

De theorie van het cognitieve leren en de praktijk van het kennisverwerven

M. ELSHOUT-MOHR

Instituut voor cognitie onderzoek, Amsterdam

Samenvatting

In het onderwijs moeten bij de keuze van de leerstof ten minste twee overwegingen meespelen. Enerzijds is er de vraag welke kennis voor de leerlingen direct noodzakelijk is; anderzijds is er de vraag welke kennis de leerlingen het beste in staat stelt om zelf naar wens en behoefte het kennisbestand verder aan te vullen. De eerstgenoemde vraag blijkt in de praktijk niet zo verschrikkelijk problematisch, de tweede wel. Op basis van verschillende theorieën, ideologieën en praktische overwegingen ontstaat er een diversiteit aan antwoorden; de strijd tussen de voor- en tegenstanders van een bepaalde benadering kan hoog oplopen, hetgeen gegeven het belang van het onderwerp ook niet verwonderlijk is. Mijn stelling is dat hier een belangrijke taak ligt voor de cognitieve psychologie.

Inleiding

In de onderwijspraktijk zijn vele ontwikkelingen gaande; in de met deze ontwikkelingen samenhangende discussies valt mij steeds weer op dat er, soms tussen de regels door en soms heel direct, vele vragen worden opgeworpen met betrekking tot het nut en de noodzaak van zuiver verbale overdracht van formele kennis.

Ik zal hier proberen om eerst een korte schets te geven van de problematiek, om daarna te kunnen aangeven op welke punten naar mijn mening een bijdrage moet worden geleverd vanuit de cognitieve psychologie.

1. Onderwijs: een bijzondere vorm van kennisoverdracht

We geven of volgen onderwijs wanneer we menen dat er iets te leren valt dat de moeite waard is: dat wat geleerd wordt moet kunnen worden beschouwd als een nuttige aanvulling van het arsenaal waarmee de

leerling (later, buiten de onderwijssituatie) de informatie die hij ontmoet gaat begrijpen en verwerken. Uitgangsgedachte is verder dat de verwerving van de betreffende kennis een speciale, gerichte vorm van informatie-overdracht (namelijk: onderwijs) nodig maakt; onderwijs wordt gegeven als we aannemen dat de kennis niet (of niet snel of goed genoeg) incidenteel verworven zal worden als er geen onderwijs gegeven wordt.

Er wordt door ons erg veel tijd en geld gestoken in onderwijs. Dit is de prijs die we betalen voor het in stand houden van een cultuur waarin erg veel, erg gekompliceerde kennis voorhanden is. Mensen kunnen alleen adequaat functioneren als ze, ieder voor zich, veel weten en kunnen (zie o.a. Neisser (1976), voor een toelichting op de gedachte dat voor intelligent functioneren in minder gekompliceerde culturen veel minder onderwijs vereist is.) Wat we met onderwijs beogen is kortom het snel overdragen van veel informatie en het snel ontwikkelen van een competent informatie-verwerkend systeem bij de individuele leerlingen.

Op grond van het bovenstaande kan dan ook worden gesteld dat onderwijs een bijzondere vorm van informatie-overdracht is omdat de onderwijsgevenden en leerlingen leven onder sterke druk: er ligt in grote lijnen vast wat er moet worden geleerd en de norm moet snel worden bereikt.

De methode van verbale kennisoverdracht is de oplossing die in vele gevallen gekozen is om tegemoet te kunnen komen aan de eis om snel te werken. Deze methode houdt in dat wordt getracht om veel te doen in weinig tijd door *a.* zoveel mogelijk via woorden aan leerlingen over te dragen welke informatie zij hadden kunnen verzamelen als ze feitelijk in de gelegenheid waren geweest om bepaalde ervaringen op te doen (audio-visuele hulpmiddelen vormen een nuttige, voor de leerling niet erg tijdrovende, aanvulling) en door *b.* de kennis zoveel mogelijk te ontdoen van allerlei specifica, die sterk contextgebonden zijn en die voor elke toepassingssituatie afzonderlijk besproken moeten worden.

Er wordt, anders gezegd, afgezien van een poging

om de leerlingen alle kennis tot in detail over te dragen; het doel is om de leerlingen kennis te verschaffen, die zij, als de toepassingsituaties zich voordoen, zelf kunnen aan- en invullen met de passende aanschouwelijke en context-specifieke kennis.

De literatuur erop naslaand, wordt al gauw duidelijk dat verbale kennisoverdracht in deze vorm leidt tot een 'speciaal soort' kennis. Polanyi (1958) spreekt van 'formele' kennis en stelt deze tegenover 'impliciete' kennis. Andere koppels namen waarmee de twee 'soorten' kennis worden aangeduid zijn: 'academische' versus 'praktische' kennis (Neisser, 1976); 'know that' versus 'know how' (Bruner, 1976) en 'gedecontextualiseerde' versus 'contextuele' kennis (Bruner, 1976).

Het onderscheid tussen formele, gedecontextualiseerde, academische, know-that-kennis en impliciete, contextuele, praktische know-how-kennis is ten dele geïmpliceerd in de er voor gebruikte omschrijvingen. Nog iets duidelijker wordt het onderscheid door de konstatering dat er in de praktijk een aantal tegenkanten van het verbaal overdragen van formele kennis naar voren komen. Het is bijvoorbeeld een berucht verschijnsel dat iemand die beschikt over formele kennis soms opvallend inadekwaat reageert in situaties waarin die kennis toch toepasbaar geacht mocht worden; niet alleen bij het verwerven van de formele kennis, maar ook bij het benutten en aanvullen van die kennis (buiten de onderwijssituaties) worden van de leerlingen blijkbaar capaciteiten en vaardigheden vereist, waarover niet iedereen beschikt.

Een andere tegenkant blijkt te zijn dat het zo moeilijk is om te besluiten welke formele kennis er moet worden overgedragen en aan welke (formele) normen die kennis moet worden getoetst. In de discussies omtrent de 'beste' keuze blijkt juist het formele karakter van de over te dragen kennis de evaluatie te bemoeilijken; een bron van diskrepancies in de meningen is dat sommigen de formele kennis opvatten als eindprodukt, terwijl anderen er meer een 'tussenprodukt' in zien; verder komen diskrepancies voort uit het feit dat veelal niet volledig expliciet gemaakt kan worden in welke mate en in welke contexten de formele kennis (opgevat als tussenprodukt) door de leerlingen in feite zal kunnen worden uitgewerkt, aangevuld en benut.

In de praktijk van het onderwijs is er momenteel een sterke tendens om de tegenkanten van de verbale kennisoverdracht zwaarder te gaan wegen dan de voordelen, met als argument: 'wat heb je eraan om snel veel te leren als je niet kunt overzien wat je precies leert en als je het dan ook nog niet eens kunt

gebruiken als je het een keer nodig hebt?'. Het accent wordt zó verlegd, dat de leerlingen meer de kans krijgen om zelf in min of meer realistische situaties ervaringen op te doen en kennis te verwerven en verder wordt het onderwijs meer afgestemd op bepaalde specifieke toepassingsituaties. Beide accentverleggingen leiden tot een beperking van de snelheid en daarmee tot een beperking van de hoeveelheid stof die behandeld kan worden. Het is dan ook niet verwonderlijk dat er ook weer behoefte ontstaat aan aanvullende snelheidsbevorderende kunstgrepen.

De veelgehoorde suggesties dat leerlingen moeten 'leren leren' en 'leren denken' geven zeer globaal aan in welke richting men nu de oplossing voor het snelheidsprobleem tracht te vinden.

Omdat in de praktijk van het onderwijs beslissingen worden gebaseerd op een variëteit aan argumenten (waaronder veel argumenten van maatschappijpolitieke aard) en er ook bij de evaluatie van de effecten van onderwijsvernieuwingen vele factoren door elkaar heen spelen, is het van groot belang dat er, los van die praktijk, eens grondig nagegaan wordt, wat er, vanuit het kennisoverdrachtsgezichtspunt, verwacht mag worden van de verschillende benaderingen.

Het is in dit verband dan ook geruststellend dat er vanuit de cognitieve psychologie een grote belangstelling is voor de fundamentele problemen van informatie-overdracht in onderwijssituaties.

Als voorbeelden van activiteiten op dit gebied mogen genoemd worden de bundel verzamelde en bekomentarierde artikelen van Klahr (1976) en het onderwerp van de Nato-conferentie van 1977: 'Cognitive psychology and instruction'. In een tekst waarmee deze conferentie wordt ingeleid stelt R. Glaser (1976) dat de mate waarin de cognitieve theorie er in slaagt om de resultaten van de formele instructie te voorspellen en te beïnvloeden een toets vormt op de bruikbaarheid en de adekwaatheid van de theorie. Ik ben het daar uiteraard mee eens, maar ik denk óók dat er in de theorie een aantal evidente leemten zijn, die op zo kort mogelijke termijn moeten worden ingevuld, ook al is het maar 'provisoirisch'. We kunnen anders gezegd op dit moment misschien niet de tijd nemen om eens rustig te evalueren op welke punten de cognitieve theorie wél adekwaat en beschikbaar is en op welke punten minder. Het is een gegeven dat we bepaalde vragen die cruciaal zijn in verband met de beslissingen die op dit moment in de onderwijspraktijk worden genomen niet kunnen beantwoorden, en het is m.i.

uiterst belangrijk dat we dat wat de cognitieve theorie te bieden heeft, zo snel mogelijk zo bundelen en aanvullen dat er wél antwoorden gegeven kunnen worden. Ik zal in de nu komende tekst trachten te schetsen aan welke vraagstellingen en welk type onderzoek ik hier denk. Daartoe zal eerst een analyse worden gegeven van wat de karakteristieke moeilijkheden zijn bij het verwerven van kennis.

2. Kennis verwerven: een bijzonder informatie-verwerkingsproces

Bij het het intentionele kennisverwerven is het per definitie zo dat de leerling de kennis waar het om gaat in het begin van het proces niet heeft en dat hij er naar streeft om deze kennis aan het eind van het proces wél te hebben, liefst in een zodanige vorm dat voldaan kan worden aan de normen waaraan 'men' de aanwezigheid van die kennis afmeet. Het proces vereist aanbod van informatie, zuiver verbaal of aanschouwelijk, audiovisueel of nog weer anders en het proces vereist verwerking van die informatie. De eerste verwerkingsfase bestaat uit het begrijpen, het interpreteren, het hechten van betekenis aan dat wat er wordt aangeboden. Het begrijpen van informatie vereist allerlei meer of minder gecompliceerde deelprocessen en het proces wordt door een groot aantal factoren mede bepaald. Belangrijke variabelen zijn onder andere: de verwachtingen van de begriper (Olson, 1970), de vóórkennis van waaruit hij opereert (Moesser, 1976; Sulin en Dooling, 1974; Kintsch en Keenan, 1973), de ontwikkelingsfase waarin hij verkeert (Paris en Lindauer, 1976; Inhelder e.a., 1974). Ook het begripdoel speelt een grote rol (Frederiksen, 1975); het maakt verschil uit of iemand begrijpt met het oog op 'het kunnen voortzetten van een gesprek', of met het oog op 'het oplossen van een probleem'.

Voor situaties waarin iemand kennis moet verwerven geldt dat er zich extra problemen voordoen in het begrip-proces. De complicaties kunnen vrij direct samenhangen met het ontbreken van de kennis die nog verworven moet worden; zo kunnen er bijvoorbeeld als de aangeboden informatie bestaat uit een tekst, in die tekst woorden gebruikt zijn, die verwijzen naar begrippen die hun betekenis (ten dele) ontlenen aan de kennis die nog verworven moet worden en hetzelfde kan gelden voor allerlei accenten en verbanden die er worden gelegd. De complicaties kunnen ook meer indirect worden veroorzaakt en wel door het feit dat de kennisverwerver nog niet precies weet wat hij gaat

leren, hetgeen impliceert dat hij zich ook geen adequaat begripdoel voor ogen kan stellen. Voor erg veel situaties waarin kennis verworven wordt geldt dat de leerling slechts heel globaal weet wat hij gaat leren, want zelfs als iemand precies weet aan welke normen hij aan het einde van het leerproces zal moeten kunnen voldoen, betekent dat nog lang niet altijd dat hij ook een adequate schematische anticipatie van de te verwerven kennis kan opbouwen.

Karakteristiek voor kennisverwervingsprocessen is kort gezegd dat er binnen de begripfase problemen ontstaan omdat er een tekort aan kennis moet worden overbrugd.

Ten dele kunnen leerlingen dit tekort overbruggen door te beschikken over andere, indirect relevante kennis, en ten dele ook zullen er zo verstandig mogelijk, 'voorlopige' oplossingen voor de vragen die blijven liggen, moeten worden gekozen. Voordat in de volgende paragraaf op deze beide elkaar aanvullende mogelijkheden nader wordt ingegaan, zal hier eerst een tweede kenmerk van kennisverwervingsprocessen worden genoemd. Het betreft hier het feit dat onvermijdelijk is dat de complicaties die zich voordoen in de begripfase doorwerken in de volgende fasen van het kennis-verwervingsproces: de integratie en de opslag van de nieuwe informatie wordt bemoeilijkt als de kennisverwerver bepaalde gegevens mist, bepaalde incorrect afgeleide gegevens voor juist aanziet, bij bepaalde gegevens een onzekerheidsmarge wil aanhouden enzovoort. Er zijn bij de opslag steeds twee vragen: a. wat is er waar en wat is er misschien niet waar? en b. wat is er relevant en wat is minder relevant in verband met de kennis waar het om gaat?

Is er dan bovendien geen expliciete verwachting ten aanzien van de wijze waarop de te verwerven kennis moet worden gerepresenteerd dan dreigt er een volledige chaos. Een tweede karakteristieke moeilijkheid is kortom dat complicaties die in de begripfase zijn ontstaan doorwerken in een opslagfase. Oplossingen die in de begripfase verstandig lijken (zoals bijvoorbeeld het inbouwen van een onzekerheidsmarge) kunnen het opslagproces zo compliceren, dat er uiteindelijk toch geen kennis verworven wordt, die aan de normen voldoet.

3. Kennis verwerven via onderwijs

In onderwijssituaties is het zo dat de problemen die het kennisverwervingsproces oplevert worden

aangepakt door een leerling-leermeester-koppel; de leerling staat er niet alléén voor. Naarmate de één meer doet, behoeft de ander minder te doen. Voor alle onderwijssituaties geldt dan ook dat het bijzonder belangrijk is dat de communicatie tussen leerling en leermeester efficiënt en soepel verloopt; anders gezegd de leermeester moet bijzonder goed duidelijk maken wat hij zelf al heeft gedaan aan het vereenvoudigen van de taak en wat hij van de leerling verwacht. Dit is vanzelfsprekend, maar op dit punt is desalniettemin nog veel werk te verzetten.

In de recente literatuur vinden we verschillende voorbeelden van explicitering van de 'afspraken' die er (impliciet) blijken te bestaan tussen sprekers en luisteraars en schrijvers en lezers. In alle situaties waarin verbaal informatie wordt uitgewisseld stemmen mensen hun uitingen en verwerkingsactiviteiten af op wat ze impliciet weten over de in die situatie geldende 'afspraken'. Ik denk hier bijvoorbeeld aan de door Grice (1967) uitgewerkte set 'conversatieregels', waar mensen zich aan blijken te conformeren. Ik denk verder aan de door Haviland en Clark (1974) beschreven 'given-new strategy', die inhoudt dat mensen er bij het begrijpen van mededelingen van uitgaan dat er (a) iets gezegd wordt waarvan de ander denkt dat het nieuw voor je is, terwijl dat (b) gekoppeld zal zijn aan iets waarvan de ander denkt dat je het weet en kan plaatsen. Het lijkt zonder meer nuttig en uitvoerbaar om het stelsel 'afspraken' dat geldt in kennis-overdrachtssituaties onder de loupe te nemen. Het is heel wel mogelijk dat er discrepanties bestaan tussen de 'afspraken' die in de ogen van de onderwijsgeevenden (impliciet en vanzelfsprekend) gelden en de 'afspraken' van waaruit de leerlingen opereren; er kunnen rondom die impliciete 'afspraken' nogal wat onduidelikheden zijn. Zo kan bijvoorbeeld de mededeling 'we beginnen met een inleiding' nu eens betekenen: 'let goed op, want hier komen de basisgegevens, die je straks nodig hebt' en dan weer 'het eigenlijke onderwerp komt straks pas aan de orde, maar we vinden het wel aardig om er eerst wat omheen te vertellen'. Juist in onderwijssituaties is het waarschijnlijk zeer de moeite waard om de afspraken expliciet te maken, omdat misverstanden hier niet alleen het toch al zo gecompliceerde proces nog meer compliceren, maar omdat ook het opbouwen van incorrecte kennis-representaties tot de mogelijkheden behoort.

Het is echter niet mijn bedoeling om hier nader in te

gaan op de storingen in de communicatie tussen leerling en leermeester. De vraagstelling waar ik hier de aandacht op wil richten ligt niet op het terrein van de specifieke kennis-overdracht-problemen die zich voordoen, wanneer een leermeester op een goed moment besloten heeft om zijn leerlingen iets bepaalds, bijvoorbeeld 'de kaart van Europa' of 'de vierkantsvergelijking', bij te brengen. Evenmin wil ik er op ingaan op welke basis er zou kunnen worden beslist dat kennis daaromtrent voor de leerlingen van direct belang geacht mag worden. Dergelijke problemen kunnen mijns inziens beter in de praktijk-situatie aangepakt en doordacht worden dan in een psychologisch laboratorium. Psychologen kunnen echter wel een bijzondere inbreng hebben waar het gaat om de fundamentele vraag hoe de school de leerlingen moet voorbereiden op het feit dat de kennis die zij opdoen binnen de onderwijs-situatie niet méér kan zijn dan een eerste aanzet tot het opbouwen van een adequaat kennisbestand. Hoe kan de school de kennis die wordt overgedragen zo kiezen en zo presenteren dat de leerlingen worden voorbereid op het verwerven van méér kennis, maar dan in situaties die niet speciaal op kennis-overdracht zijn afgestemd? Experimenteel psychologisch onderzoek kan in deze waarschijnlijk een belangrijke bijdrage leveren; ik denk hier aan onderzoek waarin wordt nagegaan of en onder welke condities iemand bij het verwerven van nieuwe kennis profijt kan hebben van al aanwezige formele, abstracte, 'know-that'-kennis; helpt deze kennis, die in veel praktijk-situaties nauwelijks toepasbaar blijkt, wellicht bij het op gang zetten van aanvullende kennis-verwervingsprocessen en bij het bestrijden van de complexiteitsproblemen die zich daarbij dreigen voor te doen? Een tweede set vragen, waarover gegevens moeten worden verzameld is: in hoeverre zijn er verstandige, het leerproces op gang bringende en de complexiteit bestrijdende, strategieën en heuristieken te beschrijven, die sommige leerlingen zelf ontdekken en die aan anderen geleerd kunnen worden? Over welke kennis en vaardigheden moeten leerlingen beschikken om deze strategieën en heuristieken met succes te kunnen hantieren? en onder welke condities zijn zij bruikbaar?

Via dit soort onderzoek kan, zo verwacht ik, inhoud worden gegeven aan de gedachte dat leerlingen moeten 'leren leren'; tegelijkertijd kan duidelijk worden welke plaats formele kennis (die verbaal aan de leerlingen is overgedragen) kan innemen, binnen het gehele arsenaal aan kennis en vaardigheden waarover een leerling die heeft 'leren leren' beschikt.

4. De mogelijkheden van de cognitieve psychologie

Eén van de bijdragen van de cognitieve psychologie en de cognitivistische benadering in het bijzonder is ongetwijfeld dat deze een kader vormt, waarbinnen problemen zoals de bovengenoemde, kunnen worden geanalyseerd en geformuleerd.

Beschikken we echter ook over voldoende kennis en know how om binnen afzienbare tijd met antwoorden te komen waar men in de praktijk wat aan heeft? Naar mijn mening kan op deze vraag een bevestigend antwoord gegeven worden. Ik wil hier niet proberen om een overzicht te geven van alle ontwikkelingen die in dit verband van belang kunnen zijn, maar ik wil enkele punten, die deze optimistische visie steunen noemen.

In de eerste plaats is er veel en vruchtbaar onderzoek gedaan en nog gaande omtrent de manier waarop mensen verbaal aangeboden materiaal begrijpen en opslaan. In § 2 is daar al kort op ingegaan. Dit onderzoek accentueert hoezeer mensen bij deze verwerkingsprocessen aangewezen zijn op kennis; en hoe belangrijk het is dat deze kennis gedeeld wordt door alle betrokkenen (zie o.a. Kitsch en van Dijk, 1975). De verschillende onderzoeksgegevens lijken er op te wijzen dat inhoudelijke kennis over het topic dat in de tekst aan de orde is, onmisbaar is voor het begrijpen van de informatie en dat de meer formele, abstracte kennis een hoofdrol speelt bij het samenvatten en onthoudbaar maken van de informatie. De betreffende onderzoeken leveren niet alleen gegevens die direkt relevant zijn in verband met onze vraagstelling, maar ook zijn er ingenieuze experimentele technieken ontworpen die verder benut zullen kunnen worden. In de tweede plaats wil ik een meer theoretisch beschouwelijke benadering noemen, die gekomen is tot de stelling, dat cognitief leren in essentie een proces is dat autonoom verloopt; mensen construeren geen interne kennisrepresentaties, maar zij scheppen condities waaronder het proces van interne representatie zich voltrekt (J. J. Elshout, 1976, Van Parreren, 1976).

Deze stellingname werkt zeer verhelderend; geïmpliceerd is dat mensen, die werkend aan een cognitieve leertaak allerlei bewerkingen uitvoeren op het materiaal, deze bewerkingen kiezen op basis van een (impliciete) theorie over het type informatie configuratie dat het gewenste proces van interne representatie zal uitlokken (zie ook Miller en Johnson-Laird, 1976). Deze 'persoonlijke theorie' zal ten dele het produkt zijn van persoonlijke ervaringen, maar ook zal het onderwijs een grote invloed hebben op de theorie-ontwikkeling. Experimentele gegevens, bijvoorbeeld betreffende de verwerving

van woordbetekenissen uit zinscontext (Elshout en van Daalen, 1976) wijzen er op dat er zelfs tussen mensen die in leeftijd en opleidingsniveau vergelijkbaar zijn, verschillen kunnen bestaan in de 'theorie': sommige proefpersonen vertrouwen er op dat een adequate interne representatie van de woordbetekenis 'vanzelf' tot stand zal komen, als zij een grote verzameling aanleggen van allerlei woorden die in gegeven zinnen een hun onbekend woord x kunnen vervangen, anderen menen dat de optimale representatie eerder tot stand zal komen wanneer zij zich er op toelagen om op basis van de zinnen te komen tot een verzameling uitspraken over de relaties van het door het woord x aangeduide begrip met andere begrippen. De laatstgenoemde 'theorie' blijkt in de praktijk het meest succesvol.

Het is goed mogelijk en zinvol om in een onderzoek als het bovengenoemde het effect van instructie na te gaan; in hoeverre wordt de strategie van een proefpersoon beïnvloed door

- vermeerdering van kennis omtrent het begripsgebied in kwestie: wat is het effect van het consolideren van kennis (betreffende begrippen die boven-, onder- of nevenschikt zijn aan het te verwerven begrip?)
- training in het uitvoeren van de operaties, die deel uitmaken van de meer succesvolle strategie.
- een formele uiteenzetting, waarin beide 'theorieën' én de empirische bevinding dat één van beide beter is worden besproken.

Een serie van degelijke onderzoeken kan m.i. leiden tot inzichten die tamelijk direkt met de praktijk van het onderwijs te maken hebben.

Een derde type onderzoek dat van direkt belang lijkt is het onderzoek dat tracht aan te geven hoe kennis gerepresenteerd zou kunnen zijn in het semantisch geheugen. Binnen die benadering is één van de basisvragen hoe het mogelijk is dat mensen met een zeer grote, maar toch beperkte hoeveelheid opgeslagen kennis, een steeds wisselend aanbod aan informatie aan kunnen. Naarmate duidelijk wordt hoe de beschikbare kennis zó is opgeslagen dat stabiliteit en flexibiliteit beide gerealiseerd zijn, zal ook duidelijker worden hoe uit een steeds wisselend aanbod van informatie kennis geabstraheerd kan worden. Onderzoek naar het semantisch geheugen kan anders gezegd aangeven welke mogelijkheden een mens ter beschikking heeft bij het zuinig en efficiënt opslaan van dat soort kennis, dat zeer veelzijdig toepasbaar is. Dat dit geen zaak is waar we pas in de verre toekomst wat aan kunnen hebben, mag blijken uit het volgende voorbeeld. Frijda (1974) schrijft over de representatie van cognitieve eenheden (woordbetekenissen, begrippen) in het seman-

tisch geheugen het volgende:

'Cognitive units can in principle be represented as bundles of properties, where each property can be represented as an attribute-value-pair. Each of these properties, or attribute values, may itself be a cognitive unit, - a concept represented as a bundle of properties. In this way a network is created in which the units or properties are the nodes, and the attributes or relations the links. . . .

Note that, for this mode of representation, the central node is a dummy; a unit is defined by its attributes and does not exist apart from these attributes. . . Note, also, that the properties, although indicated by means of natural language words, emphatically are not supposed to be represented by words but by entities in the 'inter-language' of internal representation. . . Of course these entities may have names, just like the unit as a whole may have a name.'

Deze notitie over de representatie van begripseenheden vinden we ook bij bijvoorbeeld Anderson en Bower, 1973 en Rumelhart, Lindsay en Norman, 1972.

Aannemend dat eenheden door het systeem inderdaad met succes op deze manier worden gerepresenteerd, kan een volgende stap genomen; de vraag kan worden gesteld of we aan deze kennis wat hebben bij het beantwoorden van de vraag hoe mensen nieuwe kennis over begripseenheden zouden kunnen abstraheren uit een min of meer chaotisch informatie-aanbod in de buitenwereld.

Ik meen dat deze vraag bevestigend kan worden beantwoord. De experimentele gegevens over het verwerven van woordbetekenissen uit het al eerder genoemde onderzoek van Elshout en Van Daalen geven aan dat het zeer verstandig is als ppn zich er op toeleggen om alles wat ze over de woordbetekenis te weten kunnen komen (uit contextzinnen) meteen 'vertalen' in 'relaties met andere begrippen'. Dat ppn die deze aanpak kiezen betere prestaties leveren bij allerlei toetsen houdt waarschijnlijk rechtstreeks verband met het feit dat hun 'persoonlijke theorie' valide was en leidt tot het goed benutten van de mogelijkheden van het systeem.

De ppn die de alternatieve aanpak hebben verkozen, die bestaat uit het verzamelen van allerlei woorden die binnen bepaalde contexten het nieuwe woord kunnen vervangen, vinden een minder gunstige aansluiting; het is niet noodzakelijkerwijze zo dat deze ppn minder informatie over het nieuwe woord verzamelen, maar wel is de informatie, door de gekozen vorm, in de praktijk minder goed bruikbaar.

In het hier gegeven voorbeeld wordt gedemonstreerd hoe de bevindingen van het semantisch geheugenonderzoek kunnen worden gebruikt ter adstruktie van bevindingen uit experimenteel onderzoek. Het lijkt zeker mogelijk om in komende onderzoeken een meer direct gebruik te maken van de stelling dat uit de semantische geheugenmodellen wat kan worden afgeleid over de kansen op succes die bepaalde verwervingsstrategieën bieden.

5. *Samenvatting*

In het bovenstaande wordt gesteld dat de praktijk van het onderwijs de betrokkenen stelt voor de taak om snel veel kennis over te dragen en wel zó dat er aan bepaalde van buiten af gestelde normen voldaan wordt. Op basis van vele ontwikkelingen, zowel van binnen als buiten het onderwijs komt steeds sterker de tendens naar voren om niet te veel waarde te hechten aan de kennis die als zodanig tijdens het onderwijs kan worden overgedragen, maar om er meer op te letten dat de leerlingen leren om zelfstandig kennis te verwerven buiten onderwijssituaties. De criteria waaraan het succes van kennisoverdrachtssituaties wordt geëvalueerd verschuiven.

Deze verschuiving heeft onder meer tot gevolg dat er twijfel ontstaat ten aanzien van de gebruikelijke onderwijsmethoden. Een probleem bij het komen tot een gefundeerde evaluatie van bijvoorbeeld de methode van 'overdracht van formele kennis via zuiver verbale middelen' en een belemmering bij het ontwikkelen van alternatieve onderwijsmethoden wordt gevormd door ons gebrek aan kennis over het verloop van zelfstandige kennisverwerving. We weten eenvoudig niet voldoende over de processen die een rol spelen bij het verwerven van kennis onder omstandigheden die niet speciaal zijn afgestemd op kennisoverdracht om te kunnen bedenken hoe we de leerlingen optimaal op deze taak kunnen voorbereiden.

In dit verband wordt hier door mij een pleidooi gehouden voor een bundeling van krachten door psychologen. Zij zijn degenen die recentelijk veel onderzoek hebben gedaan over de wijze waarop mensen verbale informatie verwerken en onthouden en zij beschikken over een begrippenkader waarbinnen, op basis van experimenteel onderzoek, ondubbelzinnige uitspraken kunnen worden gedaan over de aanpak die ppn kiezen, wanneer zij proberen om onder sub-optimale kondities tóch kennis te verwerven. Bovendien kunnen psychologen gemakkelijker dan anderen, gebruik maken van dat wat we al weten

over opslag van informatie in het semantisch geheugen.

Het onderzoek naar het verwerven van woordbetekenissen is aangehaald bij wijze van voorbeeld van het type onderzoek dat enerzijds gebruik maakt van de beschikbare kennis en know how en dat anderzijds kan leiden tot resultaten, die tamelijk directe consequenties kunnen hebben voor de praktijk. Weten we eenmaal welke problemen mensen ontmoeten bij het afleiden van woordbetekenissen uit zinnen waarin het woord voorkomt en weten we eenmaal welke verwervingsstrategieën efficiënter zijn dan andere, dan is het heel goed mogelijk om op basis van deze kennis het onderwijsprogramma te optimaliseren. Een deel van de beschikbare onderwijstijd zal ongetwijfeld nuttig besteed kunnen worden aan het zo snel mogelijk verwerven van veel nieuwe woorden en begrippen onder optimale verwervingscondities, terwijl ook een deel van de tijd zal kunnen worden uitgetrokken voor het leren van een procedure voor het ontdekken van woordbetekenissen en begrippen onder minder optimale condities.

Tot slot wil ik nog opmerken dat ik mij er van bewust ben dat ontwikkelingen in het onderwijs zich goeddeels voltrekken buiten de invloedssfeer van de cognitieve psychologie, zoals o.m. Glaser (1976) en Anderson (1976) opmerken. Dit is echter geen reden om de bijdrage die geleverd kan worden gering te schatten.

Literatuur

- Anderson, J. R. *Language, memory and thought*. Hillsdale, New Jersey, L.E.A., 1976.
- Anderson, J. R. & Bower, G.H. *Human associative memory*. V. H. Winston, Washington D.C., 1973.
- Bruner, J. S. Nature and Uses of Immaturing. In: *Play-Its Role in Development and Evolution*. Bruner, J. S., Jolly, A., Sylva, K. (Eds). Penguin Education, 1976.
- Daalen-Kapteijns, M. M. van Het verwerven van woordbetekenissen. Intern rapport ICO.203.MvD.1976.
- Elshout, J. J. Syllabus College Cognitie / 1976-1977.
- Elshout, M. Achtergrond van de woordbetekenissenexperimenten. Intern rapport ICO.201.ME.1976.
- Elshout, M. & van Daalen-Kapteijns, M. M. Het intentioneel en incidenteel verwerven van woordbetekenissen; experiment 1. Intern rapport ICO.192.ME.MvD., 1976.
- Frederiksen, C. H. Acquisition of semantic information from Discourse: effects of repeated exposures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 158-169, 1975.
- Glaser, R. Cognitive psychology and Instructional Design, in Klahr, D. (ed.) *Cognition and Instruction*, Hillsdale, New Jersey, LEA, 1976.
- Glaser, R. Nato international conference on Cognitive Psychology and Instruction, Bulletin No. 1, 1976.
- Grice, H. P. Logic and conversation. The William James Lectures, Harvard University, 1976.
- Haviland, S. E. & Clark, H. H. What's new? Acquiring new information as a process in comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 512-521, 1974.
- Frijda, N. H. Things to remember, Intern rapport ICO.114.NF.april 1974.
- Inhelder, B., Sinclair, H. & Bovet, M. *Learning and the development of cognition*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1974.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. Recalling and summarizing stories. *Language*, 40, 98-116, 1975.
- Kintsch, W. & Keenan, J. Reading rate and retention as a function of the number of propositions in the base structure of sentences. *Cognitive Psychology*, 1973, 5, 257-274.
- Klahr, D. (ed.) *Cognition and instruction*. Laurence Erlbaum Associates, Publishers, Hillsdale, New Jersey, 1976.
- Miller, G. A. & Johnson-Laird, P. N. *Language and perception*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1976.
- Moeser, S. D. Inferential reasoning in Episodic Memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior* 15, 1976, 193-212.
- Neisser, U. General, Academic, and Artificial Intelligence. In: *the Nature of Intelligence*. L. B. Resnick (Ed), Lawrence Erlbaum, Publ. Hillsdale, New Jersey, 1976.
- Olson, D. R. Language and thought: aspects of a cognitive theory of semantics. *Psychological review*, 1970, 77, 257-273.
- Paris, S. G. & Lindauer, B. K. The role of inference in Children's comprehension and memory for sentences. *Cognitive Psychology*, 8, 217-227, 1976.

Parreren, C. F. van Voordracht over onderwijsproce-
kunde, Utrecht 1976.

Polanyi, J. *Personal knowledge*. University of Chicago
Press, Chicago, 1958.

Rumelhart, D. E., Lindsay, P. E. & Norman, D. A. A
process model for long-term-memory. In: E. Tulving &
W. Donaldson (Eds). *Organization of memory*. New
York: Academic Press.

Sulin, R. A. & Dooling, D. J. Intrusion of a thematic idea
in retention of prose. *Journal of Experimental Psycho-*
logy, 1974, 103, 255-262.

Curriculum vitae

Mevrouw M. Elshout-Mohr (geb. 1940). Doctoraal examen
psychologie in 1968. Promoveerde in 1976 op het proef-
schrift: 'Training in denkstrategieën'. Is vanaf 1969 ver-
bonden aan door Z.W.O. gesubsidieerde onderzoekspro-
jekten; eerst binnen het 'Denken en Geheugen project'
later binnen het Instituut voor Cognitie Onderzoek (ICO).

Doet nu een onderzoek naar de processen die zich,
onder optimale en suboptimale condities, voordoen bij het
verwerven van complexe woordbetekenissen.

Adres: Instituut voor Cognitie Onderzoek, Weesper-
plein 8, Amsterdam