

Leren denken getoetst (II)

C. F. VAN PARREREN,

Psychologisch Laboratorium Rijksuniversiteit Utrecht

Samenvatting

In deze artikelen worden verschillende in de Sovjet-unie ontworpen methoden besproken, waarmee onderwijsprogramma's voor de basisschool kunnen worden geëvalueerd ten aanzien van de doelstelling 'leren denken'. De in het vorige artikel besproken methode ging uit van de gedachte, dat leren denken inhoudt het leren functioneren op het 'inwendig plan van handeling'. De in het hier volgende artikel besproken methoden berusten op andere veronderstellingen, nl.:

- a. leren denken leidt tot een positieve ontwikkeling van de leergeschiktheid. Deze kan worden gemeten met een toets, waarbij de ppn. een natuurkundige wetmatigheid moeten ontdekken.*
- b. leren denken impliceert het kunnen werken met theoretische begrippen. De gebruikte toets vereist het abstraheren van een gemeenschappelijk oplossingsprincipe uit een aantal verschillende opgaven.*

Beide toetsingsonderzoeken leiden tot de conclusie, dat de experimentele programma's van El'konin c.s. inderdaad aanzienlijk meer bijdragen tot de ontwikkeling van het denken dan de in de Sovjetunie gangbare programma's voor het basisonderwijs.

In een slotdiscussie wordt nader ingegaan op en ten dele kritisch stelling genomen tegenover de theoretische interpretaties die de Sovjetonderzoekers aan hun toetsingsprocedures verbinden.

1. Onderzoek naar de leergeschiktheid

In het vorige artikel (Van Parreren 1973 a) bespraken wij het werk van Ponomarëv over het

inwendig plan van handeling. Dit onderzoek vormde een onderdeel van het El'konin-project: de bedoeling was, dat Ponomarëv het effect van de experimentele programma's op de cognitieve ontwikkeling van de leerlingen zou onderzoeken. Hij moest met name nagaan, in hoeverre kinderen die onderwijs volgens deze programma's kregen, beter leerden denken dan leerlingen van scholen met het gangbare basisschoolprogramma. De wijze waarop hij deze opdracht uitwerkte en de resultaten van zijn onderzoek hebben wij al leren kennen.

In het onderzoeksproject dat nu aan de orde komt, en dat onder leiding staat van Kalmykova, neemt de evaluatie van de El'konin-programma's slechts een ondergeschikte plaats in. Haar korte, haast terloops gedane mededeling over deze evaluatie (Kalmykova 1970) – die zoals wij zullen zien de resultaten van Ponomarëv bevestigen – heeft echter grote indruk gemaakt, omdat Kalmykova behoort tot de door Menčinskaja geleide groep onderzoekers. Waar Menčinskaja en haar medewerkers bij herhaling kritisch stelling genomen hebben tegenover de opvattingen van Gal'perin, El'konin en Davydov, is dit als het ware een bevestiging uit het 'vijandelijke kamp' en dus des te waardevoller.

Het onderzoeksproject van Kalmykova streeft twee hoofddoelen na. Enerzijds wil het een bijdrage leveren tot het opsporen van de oorzaken van het zittenblijven en in het algemeen van het falen op de basisschool. Het vormt in dit opzicht een onderdeel van het veelomvattende project van Menčinskaja en wordt ook in het daaraan gewijde overzichtsartikel genoemd (Menčinskaja, 1970, vertaling in P.S. 1973; zie blz. 222 e.v.). Het tweede doel dat Kalmykova nastreefde, was

het ontwikkelen van een evaluatiemethode voor de nieuwe programma's die momenteel over de gehele Sovjetunie in de basisschool worden ingevoerd. (Deze nieuwe programma's moet men goed onderscheiden van de experimentele programma's van El'konin. Weliswaar hebben ze een soortgelijke strekking, maar ze gaan veel minder ver – ten dele omdat men geen kans ziet de radicale herscholing van het onderwijzend personeel die de El'konin-programma's vereisen op grote schaal en op korte termijn te realiseren. Het zijn voorts geen experimentele programma's, maar officiële.)

In beide onderzoeken neemt het begrip leergeschiktheid (obučaemost) een centrale plaats in. Menčinskaja definieert leergeschiktheid in het aangehaalde artikel als ontvankelijkheid voor nieuwe leerstof, het volledig kunnen begrijpen en het zelfstandig toepassen ervan. Kalmykova beschouwt de leergeschiktheid als een indicator voor de cognitieve ontwikkeling van de leerling (Kalmykova 1973). Gezien het feit, dat het bij leergeschiktheid niet gaat om het kunnen opnemen van parate kennis, maar dat juist het kunnen begrijpen en kunnen werken met de kennis essentieel geacht wordt, is leergeschiktheid gelijk te stellen met de potentie voor verdere cognitieve ontwikkeling. Een goede leergeschiktheid impliceert, aldus Kalmykova, dat een aantal eigenschappen van het denken optimaal tot ontwikkeling komt. Als zodanige eigenschappen noemt ze het zelfstandig kunnen denken, het kunnen abstraheren van essentiële aspecten of kenmerken, de flexibiliteit, de stabiliteit, de kritische zin.

De leergeschiktheid van een leerling is nu de voornaamste factor in de persoonlijkheid van de leerling, die de mate van schoolsucces bepaalt. Omgekeerd wordt het falen op de basisschool – voorzover dit niet is toe te schrijven aan ongunstige milieu-omstandigheden of erfelijke afwijkingen, zoals bij geestelijk gehandicapte kinderen – voornamelijk bepaald door een verminderde leergeschiktheid, d.w.z. door een in vergelijking met leeftijdsgenoten lager niveau van ontwikkeling van het denken (Kalmykova 1971). Het diagnosticeren van de leergeschiktheid van

een leerling is dus een belangrijk middel om eventuele leerproblemen te kunnen voorspellen en om tijdig maatregelen daartegen te kunnen nemen.

Het verband tussen de oorzaken van het mislukken op de basisschool en de leergeschiktheid, zoals die door Menčinskaja en Kalmykova wordt opgevat, is dus wel duidelijk. Hoe is nu het verband met de tweede doelstelling van Kalmykova, d.w.z. hoe kan men door bepaling van de leergeschiktheid van de leerlingen iets te weten komen omtrent de effectiviteit van onderwijsprogramma's? Dit hangt samen met de opvatting – geheel passend in de Sovjetpsychologie – dat leergeschiktheid weliswaar een eigenschap van de persoon is, maar géén aangeboren of onveranderlijke eigenschap. De leergeschiktheid van leerlingen is in aanzienlijke mate door het onderwijs vormbaar. Leergeschiktheid is dus tegelijkertijd voorwaarde voor en resultaat van onderwijs. Hieruit volgt, dat men de effectiviteit, de 'impact' van een onderwijsprogramma voor de basisschool kan afmeten aan het niveau van de leergeschiktheid, dat de leerlingen bereiken. (Men meet dan de geschiktheid van de leerlingen om het *volgende* onderwijs productief te kunnen verwerken.) Voor het evalueren van een onderwijsprogramma langs deze weg is derhalve een diagnostische, metende methode nodig voor het bepalen van de leergeschiktheid van de afzonderlijke leerlingen. Een dergelijke diagnostische methode is nu door Kalmykova ontwikkeld, beproefd en in diverse publikaties beschreven (Kalmykova 1968 en 1971; jammer genoeg is haar recentste en uitgebreidste publikatie nog niet in ons bezit).

1.1. *Het ontdekken van een wetmatigheid als diagnosticum*

Bij het ontwerpen van haar diagnostische methode wilde Kalmykova de fouten vermijden die door de samenstellers van de Westerse intelligentietests zijn gemaakt, en waardoor deze slechts een beperkte prediktieve waarde ten aanzien van schoolsucces blijken te bezitten. Met name het ontbreken van de mogelijkheid om in

de toetsingssituatie te leren, alsmede de volstrekte passiviteit van de proefleider, waardoor het kind van elke samenwerking met de volwassene verstoken blijft, maken dit type tests onbruikbaar om de *leergeschiktheid* te meten. Maar ook tegen verschillende in de Sovjetunie ontwikkelde diagnostische methoden heeft zij bezwaar, en wel tegen de omstandigheid, dat in die methoden vormen van activiteit vereist worden die min of meer sterk afwijken van hetgeen in de onderwijsleerprocessen op school voorkomt. Ze vraagt zich af, of in de toets en op school dezelfde denkoperaties worden gerealiseerd en of de denkoperaties die de bedoelde toetsen vereisen, wel diegene zijn die de cognitieve ontwikkeling bepalen.

Vandaar, dat ze zelf kiest voor een opgavetype dat aan de volgende eisen voldoet:

1. Het moet een opgave zijn, die qua inhoud ontleend is aan de schoolleerstof, en die qua structuur het karakter van een onderwijsleerproces heeft.
2. Gezien de essentiële betekenis van het denken van de leerling voor zijn leergeschiktheid, moet het een denkopgave zijn, d.w.z. de opgave moet een op te lossen probleem zijn.
3. Scores, die op de toets gebaseerd worden, moeten niet uitsluitend de eindprestatie betreffen, maar moeten bepaalde wezenlijke aspecten van het denkproces vastleggen¹.

Als een concretisering van dit programma van eisen heeft Kalmykova gekozen voor een eenvoudig probleem uit de natuurkunde, nl. de hefboomwet. De pp. moet aan de hand van dertig opgaven deze wet zelf ontdekken. De opgaven zijn verdeeld in zes series van vijf. In de oneven series (dus te beginnen met de eerste) werkt de pp. met een reële hefboom, waaraan op verschillende afstanden van het draaipunt verschillende aantallen gewichtjes (van 100g) kunnen worden gehangen. In een voorleerfase leert de leerling de begrippen *evenwicht*, *kracht* en *arm* kennen. (Kalmykova vermeldt, dat de situatie voor de kinderen niet onbekend is, omdat ze in winkels geregeld op weegschalen goederen tegen gewich-

ten zien afwegen. Voor de Sovjetunie is dit inderdaad zo; in onze wereld van supermarkten en voorgewogen porties geldt dit uiteraard niet of minder!) Elke opgave wordt aan de pp. gegeven op een kaartje, waarop de waarden van de krachten links en rechts en van de armen dito zijn aangegeven. In de series waarin het hefboommodel wordt gebruikt, hangt het kind de vereiste gewichtjes op de vereiste plaatsen aan de hefboom, die door de pl. in evenwicht wordt gehouden. Dan moet de pp. voorspellen of de hefboom in evenwicht zal blijven of niet, waarna de pl. hem loslaat en de pp. zelf kan constateren of zijn voorspelling juist was of niet. Aan het eind van de serie moet de pp. proberen te formuleren, wat de wetmatigheid is die het wel of niet in evenwicht blijven van de hefboom bepaalt, en wordt 'hij aangespoord zijn hypothese hieromtrent in de volgende serie opgaven te verifiëren. Elke *even* serie opgaven wordt alleen aan de hand van de kaartjes met de gegevens doorgewerkt; de hefboom blijft wel op tafel staan, maar het kind mag hem niet gebruiken.

Er is geen tijdslimiet voor het oplossen van de opgaven. De pl. zorgt ervoor, dat de motivatie van de pp. zoveel mogelijk op peil blijft, maar geeft de pp. geen inhoudelijke hulp gedurende de zes series. Wel volgt voor ppn. die daarna nog het principe niet hebben ontdekt een nafase, waarin systematisch geïnduceerde hulp (tot expliciete uitleg van het volledige principe toe) wordt gegeven, ten einde de 'zone van naaste ontwikkeling' (Vygotskij; zie Van Parreren en Carpay 1972) te kunnen bepalen.

De pp. heeft dus twee met elkaar samenhangende taken, nl. het voorspellen van de uitkomst van elke afzonderlijke opgave (evenwicht of geen evenwicht), en het ontdekken en formuleren van de hefboomwet. In verband hiermee ontwikkelde Kalmykova twee primaire scores (naast een aantal die secundaire aspecten betreffen) nl. een score voor het oplossen van de opgaven als zodanig, en een score voor het formuleren van de hefboomwet. Beide zijn gebaseerd op het principe van de *ekonomičnost*' van het denken, d.w.z. van de hoeveelheid informatie, die een pp. nodig heeft om tot de desbetreffende juiste antwoorden,

resp. wetmatigheid te komen. Wij bespreken hier niet de details van haar berekeningswijze, die zij baseert op een door de Litouwse schaaldeskundige Bitinas ontwikkelde methode, maar vermelden slechts dat elk van haar scores tussen de waarden 0 en 1 ligt. Voor de meeste bewerkingen verdeelt ze haar ppn. in drie groepen door de afstand van 0 tot 1 in drie gelijke stukken te verdelen (0-0,32; 0,33-0,66 enz.). Elke pp. wordt dus als hoog, gemiddeld of laag gekwalificeerd ten aanzien van het 'praktische' aspect (oplossen van de afzonderlijke opgaven) en het logisch-verbale aspect (formuleren van de wetmatigheid). Wij zullen nog zien, dat juist deze dubbele kwalificatie denkpsychologisch zeer interessante gegevens oplevert.

Voor wij op de resultaten ingaan die Kalmykova met haar diagnostische methode heeft bereikt, willen wij echter nog stilstaan bij de vraag in hoeverre de inrichting van de toets aan de drie door haarzelf gestelde eisen voldoet. Wat de eisen 2 en 3 betreft, is dit evident; hoe staat het echter met de eis, dat de opgave structureel moet overeenkomen met de op school zich voltrekkende onderwijs-leerprocessen? Hier nu valt het op, dat – behalve in de voor- en nafase – nergens onderwijs gegeven wordt; de pp. moet zelf-ontdekken. Nu is het echter zo, dat de Menčinskaja-Kalmykova-groep zich nooit zo verklaard voorstander van de sterk-gestructureerde onderwijsprocedures à la Gal'perin² heeft betoond, en herhaaldelijk een lans voor *problemnoe obučenje* (probleemgericht onderwijs, d.w.z. zelf-ontdekken) heeft gebroken. Bovendien heeft Kalmykova in haar experiment een duidelijke vorm van *guided discovery* gerealiseerd, d.w.z. de opgaveseries zo opgebouwd, dat het stap-voor-stap ontdekken van het gezochte principe erdoor in de hand wordt gewerkt. Terwijl in opgave 1 krachten en armen gelijk zijn, wordt in opgave 2 alléén de lengte van de rechter arm verdubbeld, waardoor het kind in de gelegenheid gesteld wordt, te ontdekken, dat niet alleen gelijke 'gewichten' nodig zijn voor evenwicht (wat de meeste kinderen al wisten), maar óók gelijke armen. Opgave 3 introduceert dan de combinatie 5 cm – 2 gewichtjes en 10 cm –

1 gewichtje, dus op zo doorzichtig mogelijke wijze worden de gelijke produkten (of de gelijke verhoudingen) geïntroduceerd. Daar de kinderen, naar de mededelingen van Kalmykova, allemaal in de richting van de gelijke verhoudingen werken, maakt de volgende opgave: 5 cm – 1 gewichtje tegenover 10 cm – 2 gewichtjes, op het *omgekeerde* van de evenredigheid attent, enz.

1.2. Resultaten met de hefboomtoets

Wat nu de resultaten betreft, valt in de eerste plaats op, dat het praktisch oplossen in de ontwikkeling van de meeste kinderen vooruitloopt op het logisch-verbale oplossen. D.w.z. veel kinderen zijn al in staat een hoge score te halen op de praktische dimensie, terwijl ze nog niet kunnen formuleren hoe ze bij die praktische oplossingen te werk gaan. Deze denkpsychologisch zeer interessante constatering wordt door Kalmykova (1971) uitvoerig aan de hand van protocolfragmenten geanalyseerd. Ze vindt een hele groep ppn. die ze de 'practici' noemt, die zich bij de afzonderlijke opgaven aan de aanschouwelijke situatie oriënteren (ook bij de even series met tekstuele opgaven, kijken deze ppn. geregeld naar de daarbij niet in gebruik zijnde hefboom!) en daarbij vaak verrassend goede resultaten leveren. Aan het eind van de series komen deze practici met formuleringen, die vaak kant noch wal raken. Eén pp. zegt spontaan: 'Ik reken niet, ik kijk alleen naar de opgave en zie dan of hij wél of niet in evenwicht is'. Bij andere ppn. uit de groep practici blijkt, dat zij wél rekenen (een pp. zegt bijv. 'Als dit nu 21 cm was in plaats van 14 cm, dan zou hij in evenwicht zijn', wat correct is). Echter deze ppn. zijn niet in staat te zeggen wat ze uitrekenen; zelfs komt het voor, dat, als de pl. aandringt, ze door hun eigen verkeerd geformuleerde principe in de war raken, en nu ook fouten in het praktische vlak gaan maken – reden voor hen om maar niets meer te zeggen, maar zich tot het doen te beperken. Wij zien hier fraai, hoe het opklimmen van een aanschouwelijk niveau van oplossen naar een symbolisch niveau

niet een kwestie van twee stappen is, maar dat binnen het opereren met symbolen nog weer min of meer abstract en gedistantieerd manipuleren met symbolen mogelijk kan zijn op een bepaalde trap van ontwikkeling. De laatstgenoemde practici kunnen wel zóveel distantie van de aanschouwelijke situatie nemen, dat ze deze met berekeningen te lijf gaan, maar weer niet zóveel distantie tot hun eigen gedrag opbrengen, dat ze hun rekenhandelingen zelf weer – in verbale symbolen – weergeven. Bruners bekende indeling in enactief, ikonisch en symbolisch niveau lijkt in het licht van dit soort bevindingen een simplificatie van de reële cognitieve ontwikkeling.

Kalmykova heeft kunnen vaststellen – in schoolklassen waarin nog met de oude programma's werd gewerkt – dat het vierde schooljaar (ongeveer 11-jarigen) een belangrijk punt vormt in de ontwikkeling, die door haar diagnostische methode zichtbaar wordt gemaakt. Van de tweede tot de vierde klas gaat vooral het praktische oplossen vooruit. In de vierde klas bereikt dit bij de meeste leerlingen een hoog of gemiddeld niveau; pas daarna gaat zich het logisch-verbale aspect ontwikkelen, een ontwikkeling die nog in de zesde klas in volle gang is. Uit haar onderzoek met zittenblijvers in de aanvangsklassen (Kalmykova 1971) bleek voorts, dat met name de score voor het logisch-verbale aspect een hoge diagnostische waarde heeft zowel voor de denkontwikkeling als voor het schoolsucces. Wat het laatste betreft zien wij bijv. in een door haar gegeven tabel, dat van 67 onderzochte schoolfalers er slechts 6 een hoge logisch-verbale score (= bovenste derde deel van de schaal) hadden, terwijl van 32 leerlingen van de controlegroep (met aanvaardbaar schoolsucces) er 30 een dergelijke score vertoonden. Daar staat dan tegenover, dat de beschreven 'practici' (met hoge of gemiddelde praktische score en lage logisch-verbale score) blijkens dezelfde tabel *allen* tot de falers behoorden (er waren in totaal 26 practici!). Trouwens, ook een aantal andere door Kalmykova gehanteerde scores en kwalitatieve kenmerken laten duidelijk zien, dat de in haar experiment optredende denkprocessen

sterk verschillen indien men op school falende met op school slagende kinderen vergelijkt. Zo vindt ze een geringer percentage 'progressieve' principeformuleringen (d.w.z. formuleringen, die in een of ander opzicht aanraking hebben met en vooruitlopen op relevante aspecten van het hefboomprincipe) bij de kinderen die op school falen; ze vindt vaker een emotioneel reageren op de door de pl. gedemonstreerde uitkomst van de opgaven, dan een reageren in de zin van 'foutanalyse' (Hoe kan dat nou? Wat heb ik fout gedaan? enz.); deze kinderen gaan af op één enkel kenmerk in plaats van op twee in combinatie met elkaar (ze letten alleen op *gelijke* verhoudingen, maar niet op *omgekeerde* evenredigheid bijv.), of oriënteren zich nu eens op het ene dan weer op het andere kenmerk; ze herkennen het geval van gelijke krachten en gelijke armen niet als een bijzonder geval van de algemene hefboomwet, maar blijven het als apart principe hanteren; en ten slotte blijkt het, dat de op school falende kinderen de in de voorleerfase ingevoerde nieuwe termen, zoals arm en kracht, zelden of nooit gebruiken, hoewel ze op kaartjes geschreven voor hen gelegd worden – ook dit laatste weer in tegenstelling tot de kinderen met een normale schoolloopbaan.

Gezien het voorgaande zal het duidelijk zijn, dat Kalmykova in die onderzoekingen waarin ze haar diagnostische methode gebruikt om onderwijsprogramma's te evalueren, vooral grote waarde hecht aan een positieve invloed van de programma's op de logisch-verbale dimensie, hoewel ze uit den aard der zaak ook een wakend oog op de praktische scores gevestigd houdt. Zeer interessant is nu de tabel die ze in een pas verschenen publikatie geeft (1973, zie tabel 1). Het gaat hier om drie klassen van eenzelfde Moskouse school: een vierde en een zesde klas die nog volgens het oude programma werkten, en een vierde klas waarin het nieuwe programma al was ingevoerd. In deze tabel vinden wij allereerst bevestigd, dat – ook bij het oude programma – de praktische oplossing binnen het bereik van de grote meerderheid der vierdeklassers ligt; slechts 9% van de leerlingen scoort hier in de laagste groep. Niettemin is er verschil

Tabel 1

| Klas | Aantal leerl. | Pro- gramma | Praktisch | | | Logisch-verbaal | | |
|------|------------------|----------------|-----------|------|------|-----------------|------|------|
| | | | Hoog (%) | Gem. | Laag | Hoog | Gem. | Laag |
| IV | 42 | Oud | 46 | 45 | 9 | 0 | 14 | 86 |
| IV | 37 | Nieuw | 62 | 33 | 5 | 14 | 38 | 48 |
| VI | 37 | Oud | 74 | 18 | 8 | 46 | 30 | 24 |

tussen beide vierde klassen; in de klas met het nieuwe programma scoren meer leerlingen in de hoge groep. Kalmykova vermeldt, dat het verschil tussen de scores van de twee vierde klassen significant is op het 5%-niveau.

Van veel meer betekenis is echter het verschil tussen de vierde klassen ten aanzien van het logisch-verbale aspect. Dit verschil bereikt een significantieniveau van 0,1%. Ook op een aantal secundaire scores winnen de leerlingen die volgens het nieuwe programma onderwijs krijgen het van de leerlingen van de parallelklas. Zo geven ze veel meer 'progressieve' oordelen (zelfs evenveel als in de volgens het oude programma werkende zesde klas), gebruiken ze de nieuwe termen veel meer, en stappen ze gemakkelijker en vlugger van concrete, aan bepaalde opgaven gebonden omschrijvingen over op abstracte formuleringen. De ter vergelijking aangehaalde cijfers van de zesde klas in tabel 1 laten voorts zien, dat de volgens het nieuwe programma werkende vierde klas zich al minstens halverwege bevindt op de weg, die de leerlingen bij het oude programma van de vierde naar de zesde klas afleggen.

Wij mogen dus wel concluderen, dat de met Kalmykova's methode gemeten 'leergeschiktheid' inderdaad sterk onderwijsgevoelig is en dat omgekeerd, de methode zich leent voor de vergelijking van onderwijsprogramma's. Daarom zijn de resultaten die zij met haar methode heeft verkregen bij leerlingen van een experimenteeschool van El'konin bijzonder interessant. Jammer genoeg heeft zij deze resultaten maar zeer summier meegegeeld (Kalmykova 1970). Bovendien geeft ze hier een andere wijze van kwantificering, waardoor ook de vergelijking met de in tabel 1 vermelde resultaten onmogelijk wordt.

Ze geeft nl. de percentages leerlingen die zelfstandig beide criteria voor evenwicht vinden (1. verhouding tussen armen en tussen krachten gelijk, 2. het omgekeerd moeten zijn van de verhoudingen: aan de langere arm moet het kleinere gewicht hangen, aan de kortere het grotere), alsmede het percentage, dat één evenwichtscriterium vindt, en voorts het percentage leerlingen dat zonder hulp geen van beide vindt (zie tabel 2).

Tabel 2

| Klas | Pro- gramma | 2 criteria ontdekt | 1 criterium ontdekt | hulp nodig |
|------|----------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| IV | Oud | 30 | 50 | 20 |
| VI | Oud | 64 | 33 | 3 |

Kalmykova vermeldt nu, dat de waarden die bij leerlingen van experimentele vierde klassen van El'konin-Davydov gevonden werden, die van de 'normale' zesde klassen benaderden. Zij verbindt daaraan het commentaar, dat de leerlingen onder invloed van het experimentele onderwijs aanzienlijk zijn voortgeschreden in de ontwikkeling van het abstract-logische denken, en dat in het gewone massa-onderwijs deze mogelijkheden van de leerlingen onvoldoende worden benut. Uiteraard kunnen El'konin en Davydov het met beide conclusies volledig eens zijn. Maar bovendien is het frappant, dat zowel Ponomarëv als Kalmykova bij leerlingen van de El'konin-experimenteescholen een voorsprong van ongeveer twee jaar vonden ten opzichte van leerlingen die het gangbare onderwijsprogramma volgen, in het ene geval bij derde-klassers, in het andere geval bij vierde.

Geven beide procedures om het leren denken

te toetsen dus ogenschijnlijk een overeenkomstig resultaat, de verschillen tussen de methoden zijn, zoals de lezer zal hebben opgemerkt, aanzienlijk. Ponomarëv bassert zijn toets op een theorie over de cognitieve ontwikkeling, Kalmykova wil met haar toets een onderwijs-leerproces simuleren. Zij noemt haar methode synthetisch, omdat zij – in tegenstelling tot de gebruikelijke Westerse IQ-tests – geen allegaartje van losse opgaven gebruikt, maar één probleemsituatie waaraan de verschillende eigenschappen van het denken van het kind worden afgelezen. Daarbij tracht ze storende, irrelevante variabelen, zoals verschillen in voorkennis en in motivatie zoveel mogelijk uit te schakelen. De door haar gescoorde variabelen zijn eigenschappen van het verloop van het denkproces zelf, geen abstracte ‘vermogens’ of moeilijk te duiden ‘factoren’. Trouwens in dit opzicht alleen al zijn zowel de diagnostische methode van Ponomarëv als die van Kalmykova leerzaam voor onze Westerse toets-constructeurs. In plaats van het geven van een groot aantal ‘items’ met tijdslimiet en het scoren van elk item volgens een simpel goed-fout-criterium, is het opsporen en vervolgens meetbaar maken van procesvariabelen, zoals de Sovjetpsychologen doen, een grote stap voorwaarts. Het meten komt hier *na* de psychologische analyse en gaat er niet, zoals ten onzent vaak het geval is, aan vooraf. Een punt van kritiek overigens, waaraan beide besproken methoden bloot staan, is, dat het telkens om één specifiek type denkopgave gaat. De oplossing hiervoor is o.i. echter niet het werken met tests bestaande uit op losse gronden gekozen subtests of uit rijen items, die uitsluitend langs empirisch-statistische weg zijn geselecteerd, maar de voortzetting van het type procesgericht onderzoek, waarvan het hier besproken werk een voorbeeld vormt. Ook het nu te bespreken derde evaluatie-onderzoek gaat in deze richting.

2. Onderzoek naar het theoretische denken

2.1. Theoretische tegenover empirische begripsvorming

In de laatste jaren heeft Davydov in een serie

publikaties (o.m. 1968, 1972) de grondslagen waarop de El’konin-programma’s berusten op een nieuwe wijze belicht. Hij heeft met name El’konins doelstelling om de leerlingen al op de basisschool in de wetenschappelijke denkwijze in te leiden (vgl. Van Parreren 1973 b) verder uitgewerkt en gepreciseerd. Voor de evaluatie van de programma’s heeft Davydovs analyse betekenis, omdat hij, kort gezegd, niet meer tevreden is met leren denken in het algemeen, maar de eis stelt dat de leerlingen door het onderwijs op de basisschool een *theoretische denkwijze* verwerven. Juist op dit doel zijn naar zijn mening ook de El’konin-programma’s gericht.

Wat acht Davydov nu kenmerkend voor het theoretische denken? Bij de beantwoording van deze vraag oriënteert hij zich aan de aard van de begrippen waarmee in het denken wordt geopered. Bij het theoretische denken wordt met *theoretische begrippen* gewerkt. Het gangbare onderwijs op de basisschool zou daarentegen alleen gericht zijn op het bijbrengen van *empirische* begrippen. Dat er toch leerlingen zijn, die in de loop van hun schoolloopbaan zich het theoretische denken eigen maken, kan niet worden toegeschreven aan de gangbare programma’s, aldus Davydov. Bepalend zijn hier de eigen initiatieven van voortreffelijke docenten, die de programma’s in dit opzicht overtreffen, terwijl voorts sommige leerlingen voor zich zelf de hoofdtekken van het theoretische denken ontdekken en zich eigen maken vanuit de *inhoud* van de exacte vakken die in de hogere klassen worden onderwezen. Een en ander levert dus slechts succes op bij bepaalde leerkrachten en bepaalde leerlingen.

Welke verschillen ziet Davydov nu tussen theoretische en empirische begrippen? Uit zijn publikaties blijkt, dat hij tussen beide een zeer fundamenteel verschil aanneemt, dat z.i. samenhangt met de onderscheiding tussen de formele en de dialectische logica. Hij grijpt dan ook terug op Hegel, Marx en Engels, alsmede op verschillende Sovjet-wetenschapstheoretici. Het zou in dit verband te ver voeren op deze grondslagenproblematiek in te gaan; bovendien heeft Davydov ons op dit punt in genen dele overtuigd³.

Niettemin schuilt er wel een korrel waarheid in zijn analyse, en heeft deze wel degelijk belang voor de evaluatie van het leren denken. Wij beperken ons hier zoveel mogelijk tot de voor die vraagstelling relevante verschillen tussen theoretische en empirische begrippen. Deze zijn vóór Davydov reeds door Rubinstejn (1958) in het licht gesteld. Wij vatten de Sovjet-visie kort samen. In een theoretisch begrip is het *wezenlijke* aspect geabstraheerd uit de verzameling objecten waar het begrip betrekking op heeft. Ook een empirisch begrip ontstaat door abstractie, maar in dat geval betreft de abstractie een toevallig aan een aantal objecten gemeenschappelijke eigenschap. Op grond van empirische begrippen kan men dus objecten classificeren, maar die classificatie levert geen nieuwe kennis over de objecten op. Daar met een theoretisch begrip het wezenlijke van een object wordt getroffen, is het op grond van de classificatie van een object onder een theoretisch begrip wél mogelijk de kennis van het object te verdiepen. Het wordt daardoor mogelijk de eigenschappen van het object in hun noodzakelijke samenhang te doorzien. Het samennemen van de walvis met andere in het water zwemmende dieren onder een *empirisch begrip* 'vissen' leidt niet tot inzicht in de samenhang van de eigenschappen die een walvis bezit. Brengt men de walvis daarentegen onder het *theoretische begrip* 'zoogdier' dan wordt daarmee een geheel van eigenschappen van de walvis in zijn innerlijke samenhang duidelijk. Aan dit voorbeeld wordt tevens een tweede kenmerk duidelijk waardoor theoretische begrippen zich volgens Rubinstejn (en Davydov) van empirische onderscheiden. Het spraakgebruik dat in empirische begrippen gevangen blijft en de walvis als vis karakteriseert, laat zich bij zijn abstracties leiden door aanschouwing: de empirische begrippen berusten op aanschouwelijk opvallende kenmerken. In theoretische begrippen *emancipeert het denken zich* daarentegen van de *aanschouwing*: het wezenlijke van een object ligt meestal niet aan de oppervlakte; de wezenlijke samenhangen zijn innerlijke betrekkingen. En juist om die innerlijke betrekkingen gaat het in het

theoretische denken. Niet het classificeren, het ordenen als zodanig is het doel (daarvoor zouden empirische begrippen voldoende zijn), maar het opbouwen van een *representatie* van een stuk werkelijkheid, waardoor het als een systeem van wederzijds samenhangende componenten wordt begrepen. Voor die taak zijn theoretische begrippen nodig; echter voor de representatie van een stuk werkelijkheid is niet één theoretisch begrip nodig, maar, omdat het om samenhangen tussen componenten, eigenschappen, enz. gaat, een samenhangend *stelsel* van begrippen. En dit is het laatste kenmerk van theoretische begrippen, dat wij hier moeten releveren: deze begrippen staan nooit op zich zelf, maar vormen een stelsel, een 'netwerk'. Het karakteriseren van de walvis als zoogdier veronderstelt ten eerste begrippen als 'longen', 'levende jongen' e.d.; ten tweede is het begrip gerelateerd aan nevengeschikte begrippen als vogels, vissen enz. en vervolgens aan hiërarchisch hogere begrippen (gewervelden, enz.). Theoretische begrippen maken deel uit van een *relatiegeheel*.

Over deze analyse zijn natuurlijk de nodige kritische opmerkingen te maken. Wij volstaan met erop te wijzen, dat de tegenstelling tussen theoretische en empirische begrippen o.i. ten onrechte absoluut gesteld wordt. Ook de z.g. empirische begrippen beogen méér dan classificatie; ook daarmee wil de mens begrijpen, d.w.z. samenhangen doorzien. Dat dit niet lukt, komt, doordat van kenmerken wordt uitgegaan – en inderdaad zijn dit in de regel de in de waarneming opvallende kenmerken – die daarvoor weinig geschikt zijn. Ze zijn echter niet ongeschikt omdat ze voor directe waarneming toegankelijk zijn, maar omdat ze weinig of geen consistente samenhangen vertonen met andere eigenschappen van hetzelfde object. In die zin zijn ze 'toevallig'. Anderzijds kan men niet zeggen, dat in theoretische begrippen 'het' wezenlijke uit objecten is geabstraheerd. Ook hier zien wij de zaken relatiever: iets is een meer wezenlijk kenmerk, naarmate meer eigenschappen van het object eruit kunnen worden begrepen of verklaard. Of men 'het' wezenlijke te pakken heeft, is nooit zeker. De weg van de wetenschap is on-

eindig! Het verschil tussen theoretische en empirische begrippen is dus een kwestie van resultaat, van succes bij het nastreven van de – theoretische – doelstelling waarop alle begripsvorming is gericht. Wil men derhalve kinderen met het theoretische denken vertrouwd maken, dan moet men niet de nadruk leggen op het abstraheren van een speciaal soort kenmerken (niet-aanschouwelijke; 'wezenlijke'), maar op het doel waarop de begripsvorming is gericht, d.w.z. het vinden van een *representatie* van het beschouwde stuk werkelijkheid door middel van een stelsel van *onderling gerelateerde begrippen*, waardoor de samenhangen in die werkelijkheid doorzichtig worden (met dit onderdeel van de Sovjetvisie zijn wij het geheel eens). Daarvoor zal *in de praktijk* vaak gelet moeten worden op kenmerken die in de aanschouwing minder of in het geheel niet op de voorgrond treden; maar dit kan in elk afzonderlijk geval pas uit de resultaten blijken, die met de gevormde begrippen kunnen worden bereikt.

2.2. Het ontdekken van een oplossingsprincipe

Wij beschrijven nu eerst het evaluatie-onderzoek, dat werd uitgevoerd door Davydov in samenwerking met Puškin en Puškina (1972)⁴. Pas daarna zullen wij ons bezighouden met de vraag daarna zullen wij ons bezighouden met de vraag in hoeverre de resultaten van dit onderzoek iets zeggen omtrent de ontwikkeling van het theoretische denken van de ppn.

De toets is gebaseerd op een type schuifpuzzel, waarvan het oplossingsproces door Puškin reeds eerder nauwkeurig was onderzocht. De pp. moet vijf genummerde fiches in een schuifdoos van zes vakjes zo verschuiven, dat hij, uitgaande van een gegeven beginstand een bepaalde eindstelling bereikt (zie voor een voorbeeld figuur 1).

Figuur 1

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 |
| | 3 | 4 |

Beginstand

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 4 | 3 |
| | 1 | 5 |

Eindstand

Hij mag de fiches alleen maar over de zes vakjes verschuiven op de wijze van de toren in het schaakspel, waarbij de eindstand dus moet worden bereikt door gebruik te maken van het enige vrije vakje. De afgebeelde puzzel is op te lossen in minimaal acht 'zetten'. (Voor andere combinaties van begin- en eindstand gelden andere minima; deze variëren van 4 tot 20). De onderzoekers maken er nu gebruik van, dat men een groot aantal van deze opgaven kan construeren, die in feite transposities zijn van de opgave die in figuur 1 is afgebeeld. Algemeen kan men de begin- en eindstand van deze opgave weergegeven door:

$$\begin{array}{ccc} d & a & e \\ c & b & \end{array} \rightarrow \begin{array}{ccc} a & b & c \\ & & d & e \end{array}$$

Men kan nu door voor a achtereenvolgens 1, 2, 3, 4, en 5 te substitueren en dito voor b, c, d, enz. in totaal 120 opgaven samenstellen⁵, die de onderzoekers 'equivalent' noemen. Deze equivalente opgaven vereisen hetzelfde patroon van zetten, mits men de zetten ruimtelijk beschouwt (dus van één bepaald *vakje* naar een ander) en niet als zetten met fiches van een bepaald *nummer*.

De toetsingsopgave bestond nu uit een serie van 10 van dergelijke equivalente schuifpuzzel-opgaven. Hieraan voorafgaand kregen de ppn. om aan het opgavetype te wennen enkele voorbereidende opgaven op te lossen, die niet equivalent waren aan de tien opgaven van de hoofdsérie. Bij de opgaven van de hoofdsérie werd gezegd, dat deze in minimaal acht zetten waren op te lossen. Er werd niet op aangedrongen dat de pp. de kortste oplossing vond, maar als hij dat wilde mocht hij de opgave opnieuw proberen. De vraag waarom het ging was nu of een pp. na het oplossen van enkele opgaven van de hoofdsérie de 'equivalentie' zou ontdekken. In dat geval zou de pp. de opgaven niet meer afzonderlijk, stuk voor stuk behoeven op te lossen, maar zou hij ze kunnen beschouwen als varianten van één en dezelfde puzzel. Hiertoe zou de pp. moeten abstraheren van de nummers van de fiches en uit-

Tabel 3

| Klas | Aantal leerl. | Pro- gramma | Niveau bij de toets (in %) | | | |
|------|------------------|----------------|----------------------------|----|----|---|
| | | | A | B | C | D |
| II | 53 | Exp. | 75 | 15 | 8 | 2 |
| II | 30 | Oud | 20 | 33 | 43 | 4 |
| IV | 23 | Oud | 30 | 22 | 48 | - |

sluitend de ruimtelijke relaties tussen gelijkgenummerde fiches in begin- en eindstand in het oog moeten houden.

Op grond van hun resultaten konden de ppn. in vier categorieën worden ingedeeld:

Groep A. Dit zijn de ppn. die het principe ontdekken en op een of andere wijze verbaal tot uitdrukking brengen (bijv.: 'De oplossing is aldoor hetzelfde, alleen de cijfers zijn anders'). Deze ppn. vonden, meestal na enig proberen en nadenken, bij de eerste of uiterlijk bij de tweede opgave de optimale oplossing en ontdekten, juist doordat zij intensief naar de 'beste' oplossing zochten, het algemene principe van de oplossing. Alle volgende opgaven werden door de ppn. van deze groep foutloos en vlot opgelost.

Groep B. Ook deze ppn. vonden de kortste oplossing van een aantal puzzels, maar ze ontdekten niet dat de puzzels equivalent waren. Dit kwam eensdeels tot uiting in de omstandigheid, dat ze vaak te lange oplossingen volgden voor bepaalde puzzels, nadat ze eraan voorafgaande al optimaal hadden opgelost, anderdeels bleek dit bij de navraag na afloop van het experiment, waarbij ze te kennen gaven elke puzzel op zich zelf te hebben aangepakt, en niet te hebben vergeleken met voorgaande.

Groep C. Deze is gekenmerkt door het ontbreken van elke verbetering in de serie oplossingen. Deze ppn. vonden slechts zelden direct de optimale oplossing van een puzzel, en ze vermoedden niet, dat er enig verband tussen de opgaven bestond.

Groep D omvat de uitgesproken falers: deze

gaven het oplossen al op voordat alle opgaven waren afgewerkt.

In het evaluatie-onderzoek werden nu de leerlingen van enkele tweede klassen van een Moskouse experimenteerschool vergeleken met leerlingen van tweede en vierde klassen van een school uit Moskou waar het gewone onderwijsprogramma werd gevolgd. De resultaten zijn samengevat in tabel 3.

Deze resultaten geven evenals die van Ponomarëv en Kalmykova een zeer grote voorsprong voor de leerlingen van de experimenteelklassen te zien. In dit geval presteren de tweede klassers van de experimenteerschool nog aanzienlijk beter dan de vierde klassers van de gewone school, en bedraagt de voorsprong dus nog meer dan twee jaar. (De verschillen tussen exp. II en contr. II en tussen exp. II en contr. IV zijn significant op het 1%-niveau).

In de volgende paragraaf zullen wij op de theoretische betekenis van deze resultaten ingaan. Wij merken echter al vast op, dat voorkennis in de zin van bekendheid met bepaalde specifieke operaties of begrippen die het oplossen en het generaliseren van de oplossing in dit geval vereist, hierop niet van invloed kan zijn geweest. In het experimentele programma zijn het type relaties dat tussen de verschillende opgaven van de hoofdserie bestaat, niet aan de orde geweest. De oorzaak voor het verschil in resultaat moet dus een meer algemeen karakter hebben.

2.3. Interpretatie van de gevonden resultaten

Wat is met het - op zich zelf opmerkelijke - resultaat nu eigenlijk bewezen? De ppn. die tot

groep A behoren, hebben *een algemeen principe ontdekt* met behulp waarvan ze alle volgende opgaven oplossen. In dit opzicht kan een parallel getrokken worden tussen de toets van Kalmykova en die van Davydov, Puškin en Puškina. Voor beide geldt, dat de ppn. die op het hoogste niveau presteren, na het oplossen van enkele opgaven daaruit een algemene regel hebben afgeleid, die ze op de nog komende opgaven toepassen. Hierdoor zijn ze in staat deze verdere opgaven vlot en foutloos af te handelen. In beide experimenten komt ook de aard van de lagere prestatieniveaus goed overeen. Er is een groep, die de afzonderlijke opgaven min of meer redelijk – soms zelfs vrij goed – tot oplossing brengt, maar bij wie de zekerheid en foutloosheid ontbreekt van het oplossingsgedrag dat de beste groep (na het ontdekken van het principe) kenmerkt. Deze groep bevat ongetwijfeld ppn., die in de loop van de serie het een en ander *leren* (ook Davydov, 1972, vermeldt dit voor zijn groep B). Maar nergens blijkt, dat deze ppn. een principe uit de concrete situaties abstraheren en, voor zich zelf of voor de pl. formuleren. Hun leren blijft in een accentuering van bepaalde terugkerende details steken; het is een leren op intuïtief-praktisch niveau (vgl. Menčinskaja, 1970). Ten slotte zijn er bij beide experimenten ppn., die ook met de oplossing van de afzonderlijke opgaven tot het eind toe grote moeite houden.

Het is duidelijk, dat bij beide experimenten een prestatie op het hoogste niveau wijst op een grotere mogelijkheid tot abstraheren, en men kan dus zeggen, dat de experimentele programma's het *abstraherende denken* beter ontwikkelen. Maar wordt nu ook het *theoretische denken* ontwikkeld? Met name kunnen wij de vraag stellen, of het abstraheren van de relevante principes overeenkomt met het vormen van theoretische dan wel van empirische begrippen. Letten wij op de verschillende kenmerken, die door Davydov in aansluiting aan Rubiņštejn worden toegeschreven aan theoretische abstracties (vgl. par. 2.1), dan blijkt het volgende. Dat de succesrijke ppn. het *wezenlijke* uit de opgavesituaties hebben geabstraheerd, valt niet te ontkennen; echter met behulp van dit kenmerk valt geen onderscheid

te maken tussen theoretische en empirische *denkprocessen*. Het vinden van het wezenlijke blijkt alleen uit de *resultaten*, nl. dat men een abstractie heeft voltrokken die 'werkt', op grond waarvan men samenhangen kan doorzien, c.q. voorspellen (evenwicht/geen evenwicht van de hefboom, resp. de kortste weg van begin- naar eindstand van de schuifpuzzel). Ook een pp. die een 'empirische abstractie' voltrekt (d.w.z. een niet-wezenlijk kenmerk abstraheert en beproeft) heeft echter een abstractieproces voltrokken, en in die zin niet op een lager niveau gefunctioneerd. Ook het tweede kenmerk van theoretisch denken, het zich *emanciperen van de aanschouwing*, helpt ons niet verder. Bij de schuifpuzzels is het de vraag in hoeverre hiervan sprake is. Bij deze toets moet juist van de cijfers worden geabstraheerd, opdat een ruimtelijk, dus *aanschouwelijk* identieke schuifroute wordt onderkend! Bij het Kalmykova-experiment ligt dit anders, want daar moet de pp. juist tot het manipuleren met getalswaarden komen – wat in principe even goed mogelijk is in de verbale (even) series als in de oneven series, waarin het aanschouwelijk-concrete hefboommodel wordt gehanteerd. Maakt dit kenmerk dus geen eensluidend oordeel over de kwestie theoretisch-empirisch mogelijk, hetzelfde geldt voor het derde, o.i. enige relevante kenmerk van theoretisch denken: het opereren met begrippen die in een stelsel van gerelateerde begrippen passen en daaraan hun volledige zin ontlenuen. Dit komt o.i. hoogstens in het experiment van Kalmykova aan de orde. Hier is inderdaad sprake van het in relatie brengen van enkele begrippen, nl. van de begrippen kracht, arm en evenwicht. Bij de schuifpuzzels is het de vraag of überhaupt 'begrippen' voor een oplossing op A-niveau nodig zijn. Hier is waarschijnlijk alleen vereist het zien van de relaties tussen de plaatsen van fiches vóór en na elke zet. De abstractie is hier vooral negatief ('de cijfers doen er niet toe'), terwijl het verbale niveau alleen nodig is voor het vastleggen van deze stand van zaken.

Het is overigens de vraag, of de leerlingen uit de experimentele klassen bij de toets van Kalmykova beter presteren vanwege het – beschei-

den – theoretische aspect van haar opgaven, of dat de prestaties van de experimentele klassen bij *beide* experimenten op een ander door het experimentele onderwijs in hogere mate ontwikkeld aspect van het denken berusten. Een correlatieonderzoek, waarin èn de hefboomtoets èn de schuifpuzzels worden gebruikt, zou hierover interessante gegevens kunnen opleveren. Omdat dergelijke gegevens niet ter beschikking staan, willen wij dit artikel besluiten met een hypothese die zou kunnen verklaren waarom de leerlingen uit de experimentele klassen bij beide toetsen beter presteren. Deze hypothese baseren wij enerzijds op de gegevens die in de publikaties over de beschreven evaluatie-onderzoekingen vermeld zijn, anderzijds op publikaties waarin de experimentele programma's zijn beschreven (met name El'konin en Davydov, 1966). Wij nemen nu aan, dat deze programma's (en in mindere mate ook de nieuwe onderwijsprogramma's die momenteel in de Sovjetunie worden ingevoerd, en waarop Kalmykova haar toetsings-onderzoek richtte) de leerlingen in hogere mate dan de gangbare programma's *leren letten op de* voor bepaalde opgaven gevolgde *oplossingsprocedures*. Wij kunnen hier de op het terrein van het motorische leren gebruikelijke termen gedragscentrerend en doelcentrerend toepassen (vgl. Van Parreren, 1971, blz. 58): de leerlingen leren hun gefixeerd-zijn aan het doel, 'het antwoord' af, en richten zich meer op de wijze waarop het doel bereikt moet worden, dus op hun eigen gedrag, i.c. de oplossingsprocedure. Een tweede factor, die volgens onze hypothese in de gevonden resultaten meespeelt, is, dat de leerlingen door de nieuwe en de experimentele programma's veel meer dan tot nu toe ervan doordrongen raken, dat er voor allerlei typen problemen *systematische en algemene oplossingsprocedures bestaan*. M.a.w. ze leren niet alleen erop te letten, hoe je een opgave aanpakt, maar ze leren ook, dat het lonend is erop te letten; èn ze leren, dat je vaak voor een hele groep van opgaven één algemene oplossingsprocedure kunt vinden. De leerlingen verwerven door de nieuwe programma's volgens onze hypothese dus een *probleemoplossingsattitude*. In de scholen met de

oude programma's zou daarentegen het blinde trial-and-error gedrag in probleemsituaties overheersen.

Dat nu een probleemoplossingsattitude het vinden van de oplossing van de toetsingsopgaven op het hoogste niveau begunstigt, lijkt buiten kijf. Maar het valt bij verder doordenken op, dat de experimentele ppn., behalve de attitude, ook de *vaardigheid* in het oplossen van ongewone problemen mee moeten brengen. Ook op dit punt geven de nieuwe programma's natuurlijk veel meer scholing. Met name het abstraheren en het opereren met abstracta is in de experimentele programma's aan de orde van de dag. Het aanpakken van de toetsen met een probleemoplossingsattitude en het meer gewend zijn om op een abstract niveau te functioneren behoeven echter nog niet volledig het succes van de experimentele groepen leerlingen te verklaren. Het zou kunnen zijn, dat deze leerlingen over meer algemene oplossingstechnieken beschikken. Reeds Kohnstamm Sr. beschouwde 'leren denken' als een verwerven van oplossingsmethoden. Hij maakte daarbij echter nog niet de onderscheiding die de huidige denkpsychologie kent tussen algoritmische en heuristische oplossingsmethoden. Juist de heuristische methoden vormen het machtigste wapen van de ervaren denker, omdat ze een grote mate van algemeenheid kunnen bezitten, en dus op velerlei problemen van toepassing kunnen zijn (vgl. Van Parreren en Carpay, 1972)⁶. Of nu de experimentele programma's méér dan de gangbare bijdragen tot het ontwikkelen van het heuristische denken, is uit de besproken publikaties niet na te gaan. Daarvoor zou meer bekend moeten zijn omtrent de wijzen, waarop de ppn. hun oplossingen ontdekten, op basis wáárvan ze op het idee komen die abstractie te voltrekken, die voor de opgavesituaties 'wezenlijk' was. Waarschijnlijk is dit niet gemakkelijk na te gaan, en verdient het aanbeveling afzonderlijke toetsen te ontwerpen waarin de ontwikkeling van het heuristische denken wordt onderzocht. Gezien het feit, dat momenteel in de Sovjetunie een grote belangstelling bestaat voor de analyse van heuristische procedures, is het eigenlijk verwonderlijk, dat daarop gerichte

toetsen nog niet zijn ontwikkeld. Ook hier is een nieuwe toegangsweg tot het evalueren van het 'leren denken' mogelijk, naast die welke in deze artikelen werden besproken.

Noten

- Deze laatste eis vloeit voort uit de algemene gerichtheid op de analyse van handelingen en processen die in de Sovjetpsychologie bestaat. Vgl. in dit verband Van Parreren (1971) waarin op overeenkomstige wijze het onderzoek van handlungsstructuren en verloopsvormen in de leerpsychologie wordt gesteld tegenover uitsluitend prestatie-gericht onderzoek.
- Over deze onderwijsprocedures en de grondslagen waarop ze berusten, vgl. in dit tijdschrift: Gal'perin (1972) en Bol (1973), en voorts Van Parreren en Carpay (1972).
- Ook in de Sovjetunie zelf heeft Davydovs opvatting op dit punt kritiek uitgelokt (Govorkova in *Voprosy Psichologii* 1971 no. 6). Voorzover ons bekend heeft Davydov op deze, ook experimenteel gestaafde kritiek, nog niet geantwoord.
- Puškin is een denkpsycholoog, die de leiding heeft van de afdeling 'Heuristische methoden' van het Instituut voor Psychologie van de Akad. Pedag. Wetenschappen te Moskou. Hij heeft zich uitvoerig beziggehouden met de relaties tussen cybernetica (incl. informatieverwerking) en psychologie. Vóór het in de tekst beschreven toetsingsonderzoek had hij nooit samengewerkt met de groep El'konin-Davydov.
- Heeft men voor *a* eenmaal een cijfer gesubstitueerd, dan kan men dit voor de *b* niet meer kiezen; voor de *c* heeft men maar drie alternatieven, enz. Het totale aantal mogelijkheden is dus gelijk aan $5! = 120$. Het Russische artikel vermeldt in afwijking hiervan 180, een fout waarop mevr. A. van Loon-Vervoorn mij attent maakte.
- Uitvoeriger over heuristische methoden en Sovjet-onderzoek daarover in de derde druk van Informatie over leren en onderwijzen (red. C. F. van Parreren en J. Peeck), hoofdstuk 6. (Deze nieuwe druk is in voorbereiding).

Literatuur

- Bol, E., Sturing van leerprocessen. *Pedagogische Studiën* 1973, 50, 184-189.
- Davydov, V. V., Über das Verhältnis zwischen den abstrakten und den konkreten Kenntnissen im Unterricht. In: J. Lompscher (red.), *Probleme der Ausbildung geistiger Handlungen*. Berlin (DDR) 1972. Oorspronkelijke publikatie in 1968.
- Davydov, V. V., Probleme der Denkentwicklung im Prozess der Erziehung der Persönlichkeit. In: *Psychologische Probleme der Entwicklung sozialistischer Persönlichkeiten*. Konferenzbericht. Berlin (DDR) 1972.
- Davydov, V. V., V. N. Puškin en A. G. Puškina, De samenhang tussen de ontwikkeling van het denken bij leerlingen van de basisschool en de aard van het onderwijs (in het Russisch). *Voprosy psichologii* 1972, no. 6, 124-132.
- El'konin, D. B. en V. V. Davydov (red.), *Kennisverwerving in de ontwikkeling van het kind* (in het Russ.). Moskou 1966.
- Gal'perin P. J., Onderzoek van de cognitieve ontwikkeling van het kind. *Pedagogische Studiën*, 1972, 49, 441-454.
- Kalmykova, Z. I., Over diagnostische methoden voor de leergeschiktheid van schoolkinderen (in het Russ.). *Voprosy psichologii* 1968, no. 6, 127-132.
- Kalmykova, Z. I., Mogelijkheden van jonge schoolkinderen om zich wetmatigheden eigen te maken (in het Russ.). In: G. S. Kostjuk (red.), *Onderwijs en de ontwikkeling van jonge schoolkinderen*. Kiev 1970.
- Kalmykova, Z. I., Kenmerken van de intellectuele activiteit van leerlingen met verlaagde leergeschiktheid (in het Russ.). In: N. A. Menčinskaja (red.), *Psychologische problemen van het falen op school*. Moskou 1971.
- Kalmykova, Z. I., Invloed van de vernieuwing van het onderwijs op de cognitieve ontwikkeling van jonge schoolkinderen (in het Russ.). *Sovetskaja pedagogika* 1973, no. 5, 42-48.
- Menčinskaja, N. A., Leermoeilijkheden als psychologisch probleem. *Pedagogische Studiën* 1973, 50, 217-222. Oorspr. publ. 1970.

Parreren, C. F. van, *Psychologie van het leren I*. Deventer 1971⁵.

Parreren, C. F. van, *Leren denken getoetst (I)*. *Pedagogische Studiën* 1973, 50, 319-328. (a)

Parreren, C. F. van, *De relatie onderwijs - cognitieve ontwikkeling in de Russische psychologie*.

In: J. de Wit (red.), *Psychologen over het kind*, deel 3. Groningen 1973. (b)

Parreren, C. F. van en J. A. M. Carpay (red.), *Sovjetpsychologen aan het woord*. Groningen 1972.

Rubinstejn, S. L. *Das denken und die Wege seiner Erforschung*. Berlin (DDR), 1961. Oorspr. publ. 1958.