt nog het meest overeen met de door Wallach & Kogan gebruikte tests. De kinderen wordt gevraagd beelden en ideeën aan te geven bij geluiden die van bekend (bijv. donder) geleidelijk minder eenzinnig en duidelijk worden (loc. cit.)

Het onderscheid tussen de resultaten van de Guilford-Torrance tests en de tests van Wallach & Kogan, met betrekking tot de relatie tussen intelligentie en divergente denkverrichtingen, werd door Wallach (1970) nader onderzocht en uitgewerkt. Wanneer de verschillende denktest-scores als één geheel worden gezien en gerelateerd aan een maat voor intelligentie, gaat de differentiatie die er zou kunnen bestaan binnen de divergente denktests met betrekking tot hun relatie met intelligentie verloren. Analyse van empirisch materiaal dat door Guilford en zijn medewerkers werd verzameld, geeft Wallach (op. cit.) aanleiding tot de volgende formulering: 'Most clearly supported as a dimension of individual differences independent from the convergent-thinking domain but also cohesive in its own right when one measures it in different ways has been what Guilford defines as ideational fluency: the person's ability to generate in plentiful number ideas that are appropriate to a given task constraint' (p. 1223). 'Word fluency' lijkt meer gemeen te hebben met algemene intelligentie dan met ideeënrijkdom ('ideational fluency'). Het hangt van de aard van de test 'associational fluency' en 'expressional fluency' af in hoeverre ze meer betrekking hebben op intelligentie dan wel op ideeënrijkdom. Hebben ze meer betrekking op woorden dan vertegenwoordigen zij vooral intelligentie; hebben ze meer betrekking op ideeën dan zijn ze vooral tests voor ideeënrijkdom. Het standpunt dat spontane en adaptieve flexibiliteit alsmede herdefiniëren maten voor divergente produktie vertegenwoordigen die zich onderscheiden van intelligentie, is niet houdbaar. Wat betreft originaliteit zijn de gegevens niet eenduidig. Dat is ook niet zo verwonderlijk omdat er verschillende operationele definities van originaliteit bestaan: uniciteit, verwijderd verband en spitsheid. Wallach (op. cit.) veronderstelt dat beide eerstgenoemde maten voor originaliteit vooral een samenhang zullen vertonen met ideeënrijkdom en dat laatstgenoemde maat vooral intelligentie meet. Wat



betreft de vaardigheid 'probleemgevoeligheid' die in Guilford's omschrijving van het denkproces wordt genoemd, vermeldt Wallach (op. cit.) geen gegevens. 'On face value' veronderstelt Wallach (op. cit.) dat de vaardigheid uitwerking vooral een maat voor intelligentie vertegenwoordigt.

De resultaten van het onderzoek van Wallach & Kogan en van de replicatieonderzoeken dienen te worden geplaatst tegen de achtergrond van de vaardigheid 'ideeën-rijkdom'. Uitgangspunt bij de constructie van hun meetinstrumentarium vormde deze vaardigheid, die door hen werd omgedoopt tot '... productivity and uniqueness of ideational associates' (Wallach, 1970, 1249). Een overzicht van de onderzoeksgegevens verzameld door Maltzman en diens medewerkers en verkregen met de 'Remote Associates Test' van Mednick, leidt: '... to the strong presumption that associative productivity and uniqueness are to be explained on the basis of an attention deployment mechanism' (loc. cit.).

Het feit dat in replicatie-onderzoek de niet-verbale tests in sterkere mate een bevestiging vormen van de onderzoeksgegevens van Wallach & Kogan dan de verbale tests, kan wellicht worden toegeschreven aan het feit dat de verbale tests in sterkere mate een beroep doen op en een meting vormen van algemene intelligentie dan de niet-verbale tests.

Er bestaat dus een duidelijk onderscheid tussen de divergente denkttest uit de school van Guilford-Torrance en de divergente denkttests van Wallach & Kogan. De vaardigheid die door de tests van Wallach & Kogan wordt gemeten zal ideeënproductiviteit worden genoemd, ter onderscheiding van ideeënrijkdom uit de school van Guilford-Torrance, maar ook om de verwantschap van ideeënproductiviteit met ideeën-rijkdom tot uitdrukking te brengen. De divergente denkttests uit de school van Guilford-Torrance blijken zich weinig of niet van intelligentie te onderscheiden in tegenstelling tot de divergente denkttests van Wallach & Kogan.

Er is dus minstens aan de allereerste voorwaarde voor een mechanistische benaderingswijze van het creatieve denkproces voldaan: er zijn twee soorten probleemsituaties waarvan de responsen onafhankelijk van elkaar zijn. Vraag is nu echter of deze onafhankelijkheid ook bestaat bij andere proefpersonen en onder andere omstandigheden. Wat betreft de omstandigheden, Wallach & Kogan zorgden ervoor dat de intelligentie- en divergente denkttests niet onder tijdsdruk werden afgenomen, en dat zij zonder verstoring van het normale schoolprogramma als 'spelletjes' en 'lessen' werden gepresenteerd. In het replicatie-onderzoek van Nijssse (1975) werden zowel de intelligentie- als de divergente

denkttests in een tijdvrije en een tijdgebonden conditie afgenomen. Beide condities leveren vrijwel identieke resultaten op wat betreft de onafhankelijkheid van ideeën-productiviteit en intelligentie. Wat betreft de proefpersonen: in de onderzoeken van Wallach & Kogan en Nijssse is sprake van een proefgroep kinderen van 10 à 12 jaar met een gemiddeld I.Q. van resp.  $\pm 105$  (Nijssse) en 124 (Wallach & Kogan - schatting van Nijssse). De proefgroep van Kazelskis e.a. bestaat uit: '... tenth and eleventh grade students from a rural, predominately Negro (70%), high school in Mississippi. Het gemiddelde I.Q. gemeten volgens de 'Lorge-Thordike Intelligence Test' bedroeg verbaal, 82 en niet-verbaal, 84.

Het is nog te vroeg om op grond van deze gegevens te besluiten dat ideeënproductiviteit in hoge mate invariant is met betrekking tot de aard van de proefpersonen en omstandigheden. Vooral het feit dat in de replicatie-onderzoeken de verbale tests minder consistente resultaten opleveren dan de niet-verbale tests, maant tot voorzichtigheid. In dit verband is het wellicht van belang op te merken dat de responsen op de divergente denkttests in de zin van Guilford-Torrance samenhangen vertonen met scores op intelligentietests die *afhankelijk* zijn van het I.Q.-niveau van de proefpersonen. Naarmate het I.Q.-niveau toeneemt, neemt de relatie tussen divergentie en intelligentie af; dat wil zeggen, de spreiding van de divergente denkttestscores neemt toe (Guilford, 1967, 168).

*Besluit.* Het onderzoek van Wallach & Kogan en de replicaties ervan lijken erop te duiden dat situaties die uitnodigen tot het produceren van ideeën binnen de ruime grenzen die aan het probleem zijn gesteld, duidelijk onderscheiden kunnen worden van situaties die in intelligentie-tests worden gepresenteerd. Nader onderzoek zal moeten leren of en in hoeverre men hier een onderscheid heeft gevonden dat (betrekkelijk) invariant is wat betreft situationele omstandigheden, die geen betrekking hebben op de formele kenmerken die de tests van Wallach & Kogan onderscheiden van de intelligentie-tests. De meeste tests uit de school van Guilford-Torrance lijken zowel iets gemeenschappelijk te hebben met intelligentie-tests als met de door Wallach & Kogan gebruikte tests. In het kader van deze mechanistische benaderingswijze van het denkproces is een bezinning op de denkverrichtingen die met beide probleemtypen - intelligentie-tests en tests van Wallach & Kogan - corresponderen wel interessant, doch speculatief en niet noodzakelijk.

Wanneer uit voortgezet empirisch onderzoek mocht blijken dat ideeën-productiviteit zich duidelijk blijft

onderscheiden van typen problemen die ook worden gebruikt om intelligentie-metingen te verrichten, dan treedt vervolgens de vraag op welke operationele definitie van het denkproces zal worden geformuleerd. Bovendien zal het interessant worden na te gaan wat de predictieve waarde zal zijn van ideeën-productiviteit voor het oplossen van allerlei schoolse en andere denkproblemen. Onderzoek van de validiteit van divergente denktests uit de school van Guilford-Torrance, die allerminst tot eenzinnige resultaten leidde (Bennett, 1973), zal opnieuw ter sprake gebracht dienen te worden met betrekking tot de tests voor ideeën-productiviteit. Hopelijk zullen de resultaten van dit validiteits-onderzoek consistent zijn omdat veel fouten-variantie kan worden geëlimineerd.

#### Literatuur

- Bennett, S. N. Divergent thinking abilities – a validation study. *Br. J. educ. Psychol.*, 1973, 43, 1–7.
- Birch, H. G. & Rabinowitz, H. S. Die negative Wirkung vorhergehender Erfahrung auf das produktive Denken. In: Graumann, C. F. (Hrsg.) *Denken*. Köln, 1969, 265–270.
- Dacey, J. S. & Madaus, G. F. An analysis of two hypotheses concerning the relationship between creativity and intelligence. *J. Educ. Res.*, 1971, 64, 213–216.
- Freeman, J., Butcher, H. J. & Christie, T. *Creativity. A selective review of research*. London, 1971<sup>2</sup>.
- Getzels, J. W. & Jackson, P. W. The highly intelligent and the highly creative adolescent: a summary of some research findings. In: Taylor, C. W. & Barron, F. (Eds.) *Scientific creativity: its recognition and development*. New York, 1964.
- Goor, A. & Sommerfeld, R. E. A comparison of problem-solving processes of creative students and noncreative students. *J. educ. Psychol.*, 1975, 67, 495–505.
- Guilford, J. P. Creativity. *Amer. Psychol.*, 1950, 5, 444–454.
- Guilford, J. P. The nature of creativity. In: Guilford, J. P. *Intelligence, creativity and learning*. Bellingham (Wash), 1960.
- Guilford, J. P. Some new looks at the nature of creative processes. In: Frederiksen, N. & Gulliksen, H. (eds.). *Contributions to mathematical psychology*. New York, 1964, 162–176.

#### Creativiteit en intelligentie: een zinvol onderscheid?

- Guilford, J. P. *The nature of human intelligence*. New York, 1967.
- Goldman, R. J. The Minnesota tests of creative thinking. *Educ. Res.*, 1964, 7, 3–14.
- Hasan, P. & Butcher, H. J. Creativity and intelligence: a partial replication with Scottish children of Getzels' and Jackson's Study. *Brit. J. Psychol.*, 1966, 57, 129–135.
- Kazelskis, R., Jenkins, J. D. & Lingle, R. K. Two alternative definitions of creativity and their relationship with intelligence. *J. exp. Educ.*, 1973, 41, 58–62.
- Leeuw, L. de. Computer gestuurd denken. Training in het hanteren van algoritmische en heuristische oplossingsmethoden. *Ped. Studiën*, 1975, 52, 377–393.
- Van de Loo, K. J. M. Psychologische belichting van het artistieke scheppen. *Gawein*, 1963, 12, 104–125.
- Lytton, H. *Creativity and Education*. London, 1971.
- Mietzel, G. *Pädagogische Psychologie*. Göttingen, 1973.
- Milgram, R. M. & Milgram, N. A. Creative thinking and creative performance in Israeli students. *J. educ. Psychol.*, 1976, 68, 255–259.
- Mutschler, D. Intelligenz und Kreativität. *Zschr. f. Pädagogik*, 1969, 15, 119–133.
- Nijssse, M. Creativiteit en de relatie met intelligentie- en persoonlijkheidsvariabelen bij ± 12-jarige kinderen. *Ned. T. Psychol.*, 1975, 30, 657–676.
- Wallach, M. A. Creativity. In: Mussen, P. H. (Ed.) *Carmichael's manual of child psychology*. Vol. I. New York, 1970<sup>3</sup>, hoofdst. 17.
- Wallach, M. A. & Kogan, N. Creativity and intelligence in children's thinking. In: Bloomberg, M. (Ed.) *Creativity. Theory and research*. New Haven (Conn.), 1973.
- Ward, W. C. Convergent and divergent measurement of creativity in children. *Educ. & psychol. Measmt.*, 1975, 35, 87–95.
- Wolters, B. J. Het creatieve proces, het denkproces, en het onderwijs. *Ped. Ts.*, 1976, 1, 155–166.

#### Curriculum vitae:

B. J. Wolters, geb. 1937. Na het eindexamen h.b.s.-b legde hij in 1961 het candidaatsexamen biologie af; in 1968 volgde het doctoraalsexamen psychologie. Sindsdien werkzaam aan de lerarenopleiding van de K.U. te Nijmegen. Terrein van onderzoek vormt het thema creativiteit met name als denkproces.