

## Piagettaken, intelligentietests, rekenen en averechtse diagnostiek

Een reactie op Blakenburg en Pel

J. KINGMA

University of Alberta, Edmonton

W. KOOPS

Vrije Universiteit, Amsterdam

### Samenvatting

*In dit artikel wordt de kritische reactie van Blakenburg en Pel (1987) op een artikel van Kingma en Koops (1983a) nader geanalyseerd. Tegen de kritiek van Blakenburg en Pel wordt het volgende ingebracht: door hun negatie van het criteriumprobleem (zie: Kingma, 1980, 1981, 1982, 1983a, 1984a; Kingma & Koops, 1981, 1984a, b, 1985) missen zij de essentie van de probleemstelling, aan hun karikaturale onderscheid tussen intelligentietests en Piagettaken kunnen geen valide argumenten tegen de probleemstelling van Kingma en Koops (1983a) worden ontleend, hun selectieve weergave van de onderzoeksresultaten van Kingma en Koops leiden tot inadequate kritiek en tot apert onjuiste 'aanvullingen' op hun interpretaties, de 'andere benadering' van Blakenburg en Pel vertrekt vanuit een andere vraagstelling dan die van Kingma en Koops en kent voortijdig empirische realiteitswaarde toe aan (logische) taakanalyses en rekenvoorwaardenschema's.*

### 1 Inleiding

De redactie van dit tijdschrift stelde ons in staat kennis te nemen van en te reageren op de uitvoerige kritische reactie van Blakenburg en Pel op een door ons in 1983 gepubliceerd onderzoeksrapport. Een dergelijke gepubliceerde reactie van vakgenoten is één van de belangrijkste resultaten die een publicerend onderzoeker zich kan wensen.

Helaas kwamen wij na bestudering van deze kritische reactie tot de slotsom dat Blakenburg en Pel er niet in geslaagd zijn de kernvragen van ons werk duidelijk in het vizier te krij-

gen, waardoor er voor een stimulerende discussie weinig gelegenheid is. Wij zien ons genoodzaakt ons in het volgende te beperken tot het expliciteren en weerleggen van hun voorname denkfouten.

### 2 Negatie van het criterium-probleem

Blakenburg en Pel (verder B&P) stellen dat Kingma en Koops (1983a) hun onderzoek rechtvaardigen met te wijzen op overeenkomst tussen Piagettaken en onderdelen van bekende intelligentietests en op de (enorme hoeveelheid) publikaties over het nauwe verband tussen Piagettaken en rekenonderwijs.

Helaas gaan B&P voorbij aan een wel zeer belangrijk aspect van onze probleemstelling, te weten: het criteriumprobleem. Dit probleem betreft de omstandigheid dat verschillende onderzoekers verschillende meetinstrumenten gebruiken. Zulke verschillen in operationalisatie van Piagettaken leidden tot het vinden van verschillende gegevens over ontwikkelingsverloop (Kingma, 1980, 1981, 1982, 1983a, 1984a; Kingma & Koops, 1981, 1984a, 1984b, 1985; Kingma & Ten Vergert, in press). De operationalisaties die wij in het door B&P gewraakte artikel hanteerden waren de – volgens psychometrische en theoretische criteria – meest geschikt bevonden meetwijzen (zie Kingma, 1981). Met het gerapporteerde onderzoek nu beoogden wij te komen tot nadere constructvalidatie van deze meetwijzen.

Het criteriumprobleem (waarover nageenog de complete door B&P veelvuldig geciteerde, dissertatie van Kingma, 1981, gaat) maakt het vrijwel onmogelijk uit eerder validatie-onderzoek eenduidige conclusies te trekken. Wij schreven derhalve: 'In veel publicaties wordt de keuze van de operationele criteria niet of onvoldoende verantwoord. Onderzoeksgegevens zijn vaak onvergelykbaar vanwege de criteriumverschillen, waarop ze (kunnen) berusten' (Kingma & Koops, 1983a, blz. 59). Dit geldt zowel voor factoranalytisch

onderzoek naar de samenhang tussen verschillende Piagettaken als voor onderzoek naar de relatie van dergelijke taken met schoolvoorverdringen en intelligentie.

B&P menen dat zulke conclusies 'onjuist' zijn. Zo menen zij uit eerder onderzoek te kunnen concluderen: '... de door Kingma en Koops onderzochte samenhang tussen rekenonderwijs en conservatie blijkt er dus niet te zijn'. Zij baseren deze uitspraak op een aantal publikaties, die zij niet zelf bestudeerd hebben (zie voetnoot 5 bij hun artikel) en waarvan zij dus niet hebben kunnen nagaan in hoeverre het criterium-probleem een dergelijke conclusie in de weg staat. Welnu: in de door B&P uit Wolters (1981) geciteerde studies is het criterium-probleem – anders dan bij Kingma en Koops – niet opgelost, terwijl vermoedelijk ook nog plafond-effecten de correlaties hebben beïnvloed. De lezer die zijn oog hiervoor wil scherpen zij verwezen naar Kingma (1980, 1981, 1984a), Kingma en Koops (1983a, 1985) en Kingma en Ten Vergert (1985).

Wij vatten samen: Doordat B&P het criterium-probleem (Kingma & Koops, 1983a, blz. 59) negeren zetten zij hun lezers op het verkeerde been, vergelijken zij ten onrechte ons onderzoek met dat van andere onderzoekers en missen zij de essentie van onze probleemstelling.

### 3 *Intelligentietests en Piagettaken*

B&P menen dat intelligentietests niet bedoeld zijn voor het vaststellen van individuele ontwikkeling: 'Een intelligentietest doet dus geen uitspraak over individuele ontwikkeling'. Zij menen voorts dat Piagettaken niet moeten discrimineren tussen personen, '... maar tussen wel of niet beheersing van het gestelde gedragsaspect ...'. Zij brengen één en ander in verband met de labels 'normtoetsing' en 'criteriumtoetsing'.

Wij verbazen ons zeer over deze beweringen. In talloze (inleidende) handboeken kan iedereen lezen hoe onoverzienbaar veel onderzoek naar de intelligentie-ontwikkeling er met behulp van intelligentietests is verricht (zie bv. Liebert, Wicks-Nelson & Kail, 1986, blz. 243-247; Shaffer, 1986, blz. 392-396). Piagettaken voorzien van het label 'criteriumtoets' achten wij evenmin erg verhelderend. In ieder geval was het Piaget zelf te doen om het meten van

de ontwikkeling van de intelligentie (Piaget gaf zijn boek uit 1936 de overduidelijke titel: 'La naissance de l'intelligence chez l'enfant'). Hij gebruikte – evenals wij in ons onderzoek – een brede item-set, die voldoende discrimineert om in een brede leeftijdsgroep de cognitieve ontwikkeling te kunnen vaststellen. Kortom: zowel de traditionele intelligentietests als de traditionele Piagettaken zijn bedoeld voor de bepaling van de intelligentie-ontwikkeling.

B&P's kunstmatige onderscheid tussen intelligentietests en Piagettaken kan door ons niet worden geaccepteerd als geldig argument om onderzoek naar het verband tussen beide soorten operationalisaties te verbieden. Wij achten onze probleemstelling dus gerechtvaardigd, alsook de talloze variaties daarop, die door een internationaal forum van reviewers voor publikatie werden geaccepteerd (Carroll, Kohlberg & De Vries, 1984; Glass & Stephens, 1980; Humphreys, 1980; Humphreys & Parsons, 1979; Humphreys, Rich & Davey, 1985; Inman & Secrest, 1981; Kingma, 1983b, 1984; Kingma & Koops, 1983b; Schonfield, 1986).

### 4 *Getalbegrip en Piagettaken*

Op aanvechtbare gronden (vanwege het negeren van het criterium-probleem, zie de vorige paragraaf) menen B&P dat conservatie geen samenhang met rekenvaardigheid vertoont en dat onderzoek hiernaar overbodig is. Voorts verwijten zij ons de betekenis van classificatie voor het rekenonderwijs niet te hebben aangegeven. Zoals uit ons artikel moge blijken (blz. 58) zijn onze theoretische aannamen ontleend aan Piaget en Szeminska (1941), die lieten zien dat het getalbegrip een synthese is van classificatie, conservatie en seriatie. Ons kan misschien worden verweten dat wij deze theorie bij de lezer bekend veronderstelden. Maar voor B&P kan dit toch geen probleem zijn, aangezien zij klaarblijkelijk kennis hebben genomen van Kingma (1981) waarin de theorie van Piaget en Szeminska als verbindende schakel tussen getalbegrip en Piagettaken grondig is besproken.

De selectieve wijze waarop B&P informatie uit Kingma (1981) presenteren kan bij hun lezers gemakkelijk de indruk wekken dat Piaget's veronderstelling m.b.t. het verband tus-

sen het getalbegrip en classificatie, conservatie en seriatie inmiddels achterhaald is door uitkomsten van empirisch onderzoek. Zo schrijven zij: 'In Kingma's dissertatie wordt door hem echter overtuigend aangetoond dat conservatie-, seriatie- en classificatie-gedragingen niet pasten in Piagets theoretisch model (Kingma, 1981, blz. 53, 125, 149)'. De ogenschijnlijke precisie van dit citaat is zeer misleidend. De lezer kan zelf nagaan dat op de door B&P genoemde bladzijden staat dat Piagets *criteria* (operationalisaties) voor conservatie, seriatie en classificatie resultaten opleveren die met Piagets theorie strijdig zijn. Kingma (1981) meldt op dezelfde bladzijden dat met andere operationalisaties uitkomsten zijn te verkrijgen, die veel beter in overeenstemming zijn met de theorie van Piaget. En juist die laatste operationalisaties werden gebruikt door Kingma en Koops (1983a). Die hebben dus wel degelijk iets met de Piagetiaanse theorie te maken.

Ten slotte tekenen wij aan dat wij B&P van harte gunnen dat zij het zo interessant vinden om te weten: '... welke elementen verantwoordelijk zijn voor de samenhang (tussen Piaget-taken en getalbegrip) en welke niet of in mindere mate'. Wat interessant is, is – minstens ten dele – een kwestie van smaak en daarover twisten is niet erg zinvol. Wel lijkt het door ons verrichte onderzoek een noodzakelijke voorwaarde voor het door B&P geprefereerde. Im-

mers: een gedetailleerdere analyse van het waarom van deelverbanden heeft toch pas zin als eerst gebleken is dat er inderdaad een substantiële samenhang bestaat tussen rekenvaardigheid en Piaget-taken.

### 5 *Selectieve weergave van resultaten en onhoudbare aanvullingen*

Op verzoek van B&P stuurden wij een tabel op, met behulp waarvan zij de conclusies van Kingma en Koops (1983a) konden controleren. Doordat B&P onze tabel nu in hun artikel opnamen kan elke lezer die controle uitvoeren. Voor de goede orde melden wij dat wij (in navolging van Nunnally, 1978) onder een hoge factorlading een lading verstaan die groter is dan .50, onder een lage factorlading één die kleiner is dan .20, terwijl wij tussen .20 en .50 spreken van 'een indicatie van overlap'. Elke lezer zal gemakkelijk kunnen inzien dat onze conclusies gerechtvaardigd zijn. Wat B&P zo 'treffend' vinden aan enkele redactionele verschillen tussen de beschrijving van de conclusies in Kingma (1981, blz. 165) en in het artikel van Kingma en Koops (1983a) ontgaat ons. In het artikel zijn wij – daardoor door beperkte ruimte gedwongen – zuiniger met woorden geweest dan in Kingma's dissertatie, maar de inhoudelijke boodschap is dezelfde. Wij begrijpen dan ook niet wat B&P bedoelen met wat zij noemen: 'dubieuze interpretaties van factorladingen'.

Tabel 1 *De factorladingenmatrix van de vier volgens Varimax geroteerde hoofdcomponenten voor klas twee tot en met vier van de basisschool (N = 167)*

toets	subtests	factor 1	factor 2	factor 3	factor 4	
Piaget-opgaven	conservatie	.572	.285	-.195	-.054	
	seriatie	.489	.440	-.059	-.186	
	classificatie	.094	-.062	.024	.934	
onderdelen P.M.A. 2-4	woordenschat	.142	.701	.322	.059	
	ruimtelijk inzicht	.076	.866	.005	.088	
	rekenvaardigheid	.614	.534	.093	-.203	
	waarneming	.227	.774	.112	.038	
	figuur sorteren	.264	.732	.035	-.117	
	stippen verbinden	.436	.609	.111	.176	
	woordbetekenis	.819	.123	.277	.104	
	woordherkenning	.738	.183	.111	.110	
	copiëren woorden	.649	.209	.073	.511	
	letter woordvorming	.755	.232	.367	.030	
	klank woordvorming	.071	.070	.842	.125	
	dictee-aantal fouten	-.503	-.113	-.556	.260	
	som der kwadraten		3.753	3.474	1.439	1.371

Wij merken nog op dat B&P zich alleen richten op de factoranalyse van de resultaten van de kinderen van de kleuterschool en de eerste klas van de lagere school. Kingma (1981, blz. 165) presenteerde ook een factoranalyse van de resultaten voor subtests van de P.M.A.-2-4- en de drie Piagettaken (zie Tabel 1).

De lezer kan weer gemakkelijk nagaan dat de verbale weergave in Kingma en Koops (1983a, blz. 64) niet verschilt van die in het proefschrift van Kingma. Opvallend is dat de Piagettaken (seriatie en conservatie) hogere ladingen hebben op de eerste factor waarop rekenvaardigheid hoog laadt. Dit is in evidente tegenspraak met B&P's bewering dat er geen enkele samenhang tussen conservatie en rekenvaardigheid bestaat.

B&P menen dat onze conclusies kunnen worden aangevuld. De aanvullingen die B&P geven berusten ons inziens echter alle op onzorgvuldigheden in hun denken. Zo schrijven zij: 'Van de Piagettaken vertoont seriatie de grootste overeenkomst (factor 2) met drie van de vier P.M.A. subtests; dit onderstreept het belang van seriatie'. Dit is een conclusie die inconsistent denken verraadt, aangezien B&P nu juist meenden dat (vanwege de onverenigbaarheid van 'criterium'- en 'norm-toetsen') intelligentie en Piagettaken niet zinvol te verbinden waren ('appels en peren'). Als tweede 'aanvulling' stellen B&P voor: 'De drie Piagettaken laden alle tamelijk hoog op de derde factor hetgeen het "structure d'ensemble" concept van Piaget weer wel aannemelijk maakt, in tegenstelling tot bevindingen uit een ander onderzoek van Kingma en Koops (1981, p. 556)'. Deze 'aanvulling' bevat enkele aperte onjuistheden. Het structure d'ensemble concept houdt in dat het kind *gelijktijdig* verschillende concepten verwerft in *hetzelfde conceptgebied* (Piaget, 1941; Kingma, 1981). Voor de analyse van de *gelijktijdigheid* zijn correlatieve (factoranalytische) technieken ongeschikt (zie Hamel, 1974). Voorts geldt dat in Figuur 1 uit B&P de somscores zijn genomen *over* de verschillende conceptgebieden heen en *niet* – zoals voor uitspraken over 'structure d'ensemble' nodig zou zijn – per afzonderlijk conceptgebied. B&P's 'aanvulling' is dus ongerechtvaardigd. Een verdere onzorgvuldigheid betreft B&P's vergelijking van factoranalytische uitkomsten van Kingma en Koops (1983a) met uitkomsten uit Kingma en Koops

(1981). In het laatste onderzoek werd alleen voor seriatietaken vastgesteld dat binnen eenzelfde conceptgebied geen 'structure d'ensemble' was aan te treffen. Deze bevinding kan niet zinvol worden vergeleken met factoranalytische gegevens m.b.t. globale somscores voor conservatie, seriatie en classificatie.

Een derde 'aanvulling' luidt als volgt: 'De subtests uit de Cattell form 1 laden alle hoog op factor 1 waar de drie Piagettaken juist laag op laden, hetgeen de overlap tussen intelligentie en Piagettaken niet aannemelijk maakt'. Deze aanvulling is niet acceptabel, aangezien ten eerste op factor 1 nog ladingen  $> .20$  voor Piagettaken voorkomen en, belangrijker, aangezien de ladingenstructuur op factor 2 met B&P's conclusie in strijd is. De vierde 'aanvulling' – die wij maar niet in extenso citeren – komt er op neer '... dat je niet over "de" intelligentie kunt spreken'. Deze aanvulling is vóór alles overbodig: wij schrijven nergens over 'de' intelligentie en zullen dat ook niet doen, evenmin als welke psycholoog dan ook, die één serieus boek over de intelligentie-psychologie heeft gelezen. Ernstige bezwaren hebben wij voorts tegen B&P's kritiek dat wij op basis van de derde factor uit Fig. 1 uit hun artikel hadden moeten besluiten tot het niet bestaan van samenhang tussen Piagettaken en intelligentie. Een conclusie moet gebaseerd worden op de gehele factorladingenstructuur en *niet* alleen op de derde factor. Verder moeten in dit geval de conclusies ook gebaseerd worden op de gegevens voor de kinderen van klas 2 t/m 4 (zie Tabel 1). Het is duidelijk dat B&P uit de beschikbare data een subjectieve selectie maken.

Ten slotte vragen wij kritische aandacht voor de volgende bewering van B&P: 'Bovendien blijken relevante data te ontbreken: zo wordt bv. niet de samenhang nagegaan tussen de Piagettaken en de subtests rekenvaardigheid uit de P.M.A.'. De handleiding (Kema, 1976) leert dat PMA-2-4 geschikt is voor de tweede t/m vierde klas van de lagere school; alleen de intelligentietests, die ontleend zijn aan Thurstone & Thurstone (1948) zijn ook geschikt voor de kleuterschool. Derhalve achten wij het (overigens in overleg met Kema) niet zinvol de subtests rekenvaardigheid af te nemen bij kleuters.

Wij vatten samen: B&P spreken van 'dubieuze interpretaties op grond van bijkomstige redactionele kenmerken van ons artikel, la-

ten relevante data (die uit Tabel 1) buiten beschouwing en geven onjuiste 'aanvullingen' op onze interpretaties.

## 6 Voorspelling van rekentaken

N.a.v. de theorie van Piaget en Szeminska (1941) besloten wij de verhouding tussen Piaget-taken en intelligentie te analyseren in termen van voorspellende waarde voor rekenvaardigheid.

B&P menen dat dit geen zinvolle onderneming is, aangezien wij eerder (Kingma & Koops, 1981, blz. 556) zouden hebben laten zien dat de houdbaarheid van fundamentele uitgangspunten van Piagets theorie betwijfeld moet worden. In de tweede plaats wijzen zij op een studie van Van Eerde (1979), waaruit zou blijken dat 'met voorwaarden die in de ontwikkelingspsychologie geformuleerd waren voor het leren rekenen stagnaties in het proces van het leren rekenen onvoldoende verklaard konden worden'. (Helaas ontbreekt de betreffende referentie, waardoor wij het hoe en waarom niet konden natrekken).

De studie van Kingma & Koops (1981) toonde aan dat Piagetiaanse operationele criteria voor seriatie bevindingen opleveren die strijdig zijn met Piagets theorie over seriatie-ontwikkeling. Daarmee is niet gezegd dat Piagets theorie over het getalbegrip verworpen moet worden. Reeds De Groot (1961, blz. 115) waarschuwde tegen een dergelijk 'pars pro toto'. Zelfs is daarmee niet gezegd dat er geen verbeteringen in de criteria zijn aan te brengen waardoor empirische bevindingen en theorie wel gaan corresponderen. Door consequent het criteriumprobleem te negeren hebben B&P wederom geen oog voor onze pretentie nu juist met zulke verbeterde criteria te werken. Niet duidelijk is verder of Van Eerde (1979) dezelfde Piaget-taken en operationalisaties heeft gebruikt als Kingma & Koops (1981, 1983a). Uitgebreid onderzoek naar effecten van kleine taakvariëaties heeft voldoende laten zien dat prestaties op Piaget-taken zeer taakgevoelig zijn (Kingma, 1984c; Kingma & Koops, 1981b; Kingma & Loth, 1984; Kingma & Roeling, 1982, 1984) en in recent onderzoek naar de voorspellende waarde van Piaget-taken voor rekenvaardigheid is gebleken dat deze waarde aanmerkelijk verhoogd kan worden door een degelijke en weldoordachte samen-

stelling van de verzameling taken (Kingma & Reuvekamp, 1983; Kingma & Loth, 1985).

B&P beweren dat 'lang niet alle berekende waarden worden weergegeven, waardoor een controleerbare interpretatie van de gegevens niet mogelijk is'. Dit is onjuist: in Tabel 3 vermelden Kingma & Koops (1983a, blz. 64) *alle* correlaties van predictoren, wie meer wil wil dus teveel.

Ook B&P's mededeling dat seriatie de hoogste correlatie met rekentaal te zien geeft is, statistisch gesproken, onhoudbaar: seriatie correleert .75 en conservatie .74, dit verschil is noch significant, noch relevant.

Hun opmerking dat bij de presentatie van de resultaten niet duidelijk wordt gesteld 'dat de onderzochte groepen niet alleen qua leeftijd en aantallen verschillen, maar ook dat geheel verschillende zaken met elkaar worden vergeleken' achten wij onjuist: de taken die de kinderen uit de verschillende klassen kregen voorgelegd zijn glashelder aangegeven op blz. 62 en 66 van ons artikel, terwijl de leeftijden in Tabel 1 staan (Kingma & Koops, 1983a, blz. 60). Wat willen B&P nu verder nog weten?

Opmerkelijk is ook B&P's vraagteken bij het gebruik van de P.M.A. 2-4 (woordenschat, waarneming, ruimtelijk inzicht en figuur sorteren) in de kleuterschool en hun oordeel dat de P.M.A.-kl. beter op zijn plaats zou zijn geweest. Welnu: ten tijde van de uitvoering van ons onderzoek (1977) was de P.M.A.-kl. nog niet gereed. Wel had Kema, de constructeur van de P.M.A. 2-4, al onderzoeksresultaten van de bovengenoemde subtests bij kleuters en eerste klassers. Op grond van die resultaten werden de subtests door Kema en door ons geschikt geacht voor ons onderzoek.

## 7 *Averechts diagnostisch gebruik*

Wij stelden dat de Piaget-taken 'zich ook goed zouden kunnen lenen voor "averechts" diagnostisch gebruik'. (Kingma & Koops, 1983a, blz. 67). Wij sluiten hiermee aan bij de mening van vele vakgenoten uit de Sovjetunie, die stellen dat de cognitieve ontwikkeling (te meten met Piaget-taken) door effectief onderwijs direct wordt beïnvloed. Wij kunnen niet inzien dat onze suggesties m.b.t. 'averechte' diagnostiek in enigerlei opzicht strijdig zijn met Kingma's (1981, blz. 173) eerdere conclusies aangaande 'genuanceerd diagnostisch ge-

bruik' van Piagettaken. Derhalve kunnen wij niet zinvol op de door B&P gesuggereerde, maar niet geëxpliciteerde 'strijdigheid' ingaan. Ook zien wij niet in dat wij met ons voorstel de Piagettaken tot 'norm' voor het onderwijs verheffen. Wij beogen slechts een instrumentarium te ontwikkelen, waarmee het generalisatiebereik van het effect van instructieprogramma's kan worden afgetast. Dit geheel naar analogie van wat reeds gangbaar is bij o.a. Galperin c.s., die evenmin de Piagettaken tot 'norm' voor het onderwijs verheffen.

In dit verband is het overigens opmerkelijk dat B&P, die zich toch veel moeite getroosten om onze resultaten te relativiseren, onvermeld laten hoe voorzichtig wij onze conclusies formuleerden. Zo schreven wij (Kingma & Koops, 1983a, blz. 67): 'De hier gerapporteerde studie levert niet meer dan een eerste, voorlopige aanwijzing voor de zin van een dergelijke onderzoeksinspanning'. Met de 'onderzoeksinspanning' werd bedoeld '... de constructie van meetinstrumenten voor conservatie, seriatic en classificatie' (Kingma & Koops, 1983a, blz. 67). Deze genuanceerde formulering valt toch moeilijk te rijmen met B&P's verwijt dat wij de Piagettaken tot norm voor het onderwijs verheffen.

#### 8 B&P's 'andere benadering'

Nadat B&P enkele subjectieve, want niet van argumenten voorziene opmerkingen ('Bijzaken worden als hoofdzaken gepresenteerd'; '... deze ene opmerking heeft een vrijblijvend karakter') sluiten zij hun artikel af met een paragraaf over 'Een andere benaderingswijze'.

Wij merken allereerst op dat de benaderingswijze van B&P 'anders' is doordat zij een probleem willen oplossen dat weinig raakvlakken heeft met dat van ons. Wij wilden Piagettaken empirisch valideren, zij wilden een (reken-)leerplan voor M.L.K.-scholen ontwerpen.

Verder merken wij op dat B&P's 'andere benadering' er een is vanuit de leunstoel en dus geen gelijkwaardige concurrent kan zijn van een empirische benadering. Het formuleren van doelstellingen en rekenvoorwaardenschema's en het (logisch) analyseren van taken is wellicht nodig en nuttig in de onderwijspraktijk, maar op grond van dergelijke bezinning-sactiviteiten kan over *empirische* voorwaarde-

lijkheid en (ontwikkelings-)volgorde geen beslissende uitspraak worden gedaan. Daartoe is experimenteel onderzoek nodig (zie bijv. Kingma & Roeling, 1982, 1984). Voor een uitspraak als die van B&P over trainingssuccessen m.b.t. seriatie is empirisch onderzoek nodig, waarin de valkuilen van trainingsresearch (zie Beilin, 1978, 1981) zijn vermeden en waarin gebruik wordt gemaakt van deugdelijke meetinstrumenten, die zowel transversaal als longitudinaal zijn gevalideerd (zie Kingma, 1981; Kingma in press, a, b, c; Kingma & Koops, 1984b; Kingma & Loth, 1983, 1984b). Wij moeten in dit verband wederom herinneren aan het criterium-probleem, ditmaal m.b.t. criteria voor succes van trainingen (zie Kingma, 1981; Kingma & Koops, 1984c).

Ten slotte moet nog worden aangetekend dat B&P hun training uitvoerden met M.L.K.-leerlingen. Het is niet vanzelfsprekend dat ervaringen met deze kinderen generaliseerbaar zijn naar normaal lerende basisschoolkinderen. Zo vonden Van den Bos en Kingma (1985) en Kingma en Van den Bos (in press) onlangs essentiële ontwikkelingsverschillen tussen M.L.K.- en basisschoolleerlingen m.b.t. retrieval van informatie in een geheugentaak.

Wij kunnen concluderen dat B&P's 'andere benadering' betrekking heeft op een andere probleemstelling dan de onze, dat voor hun benadering deugdelijke empirische evidentie ontbreekt en dat hun ontwikkelingswerk t.b.v. M.L.K.-leerlingen niet zonder problemen toepasbaar is op leerlingen van andere schooltypen.

#### 9 Conclusies en slotopmerkingen

Wij hopen in het voorgaande de hoofdpunten van B&P's kritiek te hebben weerlegd: hun negatie van het criterium-probleem leidt tot onjuist begrip van onze onderzoeksdoelen, aan hun karikaturale onderscheid tussen intelligentietests en Piagettaken kunnen geen valide argumenten tegen onze probleemstelling worden ontleend, hun selectieve weergave van onze onderzoeksresultaten leiden tot inadequate kritiek en tot apert onjuiste 'aanvullingen' op onze interpretaties, hun eigen 'andere benadering' vertrekt vanuit een andere vraagstelling dan onze benadering en zij suggereren

een schrijftafelconstructie te prefereren boven empirische validatie.

Ons door B&P bekritiseerde artikel rapporteert één studie uit een reeks van onderzoeken over het in kaart brengen van de samenhangen tussen verschillende rekenvoorwaarden en hun ontwikkelingsverloop. Het grote probleem (criterium-probleem!) hierbij is de grote rol, die kleine variaties in de in het onderzoek gebruikte taken spelen. Men kan bv. met behulp van variaties in 'encoding load' even gemakkelijk aantonen dat ordinatie vooraf gaat aan cardinatie (Brainerd, 1978, 1979) als andersom (Michie, 1982, 1985) (zie ook: Kingma & Roelinga, 1984). Dergelijke bevindingen zijn beschikbaar m.b.t. systematische taakmanipulaties in cardinatie, ordinatie, seriëtic etc. (Kingma, 1983c, d, e; 1984c, d, e; Kingma & Koops, 1981, 1984a; Kingma & Loth, 1984a, c; Kingma & Reuvekamp, 1983, 1984; Kingma & Roelinga, 1982, 1984; Kingma & Ten Vergert, in press b).

Uit dit alles mag blijken dat het in kaart brengen van het gebied der rekenvoorwaarden een gigantisch karwei is, dat nog op geen parten na geklaard is. Wij menen dat B&P te zeer van de nood een deugd willen maken door hun voor de praktijk van het onderwijs noodzakelijke taakanalyses en (logische) rekenvoorwaardenschema's voortijdig empirische realiteitswaarde toe te kennen.

## Literatuur

Beilin, H., Invarianz training bei physikalischen Mengengriffen. In: G. Steiner (Ed.), *Die Psychologie der 20. Jahrhundert*, vol. 7. München: Kindler, 1978.

Beilin, H., Piaget's theory: refinement, revision or rejection? In: R. Kluwe & H. Spada (Eds.), *Developmental models of thinking*. New York: Academic Press, 1980.

Blakenburg, K. P. & P. C. Pel, Kritiek op een onderzoek naar de relatie tussen Piagettaken en intelligentie. *Pedagogische Studiën*, 1987, 64, 115-123.

Bos, K. P. van den & J. Kingma, Het aanvankelijke leren en het leren tot criterium bij jongere MLK-, LOM- en GLO-kinderen in een memorisetaak. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 1985 24, 239-253.

Bowie, E. L., *The utility of Piagetian tasks for the assessment of arithmetic reasoning ability in intellectually gifted first and second grade students*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Washington, 1979.

Brainerd, C. J., *Piaget's theory of intelligence*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1978.

Brainerd, C. J., *The origins of number*. New York: Praeger, 1979.

Carroll, J. B., L. Kohlberg & R. de Vries, Psychometric and Piagetian intelligences: Toward resolution of controversy. *Intelligence*, 1984, 8, 67-91.

Groot, A. D. de, *Methodologie: Grondslagen van onderzoek en denken in de gedragswetenschappen*. 's-Gravenhage: Mouton, 1961.

Glass, G. V. & B. Stephens, Reply to Humphrey's and Parsons': 'Piagetian tasks measure intelligence and intelligence tests assess cognitive development'. *Intelligence*, 1980, 4, 171-174.

Hamel, B. R., *Children from 5 to 7: some aspects of the number concept*. Rotterdam: University Press, 1974.

Humphreys, L. G., Me thinks they do protest too much. *Intelligence*, 1980, 4, 179-183.

Humphreys, L. G. & C. K. Parsons, Piagetian tasks measure intelligence and intelligence tests assess cognitive development: a reanalysis. *Intelligence*, 1979, 3, 369-382.

Humphreys, L. G., S. A. Rich & T. C. Davey, A Piagetian test of general intelligence. *Developmental Psychology*, 1985, 21, 872-877.

Inman, W. C. & B. T. Secrest, Piaget's data and Spearman's theory. An empirical reconciliation and its implication for academic achievement. *Intelligence*, 1981, 5, 329-344.

Kema, G. N., *P.M.A. 2-4: handleiding en verantwoording*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1976.

Kingma, J., Criteriumproblemen in neo-Piagetiaans onderzoek. *De Psycholoog*, 1980, 14, 384-388.

Kingma, J., *De ontwikkeling van kwantitatieve en relationele begrippen bij kinderen van 4 tot 12 jaar*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1981.

Kingma, J., A criterion problem: the use of different operationalizations in seriation research. *Perceptual and Motor*, 1982, 55, 1303-1316.

Kingma, J., Some behavioral characteristics of the partial seriators reconsidered. *Journal of General Psychology*, 1983a, 108, 231-247.

Kingma, J., Piagetian tasks and traditional intelligence as predictors of performance on addition and subtraction tasks in primary school grade one and two. *Journal of Psychology*, 1983b, 55, 39-53.

Kingma, J., Seriation, correspondence and transitivity. *Journal of Educational Psychology*, 1983c, 75, 762-771.

Kingma, J., The development of seriation, conservation and multiple classification: A longitudinal study. *Genetic Psychology Monographs*, 1983d, 108, 43-67.

Kingma, J., Length seriation and serial correspondence. *Perceptual and Motor Skills*, 1983e, 56, 606-610.

- Kingma, J., Criterion problems reconsidered from a psychometric point of view. *Journal of General Psychology*, 1984a, 111, 109-129.
- Kingma, J., Traditional intelligence, Piagetian tasks and initial arithmetic in kindergarten and primary school grade one. *Journal of Genetic Psychology*, 1984b, 145, 49-60.
- Kingma, J., The influence of task variations in seriation research: Adding irrelevant cues to the stimulus material. *Journal of Genetic Psychology*, 1984c, 144, 241-253.
- Kingma, J., The sequence of development of transitivity, correspondence and seriation. *Journal of Genetic Psychology*, 1984d, 144, 271-284.
- Kingma, J., A comparison of four methods of scaling for the acquisition of early number concept. *Journal of Genetic Psychology*, 1984e, 110, 23-45.
- Kingma, J., The range of seriation training effects in kindergarten children. *Contemporary Educational Psychology*. (in press, a)
- Kingma, J., Seriation training in young kindergarteners. *Journal of Genetic Psychology*. (in press, b)
- Kingma, J., Training of measurement in young kindergarten children. *Journal of Genetic Psychology*. (in press, c)
- Kingma, J. & W. Koops, Criterium problemen in seriatie onderzoek. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 1981a, 36, 527-579.
- Kingma, J. & W. Koops, On the sequentiality of ordinality and cardinality. *International Journal of Behavioral Development*, 1981b, 4, 391-402.
- Kingma, J. & W. Koops, Piaget-taken, traditionele intelligentietests en schoolvorderingen. *Pedagogische Studiën*, 1983a, 60, 57-70.
- Kingma, J. & W. Koops, Piagetian tasks, traditional intelligence and achievement tests. *British Journal of Educational Psychology*, 1983b, 278-290.
- Kingma, J. & W. Koops, Consequences of task variations in cardination research. *Genetic Psychology Monographs*, 1984d, 109, 77-94.
- Kingma, J. & W. Koops, Seriatietraining bij kleuters. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 1984b, 39, 234-244.
- Kingma, J. & W. Koops, Piaget en de relatie tussen -onderwijs en cognitieve ontwikkeling. In: B. Creemers (Ed.), *Onderwijskundig lexicon*. 's-Hertogenbosch: Samsom, 1984c.
- Kingma, J. & W. Koops, Betrouwbaarheid en validiteit van conservatie criteria. *Psychologica Belgica*, 1985, 25, 17-31.
- Kingma, J. & F. L. Loth, Het trainen van seriatie volgens de methode van Levinova bij jonge kinderen. *Psychologica Belgica*, 1983, 23, 1-16.
- Kingma, J. & F. L. Loth, Effects of perceptual variations on number comparison tasks. *International Journal of Behavioral Development*, 1984a, 7, 21-33.
- Kingma, J. & F. L. Loth, Inductie van het rationele dingschema bij kleuters. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 1984b, 39, 220-233.
- Kingma, J. & F. L. Loth, The development of relational terms in different concept areas. *Journal of General Psychology*, 1984c, 111, 163-175.
- Kingma, J. & F. L. Loth, The validation of a developmental scale for seriation. *Educational and Psychological Measurement*, 1985, 45, 321-328.
- Kingma, J. & J. Reuvekamp, De constructie van een ontwikkelingspsychologische schaal voor seriatie. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 1983, 38, 242-256.
- Kingma, J. & J. Reuvekamp, The construction of a developmental scale for seriation. *Educational and Psychological Measurement*, 1984, 44, 1-23.
- Kingma, J. & U. Roelings, Cardinal equivalence of small number in young children. *Perceptual and Motor Skills*, 1982, 54, 1023-1037.
- Kingma, J. & U. Roelings, Task sensitivity and the sequence of development in seriation, ordinal correspondence and cardination. *Genetic Psychology Monographs*, 1984, 110, 181-205.
- Kingma, J. & E. M. ten Vergert, A nonparametric scale analysis of the development of conservation. *Applied Psychological Measurement*, 1985, 9, 375-387.
- Kingma, J. & E. M. ten Vergert, The validation of the scoring criterion problem in multiplicative two-dimensional classification tasks. *Educational and Psychological Measurement*. (in press, a)
- Kingma, J. & E. M. ten Vergert, Matrix seriation, traditional seriation and multiplicative classification. *General, Social and Genetic Monographs*. (in press, b)
- Kingma, J. & K. P. van den Bos, Een leerstadia-analyse van het memoriseren van MLK-school kinderen van verschillende leeftijdsgroepen. *Psychologica Belgica*. (in press)
- Liebert, R. M., R. Wicks-Nelson & R. V. Kail, *Developmental Psychology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1986.
- Michie, S., Number understanding in preschool children. *British Journal Educational Psychology*, 1982, 54, 245-253.
- Michie, S., Developmental of absolute and relative concepts of number in preschool children. *Developmental Psychology*, 1985, 21, 247-252.
- Nunnally, J., *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill, 1982.
- Piaget, J., *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1936.
- Piaget, J., Le mécanisme du développement mental et les lois du groupement des opérations. *Archives de Psychologie*, 1941, 28, 218-277.
- Piaget, J., *La psychologie de l'intelligence*. Paris: Armand Colin, 1967.
- Piaget, J. & B. Inhelder, *La genèse des structures logiques élémentaires*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1967.
- Piaget, J. & A. Szeminska, *La Genèse du Nombre*



- chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1941.
- Resnick, L. B., *The nature of intelligence*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1976.
- Schonfield, I. S., The Geneva and Cattell-Horn conceptions of intelligence compared: Early implementation of numerical solution aids. *Developmental Psychology*, 1986, 22, 204-212.
- Shaffer, D. R., *Developmental psychology: Theory, research and applications*. Monterey, CA: Brooks/Cole Publishing Company, 1986.
- Thurstone, L. L. & T. G. Thurstone, *SRA Primary mental abilities*, 1948.

structie-Technologie van de T.H. Twente. In 1984 ontving hij een Killan Memorial Award waardoor hij zich twee jaar als Research Fellow kon wijden aan onderzoek over rekenvoorwaarden, leren en mathematische modellen aan de University of Alberta (Edmonton, Alberta, Canada). In 1986 ontving hij van Z.W.O. een C. en C. Huygensbeurs om dit onderzoek voor een periode van vijf jaar voort te zetten aan de Vrije Universiteit van Amsterdam.

*Adres:* Department of Psychology, Biological Sciences Building, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, T6G 2E9.

*W. Koops* (1944) studeerde, na een opleiding tot onderwijzer, psychologie aan de Rijksuniversiteit te Groningen. Tot 1981 was hij wetenschappelijk medewerker bij de Vakgroep Ontwikkelingspsychologie aan deze Universiteit. Sinds 1981 is hij als hoogleraar ontwikkelingspsychologie verbonden aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Hij promoveerde op het proefschrift 'Sociale ontwikkeling en naïviteit van proefpersonen' en publiceerde, naast vele onderzoeksverslagen en theoretisch-methodologische artikelen, samen met J.J. van der Werff het 'Overzicht van de ontwikkelingspsychologie'.

*Adres:* Vakgroep Kinder- en Jeugdpsychologie, Vrije Universiteit, Koningslaan 22-24, 1075 AD Amsterdam.

### Curricula vitae

*J. Kingma* (1944), tot zijn 24e jaar spinner in een textiel fabriek, legde in 1969 met goed gevolg het Staatsexamen HBS-B af, behaalde aan de Rijks Pedagogische Academie te Hengelo de hoofddakte (1972) en voltooide de studie Psychologie (hoofdrichting Ontwikkelingspsychologie) aan de R.U. Groningen in 1976. Hij promoveerde in 1981 op het door Z.W.O. gesubsidieerde onderzoek naar 'De ontwikkeling van quantitative en relationele begrippen bij kinderen van 4-12 jaar'. Hij was in het studiejaar 1981-1982 postdoctoral fellow aan de University of Western Ontario (London, Ontario, Canada) en werkte aldaar samen met prof. Charles Brainerd, aan onderzoeksprojecten in het verlengde van zijn promotie-onderzoek. In de periode 1982-1984 was hij wetenschappelijk medewerker aan de Vakgroep In-

*Manuscript aanvaard 9-12-'86*

### Summary

Kingma, J. & W. Koops. 'Piagetian tasks, intelligence and achievement tests.' *Pedagogische Studiën*, 1987, 64, 124-132.

Blakenburg and Pel criticise Kingma and Koops' (1983a, pp. 57-70) research on the validation of Piagetian tasks (seriation, conservation and classification). It is shown that Blakenburg and Pel's criticism is not valid: Blakenburg and Pel deny the so-called criterion problem (Kingma, 1980, 1981, 1982, 1983a, 1984a; Kingma & Koops, 1981, 1984b, 1985), their oversimplification of the difference between intelligence-tests and Piagetian tasks cannot be accepted as an argument against the plausibility of the hypotheses of Kingma and Koops (1983a), their selective presentation of Kingma and Koops' data results in an inadequate critique and unjustified 'new' interpretation of those data, Blakenburg and Pel's own 'alternative approach' is prematurely presented as an empirically valid one.